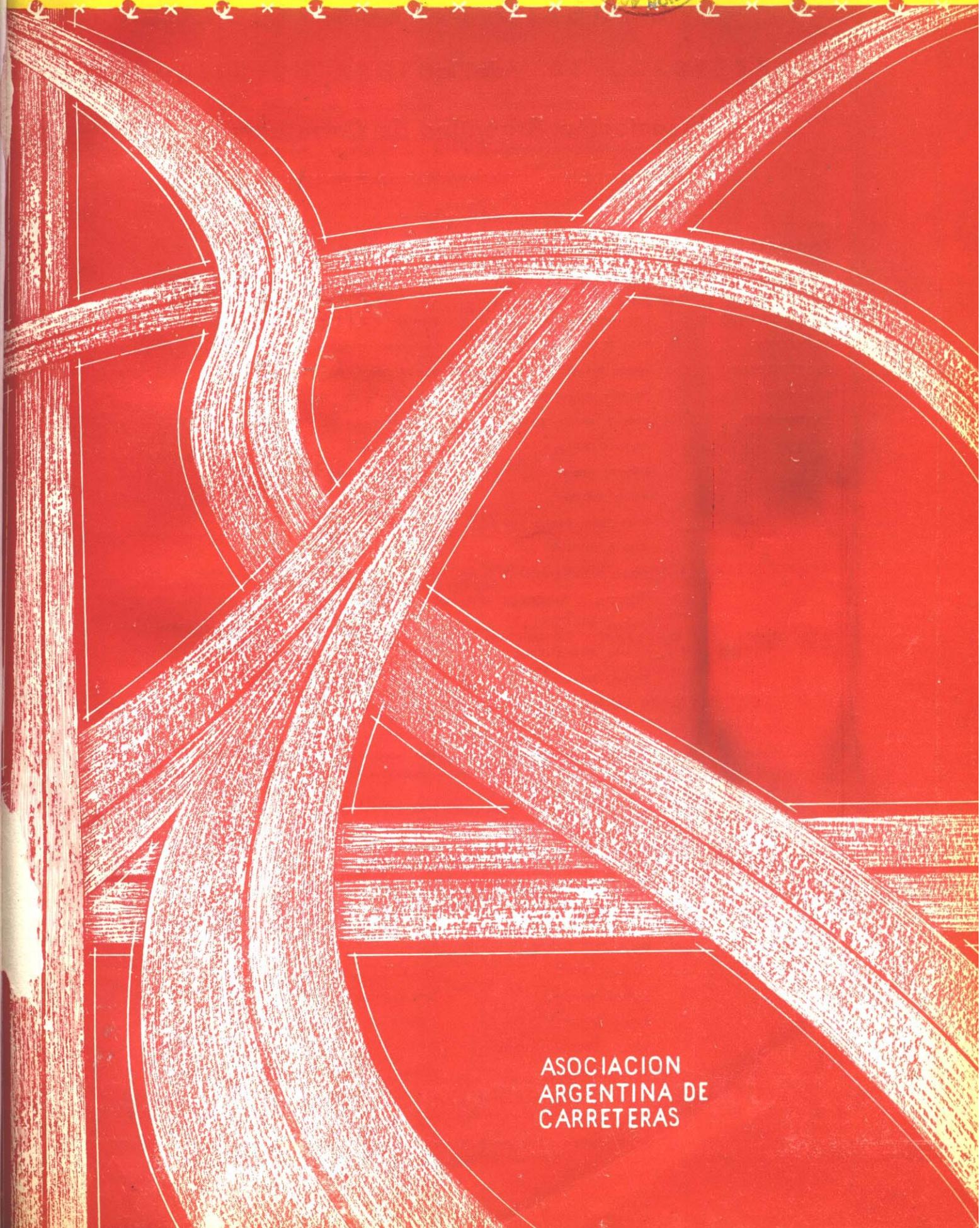


CARRETERAS

Buenos Aires, Enero - Junio de 1963



AÑO VIII - Nº 31



ASOCIACION
ARGENTINA DE
CARRETERAS



CONSEJO DIRECTIVO

de la

Asociación Argentina de Carreteras



ADHIERIDA A LA INTERNATIONAL ROAD FEDERATION

PRESIDENTE	Luis De Carli	(Cámara Argentina de la Construcción)
(Con licencia)		
VICEPRESIDENTE 1º	Edgardo Rambelli	(Shell, Compañía Argentina de Petróleo S.A.)
(En ejercicio de la presidencia)		
VICEPRESIDENTE 2º	Lucas G. M. Marengo	(Marengo S.A.I.C.F.)
SECRETARIO	Ezio M. A. Strazzolini	(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)
PROSECRETARIO	Adolfo Brané	(B.P.B. Ind. y Com.)
TESORERO	Walther Burgwardt	(Burgwardt y Cia. S.A.I.C. y Agroganadera)
PROTESORERO	Juan F. García Balado	(Instituto del Cemento Portland Argentino)
VOCALES	Néstor C. Alesso	(José M. Aragón S.A.)
	Eduardo Arenas	(Dirección Nacional de Vialidad)
	Rafael Balcells	(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)
	Jorge Baker Longan	(Firestone de la Argentina S.A.I.C.)
	Juan A. Brochiero	(Argentrae S. A.)
	Arturo C. A. Buxton	(Automóvil Club Argentino)
	Raimundo J. Galletti	(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)
	Enrique Humet	(Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires)
	Ricardo Pereyra Moine	(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)
	Marcos Sastre	(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)

Delegaciones en el Interior

CATAMARCA

(San Martín 57, Catamarca)

Presidente	Pedro R. Puerta	(Emp. Const. Ing. Pedro R. Puerta)
Vicepresidente	Mario Folquer	(Ferreya y Folquer - Estudios y Construcciones)
Secretario	Rafael Pérez Navarro	(Representante Mercedes Benz Argentina)
Tesorero	Edmundo Gelosi	(Casa Gelli)
Vocales	Augusto Figueroa	(Cámara Argentina de la Construcción)
	Renato Moradini	(Dirección Provincial de Vialidad)
	Andrés Vázquez de Novoa	(Distrito 11 de la Dirección Nacional de Vialidad)
	Esteban Milanesi	(Milanesi Huos. - Agentes de Ford)

(Continúa en la contratapa interior)

Buenos Aires, Enero - Junio de 1963

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Director: Ing. Eduardo Arenas - Secr. de Redacción: Antonio P. Lomónaco - Registro de la Prop. Intelectual Nº 641.111 - Revista trimestral editada por la Asociación Argentina de Carreteras - Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina - Direc., Redac. y Adm.: Paseo Colón 823, piso 7º, Buenos Aires, Argentina - Cables: "Carreteras" - Teléfonos: 30 - 0889 y conmutador 30 - 5536 y 34 - 8076 (Interno 8)

SUMARIO



por
más
y
mejores
caminos

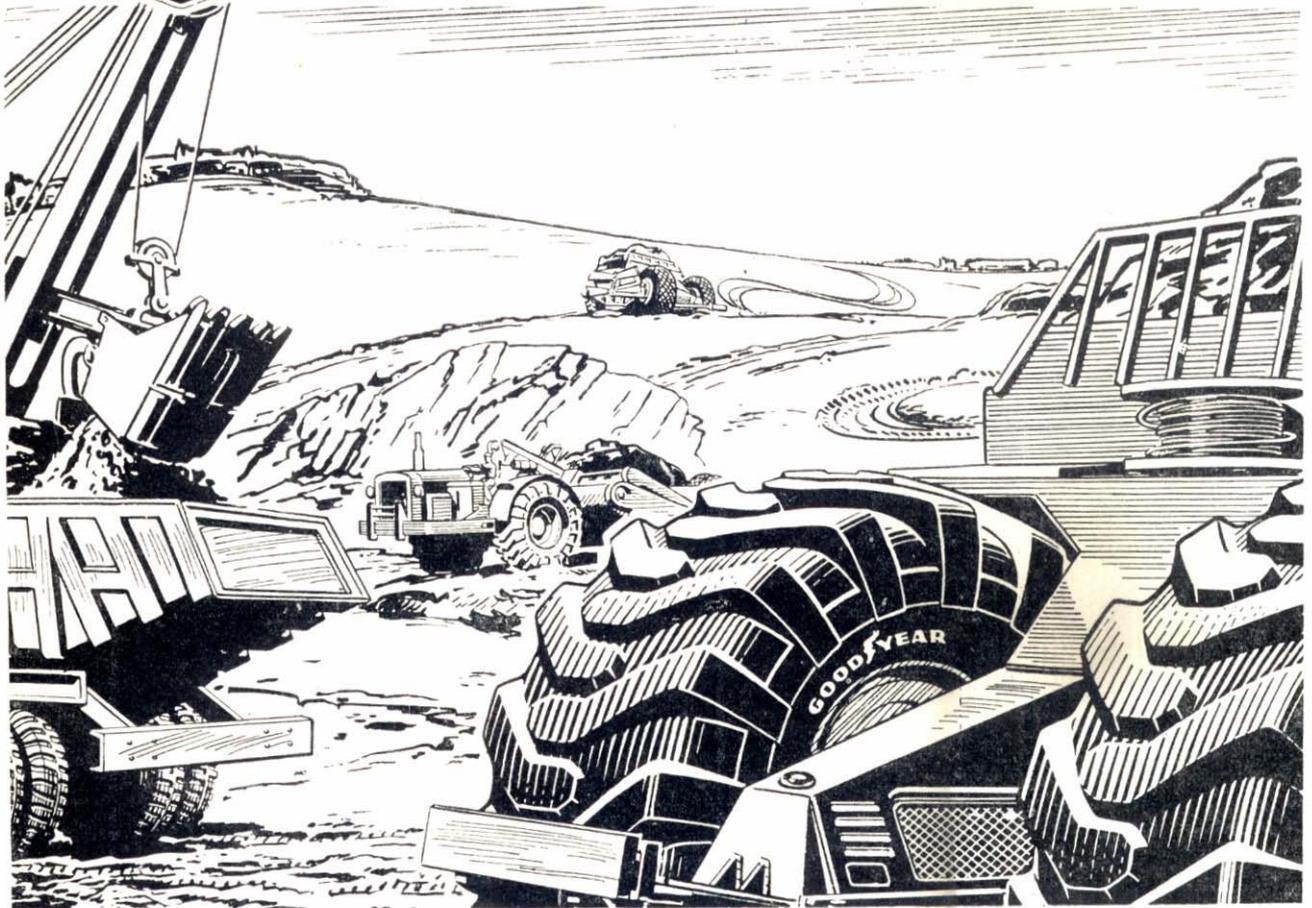
	Págs.
A NUESTROS LECTORES	
Editorial	3
BETUNES DE MAYOR VISCOSIDAD PARA CARPETAS MAS FLEXIBLES Y DURABLES	
Por el Ingeniero Edgardo Rambelli	5
MARCACION Y SEÑALIZACION EN CARRETERAS Y RUTAS EN LOS ESTADOS UNIDOS	
Por el Ingeniero Carlos A. Mercado	9
LAS ROTONDAS DE BUENOS AIRES VISTAS DESDE CHICAGO	
Por el Ingeniero Guido Radelat	16
EVOLUCION VIAL EN ESTADOS UNIDOS	
Por el Ingeniero Dante Néstor Nardelli	19
CURVAS DE TRANSICION EN CAMINOS Y CARRETERAS	
Por el Ingeniero José M. Courreges	24
UNA NOTA SOBRE EL NOVENO CONGRESO PANAMERICANO DE CARRETERAS	
.....	30

AVISADORES
EN ESTE NUMERO:

Good Year, Santa Rosa, International Harvester, Iggam, Instituto del Cemento Portland, Esso S.A.P.A., Laboratorios Discenol S.R.L., Acindar, Adro-Química, S. A., Corcemar,



CUANDO USTED CONSTRUYE, GOODYEAR FABRICA LO QUE USTED NECESITA



¡Más recias... para el trabajo más recio!

En los trabajos viales o donde se realizan grandes movimientos de tierra, es primordial asegurar la calidad y fortaleza de las cubiertas que se usen en el equipo.

Las cubiertas Goodyear están hechas para rendir ese servicio. Su reciedumbre les permite afrontar con éxito el problema de los cortes y los desgastes prematuros originados en la acción de piedras filosas o troncos penetrantes.

**CUBIERTAS
PARA EQUIPOS
CAMINEROS**



GOODYEAR

EN EL MUNDO ENTERO, MAS TONELADAS SE TRANSPORTAN SOBRE CUBIERTAS GOODYEAR QUE SOBRE LAS DE CUALQUIER OTRA MARCA

A NUESTROS LECTORES

Nuestra Asociación resolvió reorganizar sus publicaciones, para garantizar un servicio informativo y técnico más eficaz a sus asociados y a los profesionales en general.

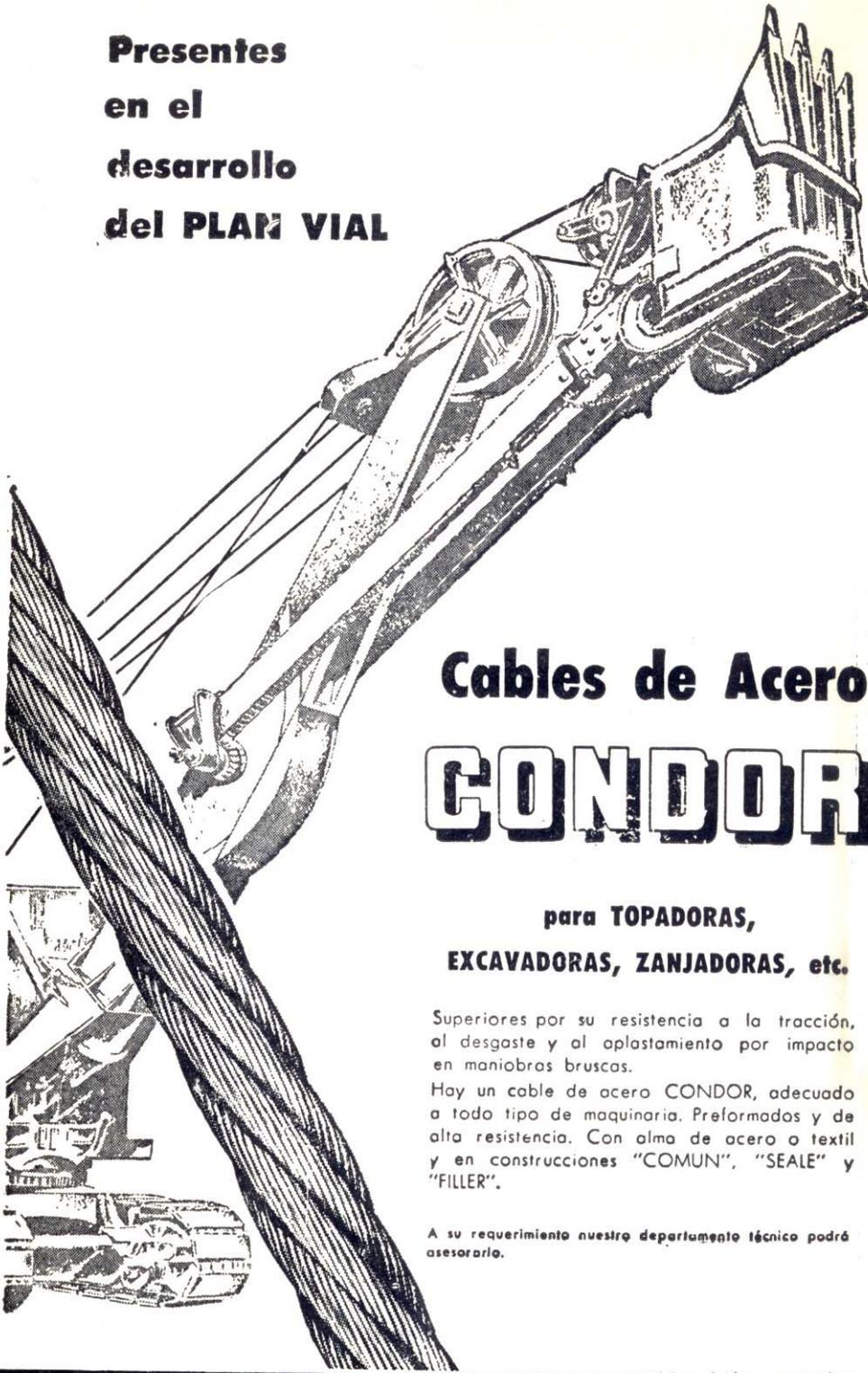
En momentos como estos, en que el país necesita pruebas de confianza en su capacidad de desarrollo y estabilidad, creemos nuestro deber realizar un mayor esfuerzo técnico y financiero para dotar a nuestras publicaciones de un nivel de calidad cada vez más elevado.

Nuestro plan tiene dos objetivos: el Boletín "Noticias Camineras", y la revista "Carreteras". Nos hemos propuesto transformar nuestro Boletín en un órgano mensual ágil, con informaciones al día y de interés concreto para los sectores a los que va dirigido. "Noticias Camineras" volverá al amistoso contacto mensual con sus lectores, dentro de muy breve plazo.

En cuanto a "Carreteras", nuestro segundo objetivo, concentrará más armónicamente, todo lo que se refiera a aspectos técnicos y teóricos, de la construcción caminera, para constituir un verdadero órgano de consulta sobre la materia. El nuevo formato de "Carreteras" sirve a una mejor presentación y lucimiento de ese contenido. Este número que presentamos, correspondiente al Segundo Trimestre de 1963, es un primer peldaño en nuestro renovado esfuerzo. Esperamos de nuestros lectores su aprobación, y también su crítica y sugerencias que contribuyan a elevar aún más el nivel de nuestra revista.

Advertimos a nuestros lectores que, motivado por esta reestructuración, no apareció el número correspondiente al Primer Trimestre de este año, por lo cual el presente número continúa al último aparecido —Cuarto Trimestre de 1962.

**Presentes
en el
desarrollo
del PLAN VIAL**



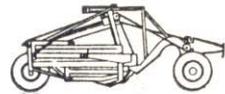
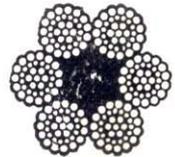
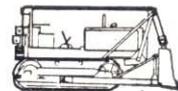
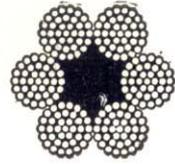
Cables de Acero CONDOR

**para TOPADORAS,
EXCAVADORAS, ZANJADORAS, etc.**

Superiores por su resistencia a la tracción, al desgaste y al aplastamiento por impacto en maniobras bruscas.

Hay un cable de acero CONDOR, adecuado a todo tipo de maquinaria. Preformados y de alta resistencia. Con alma de acero o textil y en construcciones "COMUN", "SEALE" y "FILLER".

A su requerimiento nuestro departamento técnico podrá asesorarlo.



Establecimientos Metalúrgicos
SANTA ROSA

SOCIEDAD ANONIMA

ALSINA 671 - T. E. 30-5086/89 - BS. AIRES



BETUNES DE MAYOR VISCOSIDAD PARA CARPETAS MAS FLEXIBLES Y DURABLES

Por el Ingeniero
EDGARDO RAMBELLI
Vicepresidente 1º en Ejercicio
de la Presidencia,
Asociación Argentina de Carreteras

Reproducimos a continuación el texto de una conferencia que el autor pronunciara el 20 de diciembre del año pasado, en la Escuela Industrial Superior, anexa a la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fe, auspiciada por la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe y el Curso de Especialización Vial para Post-Graduados de la Escuela Industrial Superior.

El extraordinario costo que involucra construir una carretera moderna, capaz de soportar el intenso tránsito y las elevadas cargas de los camiones pesados, tan generalizados hoy, hace que los ingenieros responsables del diseño y construcción de estas obras, así como también los encargados de los trabajos de repavimentación y conservación de calzadas, no puedan dejar de lado ningún detalle de la más depurada técnica, en el diseño o en el proceso constructivo, que pudiera afectar en lo más mínimo, no sólo la duración de los pavimentos, sino también sus gastos de mantenimiento.

Estimo que en nuestro medio algunas deficiencias se pueden evitar, ya que con toda fortuna, contamos con un grupo de ingenieros que desde hace años y con un interés siempre creciente, se viene perfeccionando en la técnica vial y muy especialmente, en lo concerniente al diseño y construcción de pavimentos flexibles. Este hecho por supuesto nos llevará muy pronto, sin duda alguna, a obtener el mayor éxito en todas nuestras realizaciones viales de este tipo.

Con mi permanente inquietud de querer siempre contribuir aunque sea en forma modesta, al propósito antes enunciado y en el convencimiento de estar bien orientado, inicié una campaña a partir del año 1955, tendiente a la utilización en nuestro medio de betunes de mayor viscosidad en la construcción de carpetas de concreto asfáltico.

En un principio esto fue muy resistido; la tendencia norteamericana y más precisamente la del Estado de California gravitaba grandemente en nuestro medio. Ahora, si nos concretamos al mencionado Estado, podemos aclarar que la utilización de betunes de baja viscosidad está generalizada debido al gran empleo que se

PENETRACION DEL
BETUN (A 25°C)

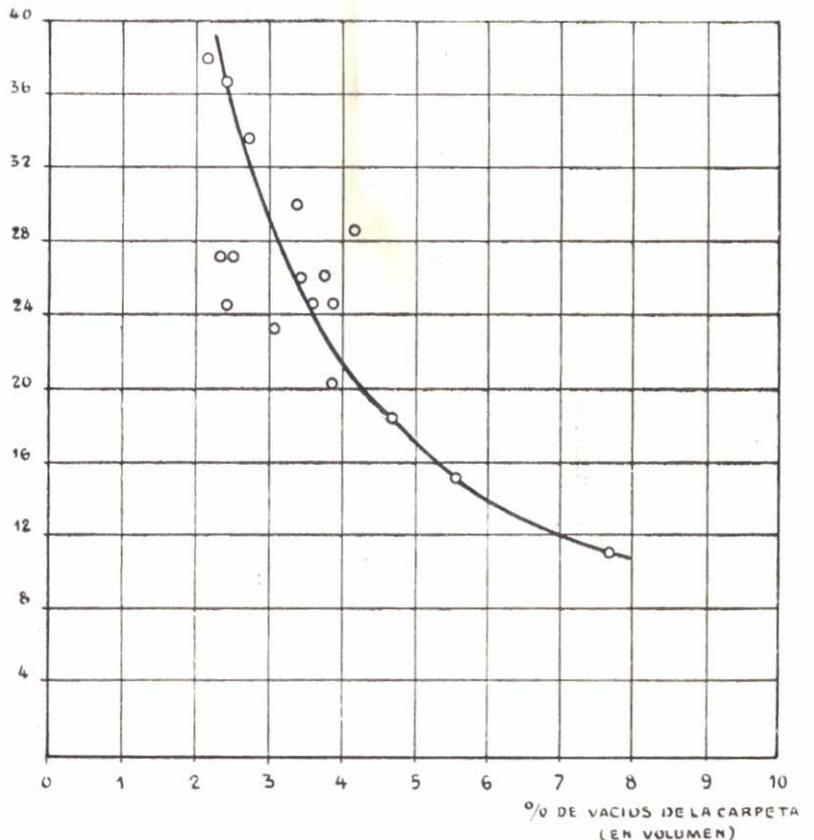


Fig. 1. Valores de penetración obtenidos de un betún recuperado de una carpeta luego de 15 años de servicio. Penetración original del betún: 55. Pérdida de penetración durante el mezclado 35%. De: The properties of asphaltic bitumen, por J. Ph. Pfeiffer.

hace de mezclas asfálticas abiertas y relativamente pobres en el contenido de betún, consecuencia, posiblemente, de los tipos de betunes y tránsito en ese Estado.

De una manera muy general se puede decir que hasta el presente, los técnicos de los Estados Unidos han venido diseñando carpetas asfálticas preocupándose por lo general, de que las mismas no adolezcan de falta de estabilidad ni se tornen resbaladizas en corto tiempo. El tránsito pesado extraordinariamente intenso a que las rutas están sometidas en ese país, así lo exige. De esta manera, la flexibilidad, característica tan importante y que tanto influye en la durabilidad, pasa a un segundo plano. Para obtener con más facilidad que las carpetas satisficieran las dos primeras características, el camino más directo resultaba reducir al mínimo el tenor de betún. Al hacer esto, el técnico tenía lógicamente que utilizar betunes de baja viscosidad. Entiendo que esta situación ha sido, en gran parte, la responsable del mayor empleo de betunes blandos en el país del norte. En cambio en Europa, donde el tránsito es menos severo y las disponibilidades de fondos posiblemente más reducidas, la durabilidad ha sido siempre más observada y por lo tanto, se nota allí una mayor utilización de betunes algo más viscosos y porcentajes más elevados en la mezcla. A pesar de ello, las deformaciones por fallas de estabilidad no son numerosas ni críticas en sus condiciones de servicio.

En los últimos tiempos, habiendo sido bien apreciado el fenómeno de la fatiga en las carpetas asfálticas, sobre todo en los Estados Unidos por tener en sus rutas, altísimas frecuencias de carga y también en cierta medida, por las razones de diseño ya comentadas, se ha comenzado ya a recomendar con mayor insistencia el uso de betunes más viscosos.

En un trabajo publicado hace unos meses en la revista "Carreteras", menciono sobre este particular los trabajos de los Dres. A. L. Lee y J. H. Nicholas de Inglaterra y también las investigaciones llevadas a cabo en Kansas, en los EE.UU. Puedo ahora agregar el trabajo de T. L. Speer titulado "Effect of Asphalt Penetration on Structural Performance of A. A. S. H. O. Road Test Pavements", presentado en Ann Arbor, Michigan en la Conferencia Internacional sobre estructuras de los Pavimentos Asfálticos, informando sobre el mejor comportamiento de las carpetas construídas con betunes de penetración 50/60, que aquellas con 80/100 y en nuestro medio en la reciente reunión de la Comisión Permanente del Asfalto, realizada en Mar del Plata, el Dr. Ruiz en un trabajo denominado: "Contralor Empírico y Científico de la flexibilidad", recomienda también el empleo de estos tipos de betunes.

A continuación detallaremos y comentaremos las ventajas que nos brinda el empleo de este tipo de material:

Permite colorar en la mezcla, un porcentaje mayor para un valor mínimo prefijado de la estabilidad.

El mayor tenor bituminoso incrementará el espesor del film ligante, lo que significa mayor flexibilidad y prolongación de la vida de la carpeta.

Sobre este punto, creemos oportuno repetir lo ya expresado por el suscripto en otra publicación y que se puede concretar en lo siguiente: El envejecimiento está en razón inversa al espesor de la película; las caídas porcentuales de penetración por acción del tiempo después de llegar a ciertos límites, son menos aceleradas en los betunes viscosos; la constitución final y la relativa proporción de los componentes de los mismos llevarán al más viscoso a resultar ser más dúctil a bajas temperaturas, característica ésta tan vital para el buen comportamiento en servicio de toda carpeta asfáltica.

También creemos de importancia y conviene aquí destacar el hecho de su más fuerte adhesividad al material mineral, que evitará o retardará la pérdida de éste o la desintegración superficial de las carpetas, sobre todo en zonas sujetas a condiciones críticas de servicio.

Todo esto nos ha llevado hace años a la conclusión de que la carpeta que contiene más porcentaje de betún tiene sin duda una vida útil más prolongada.

Muchos son los investigadores que han estudiado las ventajas del cambio; aquí sólo mencionaremos dos trabajos bien conocidos en EE. UU.: Krchma y Groening y Kallas y Krieger, publicados en los "Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists" de 1959 y 1960 respectivamente.

En estos trabajos, los autores arribaron a las siguientes conclusiones:

- 1º El tenor bituminoso puede ser aumentado, a medida que decrece la penetración del ligante a emplearse.
- 2º El contenido de betún en toda mezcla debe ser ajustado de acuerdo a la consistencia del betún.
- 3º Un mayor contenido de betún, compatible con una adecuada estabilidad, permite mayores años de buen servicio a un pavimento Asfáltico.
- 4º Una variación de $\frac{1}{2}$ a 1 % de contenido de betún, reduce sensiblemente la vida de una carpeta bituminosa.

Como se mencionó al principio, existe ya un criterio casi generalizado en el mundo sobre la conveniencia, dentro de la técnica, de la utilización de los betunes más viscosos posibles y en el porcentaje máximo tolerable de acuerdo con los vacíos del agregado mineral; todo esto, es tanto más necesario cumplirlo cuando más intenso sea el tránsito que tendrá que soportar la carretera, ya que ello constituye la mejor defensa contra la fatiga.

Debe tenerse presente que desde el punto de vista estructural, las capas asfálticas se comportan a bajas temperaturas y con tránsito, como materiales elásticos caracterizados por un cierto módulo de elasticidad E. y que el esfuerzo crítico se presenta en tracción en la cara inferior. El empleo de betunes más viscosos eleva el valor de E. y en consecuencia las deformaciones bajo una determinada

carga son menores en igualdad de otros factores. La menor deformación implica necesariamente mayor resistencia a la fatiga, pues ya es un hecho perfectamente demostrado que el logaritmo del número de aplicaciones de una carga (menor que la de rotura) que lleva al fisuramiento es función lineal decreciente del logaritmo de la deformación que ella produce.

Pero no cabe la menor duda que no es posible asegurar el éxito en el comportamiento de una carpeta asfáltica, con sólo dosar la mezcla con un alto por ciento de un betún viscoso. Para ello es absolutamente necesario dar cumplimiento a una serie de detalles técnicos, tanto en el diseño, como en la preparación y colocación de la mezcla.

A continuación nos ocuparemos de ellos aunque algunos sean por demás elementales y conocidos.

Comenzaremos en primer término por el betún. Al emplearse un ligante más consistente, la calidad del mismo se torna más importante. En el futuro, deberá imponerse un control más severo, ya que se dispondrá en el país de diversos crudos.

La norma I.R.A.M. N° 6604 para asfaltos, de pavimentación, excluye los betunes de elevada susceptibilidad térmica, habiéndose establecido el índice de Pfeiffer como estimación de calidad. Los betunes más resistentes al envejecimiento, o sea aquellos que mantienen por mayor tiempo su ductilidad tienen un índice de penetración de alrededor de cero.

Los betunes de más alta viscosidad tienen a su favor la posibilidad de una menor contaminación de su preparación en refinería.

Es bien sabido que todo ligante bituminoso sufre con el tiempo un endurecimiento, que es apreciado por una elevación de su punto de fusión y una reducción en los valores de su penetración y ductilidad.

Estas variaciones de sus características originales significan un envejecimiento, que afecta las cualidades que deben ser esenciales en todo betún.

Numerosos han sido los investigadores que han estudiado y ponderado la gravitación que tienen los diversos factores que afectan la vida de un betún para pavimento. Entre ellos podemos mencionar a Vallerga, Monismith y Granthem. Existiendo cierta discrepancia sobre el orden de importancia de estos factores, nosotros los ubicaremos de acuerdo a nuestro criterio.

En primer término estimo, corresponde a la oxidación, o sea la reacción del oxígeno con el betún.

El mecanismo de la oxidación a altas temperaturas como se encuentra una mezcla asfáltica durante el mezclado, transporte y colocación en obra, es rápido y fundamentalmente es un proceso de deshidrogenación. En cambio la alteración o envejecimiento del betún de una carpeta en las condiciones de servicio es lenta con incorporación de oxígeno y su desarrollo depende fundamentalmente de la posibilidad de entrada del oxígeno del aire en el material. Por esta razón el endurecimiento del betún en una mezcla abierta es más rápido que en las demás, o sean, aquellas con escaso porcentaje de vacíos.

En segundo término mencionaremos la volatilización, que es la evaporación de la fracción liviana de los maltenos. Su intensidad depende de la agitación y temperatura a que se someta el material, lo mismo que su origen y la manera en que haya sido preparado en refinería.

La oxidación y la volatilización son los dos factores principales del envejecimiento del betún. Los otros factores, como ser Separación, Polimerización, Tixotropía y Sineresis son de mucha menor importancia y los procesos muchísimo más lentos en los casos de betunes asfálticos normales, tanto desde el punto de vista de los petróleos crudos de origen, como del correcto procesamiento en refinería.

Hay casos aislados en que el proceso denominado "Separación" puede tener más significación cuando, por porosidad de los minerales empleados, se produce una absorción muy selectiva y lenta, llegando a producir una separación de ciertas fracciones del malteno del betún.

La polimerización, tixotropía y la sinéresis en betunes normales, no tienen la importancia necesaria como para considerarlas en esta charla a técnicos viales.

Tenemos entonces, en conclusión, que todos estos factores, en mayor o menor grado, son concurrentes a endurecer paulatinamente el betún. Primero de una manera más acelerada

y luego en forma más decreciente. Por lo tanto, es muy importante y con razón aún, si se va a emplear un betún de mayor consistencia o sea más duro, causarle el menor daño posible durante todos los procesos previos a la habilitación al tránsito de una carpeta asfáltica. Para ello formulamos la siguiente recomendación:

En primer término, que el ligante debe calentarse a una temperatura que sea la ideal para que el mezclado se pueda llevar a cabo en forma correcta y rápida.

Para ello y cuando se emplee betunes de un orden de penetración de 50, la temperatura deberá oscilar entre 150° y 170° C según que la mezcla asfáltica sea gruesa o fina. A esta temperatura la viscosidad del betún estará entre 75-150 segundos Saybolt Furol, que es la óptima para que el mezclado se haga sin dificultad con unas 30 o como máximo 40 vueltas de las paletas.

Muchos técnicos temen elevar la temperatura del betún más allá de los 130° C, creyendo que así reducen la oxidación y la volatilización.

Así se puede observar en circulares de la Dirección Nacional de Vialidad en donde recomiendan calentar el betún entre 125 a 135° C. La verdad es que cuando el material bituminoso está a granel en un tanque de almacenamiento y por supuesto refiriéndonos a tiempos breves, ambos procesos pierden su importancia. En cambio la tienen, cuando el betún se encuentra en películas delgadas y es agitado. Por eso es que recomendamos que el mezclado con betún sea lo más breve posible, para lo cual es necesario que el material mineral sea bien homogeneizado en seco, antes de colocar el betún y que éste tenga la viscosidad adecuada para una buena mezcla. El mezclado en seco antes mencionado debe ser hecho por lo general, permitiendo dar 12 a 15 vueltas a la mezcladora. Debido al hecho de que los procesos de endurecimiento, ya mencionados, oxidación y volatilización son muy acelerados durante el mezclado con el betún, recomendamos que la temperatura del agregado mineral sea, dentro de lo posible, similar a la del betún en el momento de su mezcla. De esta manera evitaremos una mayor elevación de temperatura de betún innecesaria ya que éste adquirirá la temperatura del agregado mineral tan pronto como el film bituminoso se ponga en contacto con él. E daño que se puede ocasionar a un ligante en el instante de la mezcla es el mayor, debido a que el betún está ya en espesor de película y se encuentra muy agitado. Por supuesto que los procesos de endurecimiento continúan luego que la mezcla es colocada, pero ya son más lentos.

Para reducir al mínimo el proceso de endurecimiento en esta etapa, sólo nos queda llevar a cabo la compactación lo más rápido posible y con la mayor intensidad. Al emplearse betunes más duros, el cilindrado podrá ser iniciado más tempranamente, por permitirlo así la estabilidad de la mezcla. Como estos tipos de mezcla requieren un mayor esfuerzo para su compactación, se recomienda el empleo de equipos adecuados, para obtener la densidad máxima rápidamente, mientras la mezcla se encuentra a temperatura adecuada. Al dejar la mezcla deficientemente compactada, o sea con un alto por ciento de vacíos, se causa un daño aún mayor a la carpeta que cuando se emplea en la mezcla betunes blandos, ya que la compactación por el tránsito es mucho más lenta y por lo tanto, durante ese tiempo el proceso de oxidación, volatilización y polimerización en carpetas relativamente abiertas es muy considerable.

La importancia que tienen los vacíos en lo que atañe al endurecimiento del betún, podemos apreciarla a través de las investigaciones de Paulo y Halstead publicadas en el Asphalt Paving Technologist del año 1958, en la cual se demostraba que un 1% más de vacíos en un Sheet Asphalt, representaba un endurecimiento mayor del betún en un 15% medido en el valor de penetración del betún recuperado, después de 10 años de servicio.

Para que se aprecie la importancia que tiene el cuidar de evitar el endurecimiento del betún durante los procesos de mezclado y colocación en obra, hay experiencias que prueban que en su transcurso se puede inferir a la carpeta un daño equivalente a más de 10 años de su vida útil.

Finalizando este punto, diríamos entonces que la relativa rapidez del proceso de endurecimiento de un betún, depende no solamente de la calidad inicial del mismo, sino también del tipo de los materiales minerales con los cuales se mezcla,

de la manera y cuidado con que se mezclan, colocan y compactan en obra, y finalmente de las características finales de la carpeta.

En vista de la importancia que tiene el hecho de no dañar el ligante, recomendamos como una necesidad que se controle las pérdidas de penetración que sufren los betunes durante todo el proceso de construcción de la carpeta. Como una orientación, diremos que en otros países se estiman como normales las siguientes caídas de penetración:

Para betunes de penetración	80/100	-	25/30
" " " "	60/70	-	15/20
" " " "	50/60	-	10/15

Desde hace casi 50 años, especialistas como Prevost Hubbard han venido estudiando el envejecimiento de los betunes y han dado indicaciones y consejos de la manera de retardar el proceso al máximo, asegurándose así que el ligante mantenga sus cualidades originales.

Años atrás el Instituto del Asfalto de los Estados Unidos, luego de numerosas observaciones de pavimentos en servicio, llegaba a la conclusión que todo betún en una carpeta asfáltica, al llegar a tener como valor de Penetración 30 estaba alcanzando el límite máximo admisible de su endurecimiento, pues el valor 20 significaba ya la desintegración inmediata de la carpeta.

Desde aquel entonces este criterio sobre la vida de una carpeta, fundándose exclusivamente en la penetración del ligante, ha variado en forma sensible. Hoy se toman en consideración diversos factores como ser: Se observan las temperaturas críticas que el pavimento debe soportar, la deflexión máxima y el radio de curvatura que la carpeta debe soportar como consecuencia del valor soporte de su base y sub-base, de la frecuencia de las cargas y por último, se analizan las características de la mezcla. Ponderando todos estos elementos de juicio, recién podemos pronosticar el resultado final de una carpeta asfáltica.

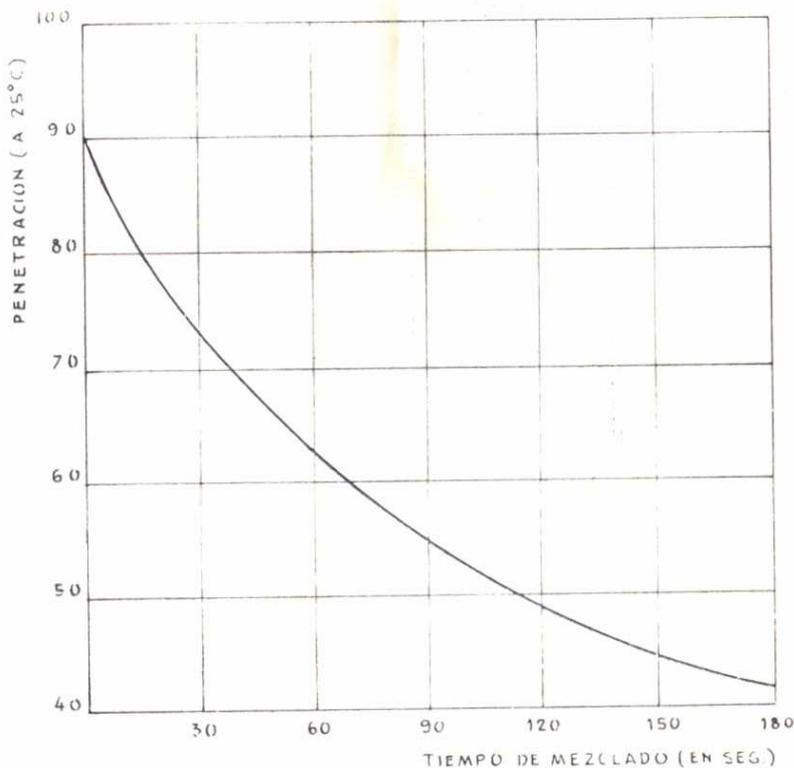
A la luz de los conocimientos de hoy, y a los fines de obtener el mejor resultado de un pavimento bituminoso, nuestra preocupación máxima debe ser la de seleccionar un betún que responda a todas las exigencias a las cuales será sometido luego de su colocación en la mezcla.

Veamos ahora si un betún más viscoso, nos permite aproximarnos más a la posibilidad de conseguir el más óptimo resultado.

Las temperaturas críticas en una carpeta son las máximas de verano en la superficie, lo que afecta su estabilidad, y las mínimas de invierno, reduciendo su flexibilidad, en la cara inferior de la misma.

Un ligante de más baja penetración, como puede ser un 40/50 ó 50/60, tiene normalmente un punto de fusión 10° C más elevado que un 85/100. Por lo tanto, si todas las otras condiciones son iguales, el valor de la estabilidad se elevará en una proporción que equivaldrá aproximadamente a la diferencia de valores entre una determinación "Marshall" a 60° C y otra realizada a 50° C.

ENDURECIMIENTO DEL BITUMEN DURANTE EL MEZCLADO



En lo que se refiere a la temperatura crítica de invierno, la cara inferior está sujeta a esfuerzos de tracción que de acuerdo con las investigaciones de los Dres. Nijboer y G. van der Poel, varían de 10 a 20 Kgs/cm². Tolerar este esfuerzo y soportarlo sin llegar a la fatiga, en los millones de veces de carga y descarga y de inversión del esfuerzo, de tracción a compresión, que deberá tolerar la carpeta sin agrietarse, exige un betún más viscoso para formar un film de mayor espesor y de más adhesividad a la piedra, como resultado de su mayor consistencia y ductilidad a baja temperatura, considerado el par filler-betún. El uso de un betún 40/50 ó 50/60, aventaja en los puntos antes mencionados, a los betunes 85/100 ó 150/200.

La razón de esta afirmación se basa en el hecho de que a baja temperatura, o sea por debajo de cero grado Centígrado, la ductilidad de cualquier betún de destilación directa es prácticamente igual. Por lo tanto, en este aspecto y considerado el betún solamente, resulta igual al empleo de cualquier tipo, pero es el caso que se debe considerar el par filler-betún y como cuando se emplea un betún de mayor consistencia, se dosa la mezcla con una relación filler-betún menor, el par será más flexible a cualquier temperatura que se lo someta.

Con referencia a las deflexiones máximas que la carpeta debe tolerar, lo mismo que a la frecuencia de ellas, un betún más viscoso beneficiaría enormemente por el mero hecho de su consistencia y también porque permitirá colocar en la mezcla un mayor porcentaje de ligante. Ese mayor porcentaje de betún que puede y debe ser agregado, en toda mezcla asfáltica en la que se emplee un betún de baja penetración, nos asegura como lo mencionamos antes, mayor vida al asfalto a través del mayor espesor del film bituminoso, lo que también nos lleva a obtener que la carpeta tenga una mayor resistencia a la fatiga.

Ruego ahora se me permita una pequeña digresión.

Hasta aquí, siempre que hemos tratado de justificar o aún más, proponer el uso de ligantes más consistentes, hemos considerado que una carpeta está más envejecida o próxima a su destrucción al observar que el betún recuperado de ella ha perdido apreciablemente su penetración. Entiendo que este solo hecho no es representativo, pues, además, hay que tener en cuenta también el valor de la ductilidad remanente. Lo que más importa es el cambio habido en su ductilidad, con relación a la variación comprobada de su penetración.

En términos generales podemos decir que una carpeta no llegará a frasar porque el betún de su mezcla recuperado esté demostrando que está perdiendo apreciablemente el valor de su penetración, siempre y cuando mantenga aceptables valores de ductilidad a baja temperatura.

Por esta razón es que en el Estado de Michigan también se ha establecido como un índice de calidad de un betún, la pérdida de su ductilidad determinada antes de su mezcla y luego de ser extraído de la carpeta.

El ensayo Dow que se acostumbra utilizar para establecer la ductilidad de un ligante, no creo que sea muy adecuado, ya que se lo realiza de una manera lenta y a una temperatura demasiado elevada.

La flexibilidad de una carpeta está en su mínimo en invierno y está siendo sometida a esfuerzos de una duración del orden de 1/50 a 1/100 de segundo y que se repiten con altísima frecuencia.

Lo lógico entonces sería que el ensayo que determinase la resistencia al agrietamiento de una carpeta, se hiciera sobre el betún o par filler-betún, a temperaturas bajo 0° C, aplicándose el esfuerzo instantáneamente.

De manera que en cierta forma un ensayo de fragilidad como ser el Fraass sería algo más adecuado.

Este ensayo determina aquella temperatura a la cual el betún ha perdido totalmente su viscosidad, o sea que la cohesión del material ha sido excedida por un esfuerzo de tracción al doblar una chapa metálica en la cual se le ha colocado una capa de betún de 5 mm de espesor.



Fig. 3. Agrietamiento de un pavimento quebradizo; no hay evidencia de desplazamiento vertical.

Lamentablemente este ensayo falla también por aplicarse el esfuerzo de una manera lenta. Es de desear que prontamente se descubran y adopten métodos que nos permitan prever la bondad futura de un betún o par filler-betún en esfuerzos instantáneos de tracción a baja temperatura.

Ahora siguiendo con nuestro tema, debemos agregar que el hecho de emplear un betún más duro de lo que hoy se acostumbra, nos obliga a cuidar que las carpetas tengan un mínimo de vacíos, pero este mínimo debe ser lo suficientemente amplio como para permitir la expansión del betún que, entre las temperaturas extremas a las que es generalmente sometido, se puede calcular en un 0,5 a 0,7 %. Pero como hay que dejar un espacio igual para el aire desplazado, el volumen requerido sería de un 2 %. Aunque las carpetas de este tipo no llegan por lo general al grado de compactación de aquéllas en las que se emplean betunes más blandos, de cualquier manera habrá que estimar un 1 a 2 % para una eventual densificación futura por acción del tránsito. Todo esto nos dice que los vacíos de la mezcla, deben ser del orden del 3 al 4 % para caminos de bajo tránsito y de 4 a 5 % para los de mayor intensidad y sobre todo cuando el mismo sea canalizado.

El peso de e intenso tránsito moderno ha inducido a muchos técnicos, siguiendo viejas costumbres, a adosar mezclas asfálticas con altos contenidos de fillers, lo que lleva a emplear un tenor menor de betún.

Este hecho conduce a disminuir la flexibilidad a baja temperatura de la carpeta, obrando en contra de su resistencia a la fatiga y por lo tanto a un mayor y anticipado fisuramiento.

A la luz de los conocimientos y experiencias de hoy se recomienda muy especialmente evitar el exceso de "fillerización" en los betunes más duros, ya que las condiciones de servicio son y serán en el futuro cada vez más severas.

Orientada esta charla a recomendar tipos de carpetas que posean una mayor vida y flexibilidad, no quisiéramos perder la oportunidad de insistir en el sentido que los laboratorios viales del país deberían llevar a cabo, pequeños tramos experimentales, empleando amianto como filler.

El uso de betunes viscosos permite dosar mezclas asfálticas de adecuadas estabilidades y altos valores flexibles, utilizando pequeños porcentajes de amianto.

En los Estados Unidos, en los últimos tiempos se han llevado a cabo investigaciones experimentando estos tipos de mezclas, en las que se ha empleado amianto de fibra corca y en tenores del 1 al 2½ % por peso.

Los Estados de California y Atlanta han construido tramos experimentales y los reconocidos especialistas Kallas, Puzinauskas y Krieger, del Asphalt Institute Speer de la American Oil Co, y Kietzman, de Johns-Manville, Product Corporation, han estudiado a fondo diversas ventajas de la incorporación del amianto como filler habiendo llegado a las siguientes conclusiones:

- a) El amianto permite el dosaje con un 30 % o aún más de betún, comparándolo con las mezclas comunes.
- b) Un 2½ % de amianto en una mezcla asfáltica eliminó en la carpeta marcas o deformaciones superficiales del tránsito canalizado aun a temperaturas de 60° C (140° F.).
- c) Las mezclas asfálticas que tienen como filler amianto requieren para una compactación adecuada un esfuerzo mayor y que la mezcla esté a una temperatura más elevada.
- d) El uso de fibras de amianto en concentraciones volumétricas equivalentes, incrementa la estabilidad de una manera considerablemente mayor que con un filler tradicional como ser cal hidratada, kaolín o polvo calcáreo.

Con el uso más generalizado de betunes de más alta consistencia y pequeños porcentajes de fibra de amianto, es de esperar que las carpetas del futuro, por la posibilidad de colocar un porcentaje más elevado de betún en la mezcla, sean más flexibles, impermeables y durables que las de hoy.

Marcación y señalización en carreteras y rutas en los Estados Unidos

UN EJEMPLO DIGNO DE SEGUIR

LAS SEÑALES

- Deben ser capaces de llenar una importante necesidad.
- Deben imponer atención.
- Deben transmitir un pensamiento claro, simple.
- Deben imponer respeto a los usuarios de carreteras.
- Deben estar ubicadas para dar adecuado tiempo de reacción.

Por el Ing. CARLOS A. MERCADO



Ingeniero Mecánico y Electricista, graduado en La Plata en 1941.

Desde 1936 hasta 1949 trabajó en Y.P.F., durante ocho años en los cuatro yacimientos y el resto en D. General, como Jefe de Servicios de Ingeniería, de las Inspecciones de Obras, de la Tecnología, de Gasoductos, etc., llegando a Jefe del Dpto. de Ingeniería. Dirigió proyectos y obras, montajes y talleres e instalaciones electromecánicas en yacimientos y plantas.

En 1949 se incorporó a la actividad privada, ocupando distintos cargos de importancia en numerosas empresas argentinas dedicadas principalmente a la producción de automotores, máquinas y equipos para industrias, maquinaria vial y para la construcción. Desde 1959 hasta fines de 1962 fue gerente de automotores y maquinarias en S. A. Importadora y Exportadora de la Patagonia.

Ha escrito trabajos sobre Organización Industrial, Oleoductos, Carbón Mineral, etc., en "La Nación" (1956), en el "Boletín de Informaciones Petroleras", "Ingeniería e Industria", "Energía Industrial" etc.

CIVILIZACION Y CAMINOS

Muchos años hace que el ferrocarril (camino de hierro) constituía, para la mentalidad común de los pueblos, un índice de civilización.

Hoy el buen camino —bien pavimentado, marcado y señalizado— es sinónimo de gran civilización y también factor de desenvolvimiento económico y social.

Al referirnos a aquello pensamos en los pueblos que comprenden la necesidad de poseer buenos caminos y los construyen tesonosamente.

Un camino es tanto más bueno —aparte del pavimento y sus cualidades— cuanto mejor marcación y señalización posee.

Tal ocurre, por ejemplo, en los caminos de Estados Unidos, que en fecha reciente recorri, observé y estudié en sus aspectos peculiares, en una buena extensión. Sus "highways", sus "routes" y sus "farm to market roads" cuentan con una bien estudiada, ordenada, planificada y racionalizada marcación y señalamiento.

Si nuestras carreteras, rutas y caminos contarán con tales dispositivos en cantidad y forma adecuadas, muy diferentes serían los resultados obtenidos: educacionales-viales, económicos y sociales. O mejor aún, si tuviéramos educación vial acorde con las necesidades que impone la motorización y mecanización, tanto como para llevar a cabo un tránsito correcto y exento de riesgos por mala conducción o impertinencias de terceros, los resultados serían muy superiores a los actualmente logrados por los automovilistas (evitando accidentes y maniobras impropias, excesos de velocidad, frenadas, etc.).

El país sufre en su economía también por estas causas y todo lo que se haga por atenuar sus efectos y hacer desaparecer sus motivos, siempre será poco.

Para aportar datos, ideas y sugerencias inherentes al mejoramiento de las condiciones del tráfico en nuestros medios viales, destiné un tiempo de mi reciente paso por EE.UU. a este

estudio, y como aporte al encomiable esfuerzo y constante preocupación que la Asociación Argentina de Carreteras y la International Road Federation dedican al logro de estos fines.

MARCACION

El *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*, del Bureau of Public Roads del Departamento de Comercio de los EE.UU. de América, establece como requisitos de los lemas (leyendas) de control de tráfico —entre nosotros usualmente tránsito— las siguientes cinco premisas:

1. Deben ser capaces de llenar una importante necesidad.
2. Deben imponer atención.
3. Deben transmitir un pensamiento claro, simple.
4. Deben imponer respeto a los usuarios de carreteras.
5. Deben estar ubicados para dar adecuado tiempo de reacción.

Además especifica que los lemas que controlan o reglamentan el tráfico, deben ser sancionados por ley.

Cuatro consideraciones básicas son tenidas presentes para asegurar que estos requisitos se cumplan: *diseño, emplazamiento, mantenimiento y uniformidad.*

Estas premisas, claras, precisas y terminantes, son realmente de estricto cumplimiento en la realización del señalamiento caminero en los Estados Unidos.

Pero no sólo eso: al ver que los lemas indicativos de la mejor forma de conducirse y conducir en las carreteras, son utilizados y respetados, se recibe la sensación de que imparten una enseñanza, de que no contienen una imposición. No se conoce la palabra "prohibido" —tan antipáticamente usual y contraproducente en nuestro medio— por lo que quizás acatan y

cumplen mejor las disposiciones camineras. Tampoco se percibe "persecución" al automovilista, sino que se recibe la sensación de que se lo alecciona y secunda en su tarea.

Todos llevan a cabo con rigor matemático la obediente tarea, que se vuelve grata y habitual, de seguir al pie de la letra las indicaciones de los "lemas".

Esto implica menores riesgos, mayor tranquilidad en la conducción y en consecuencia, mejores rendimientos. Resultan notablemente distintas las consecuencias y los rendimientos como frutos de improvisaciones, sobresaltos y contradicciones durante el trayecto recorrido.

En EE.UU. la marcación constituye una permanente preocupación y un verdadero renglón de ingeniería caminera. No podría ser de otro modo en un país donde el orden, la racionalización, el control o supervisión, la sistematización, constituyen elementos comunes de la vida diaria. Crean, por otra parte, en el espíritu foráneo la sensación—tanto más en el local que lo practica y experimenta permanentemente— de que todo está previsto y llevado a cabo para proporcionar al individuo la satisfacción de disfrutarlos y el derecho de usarlos.

El diseño, emplazamiento, mantenimiento y uniformidad de las marcas y señales camineras son el producto de estudios de ingeniería profundos y consistentes. La National Joint Committee on Uniform Traffic Control Devices, corroborando lo expresado, periódicamente revé los "standards" con el objeto de modificar aquellos que pueden ser mejorados, como consecuencia de experiencias o investigaciones.

La marcación es además llevada a cabo en forma integral. Es no sólo indicativa por "lemas", sino también por "símbolos", "líneas blancas" o "líneas amarillas" sobre el pavimento. El colorado en las marcas y en las señales es bien aprovechado.

Las marcas y señales satisfacen en todos los aspectos, las cinco condiciones de: *necesidad importante, atención, simplicidad y claridad, respeto y colocación adecuada*, al tiempo que obedecen a los cuatro requisitos ya citados. Tienen también otra característica fundamental: en todo el país las "marcas" y las "señales"

tienden a ser de un mismo tipo. A tal fin concurren las publicaciones del National Committee on Uniform Traffic Laws and Ordinances, que son especialmente destinadas a suministrar el contenido y el lenguaje de la legislación necesaria para dar a los "lemas" reguladores, el mismo pensamiento y contenido en todas las jurisdicciones. Una de ellas es el *Uniform Vehicle Code* (Cap. II, "Rules of the Road") for States; y otra la *Model Traffic Ordinance for Municipalities*.

La adopción de tal principio de legislación uniforme es, lógicamente, un primer paso hacia el señalamiento uniformemente integral. Por otra parte, salvo estas últimas características, la densidad y variedad de las marcas están en relación directa con la importancia de la carretera, el tipo y densidad del tránsito y la clase de carretera ("highway", "route" o "farm to market road").

Finalmente, si se tiene en cuenta que las 41,000 millas (unos 65,000 km) del Interestates Highway System están muy bien señalizadas y marcadas siguiendo el criterio expuesto, tendremos una acabada idea de los beneficios de toda índole que logra el automotorismo, en un país regido por dichos principios. Al respecto, es interesante poner de relieve que el sistema de carreteras interestatales, que se pagan por el sistema de peaje ("toll pay")—lo que contribuye con tanto éxito a su mantenimiento— aumentó en unas 12,300 millas en 1961, y en unas 14,913 en 1962. México, Perú y otros países americanos aplican desde hace varios años este sistema, y prosiguen sin desmayos la ampliación de sus redes de carreteras.

Constituyen ejemplos y resultados dignos de seguirse y resulta lamentable que en nuestro país sigamos a la zaga en estos y otros muchos aspectos del transporte automotor.

TIPOS DE MARCAS

Llama la atención del viajero distraído y accidental la acertada variedad de tipos de marcas en uso en las carreteras estadounidenses. El interés es mucho mayor para quien se propone actuar como observador con fines de estudio.

Resalta la línea blanca longitudinal central, que es continua en el cruce de poblaciones y cortada en zonas suburbanas.

La marcación se lleva a cabo al finalizar la construcción o repetición de las carreteras. Las figs. 3 y 4 ilustran cómo se lleva a cabo esta tarea.

También es dable observar las dos líneas blancas marginales, a unos 0, 0 m de ambos bordes del pavimento.

En caso de que la carretera sea de dos o más huellas por mano, la marca blanca separa cada una de éstas, como puede verse en la fig. 1. La pintura es generalmente *reflectante*; también se marca con cintas plásticas (plastix). En ambos casos, su utilidad es enorme, particularmente en la noche, y con niebla más aún.

El tipo reflectante constituye una ayuda insustituible para el conductor, disminuyendo sus índices de fatiga, regulando sus movimientos, mejorando su velocidad, disminuyendo sus riesgos, etc. Es por lo tanto un elemento de alto rendimiento. Se vuelve así indispensable para una adecuada, segura y más económica conducción.

Lo mismo ocurre con las rayas amarillas—reflectantes— que antes y durante las curvas marcan tal circunstancia, a uno y otro lado de la raya blanca, o bien indican una zona peligrosa: puente, paso a nivel, etc. Cuando hay dos rayas amarillas continuas, el conductor sabe que no debe pasar a otro vehículo.

También es común el uso de estas marcas amarillas en carreteras brasileñas, mexicanas, peruanas, etc., en particular en aquellas interprovinciales o en las principales pavimentadas.

Resultan en todos los casos, de inestimable valor como aporte a la comodidad y seguridad individual y colectiva.

En resumen, no hay una variante, una novedad, obstrucción, cruces, etc., que no estén perfectamente marcados y aún señalados, para asegurar el libre y seguro tránsito.

Del mismo modo están ineludiblemente marcadas las zonas de cruce de peatones con líneas blancas, tanto en áreas rurales como urbanas, a ambos lados. Estas líneas blancas son de 0,15 m de ancho y están distanciadas a no menos de 1,80 m.

MARCACION DE OBJETOS

Son motivo de especial atención las obstrucciones físicas en o cerca de las rutas, que pueden significar serios riesgos al tráfico, *incluyendo instalaciones diseñadas para el control del tránsito*. Ellas son adecuadamente marcadas, permitiéndose como obstáculos permanentes los soportes de puentes y las "islas" de carga y descarga indispensables—pero perfectamente marcados. Este tipo de marcación, se realiza tanto *sobre el pavimento* como en las columnas, con blanco, negro y amarillo, además de los dispositivos *reflectantes* sobre amarillo.

Estos tipos reflectantes son usuales, además, en curvas, terraplenes, cruces de caminos o ferrocarriles, etc., algunos de cuyos aspectos ilustran las figs. 5 y 6.

Al respecto conviene aclarar que, ni por creencia errónea ni por falta de concepto sobre lo que constituye un verdadero control de tráfico, se permite la colocación de lo que algunos piensan es una ayuda ocasional, como pedestales con signos o señales en los centros de las intersecciones de caminos, en los cruces ferroviarios, o aún en los bordes de las aceras o de las banquetas.

Todo obedece a un sistema y a un estudio concienzudo previo.

En caso de reparaciones o desvíos se usan



Fig. 1. Señales luminosas y reflectantes en un cruce de calles de Hartford, Connecticut.

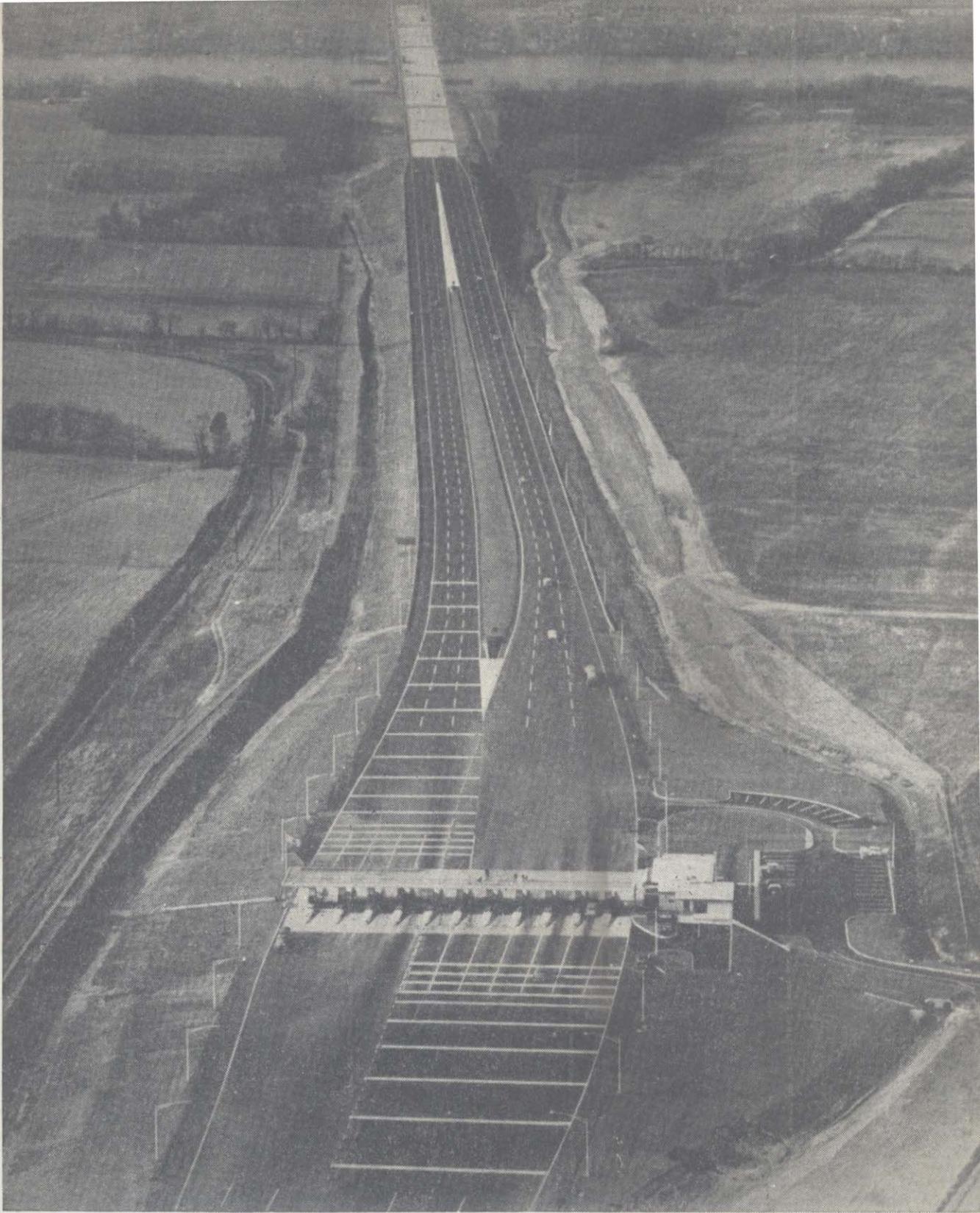


Fig. 2. Autopista de Nueva Jersey.

SEÑALES LUMINOSAS Y REFLECTANTES

La señalización de tipo luminoso y/o reflectante es muy corriente en Estados Unidos, tanto en sus "highways" como en sus "routes", en zonas urbanas y suburbanas.

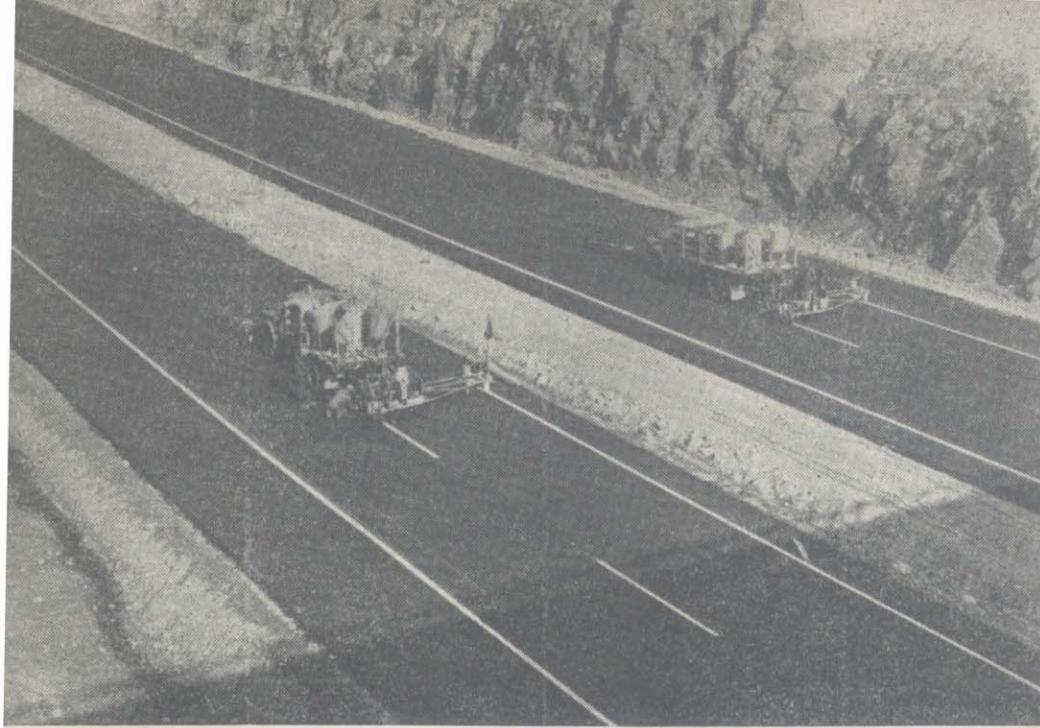
No hay población que no la tenga, en particular cuando está vinculada a las arterias citadas y en sus cruces con caminos o calles transversales.

Estas señales son colocadas suspendidas de cables en el centro del cruce y más raramente sobre las mismas columnas del alumbrado, centradas mediante largos brazos que proyectan el artefacto sobre el eje de cada huella o mano de tráfico. Se da el caso de "highways" de cuatro vías por cada dirección, y en el centro de cada vía hay una señal; esto es, existen ocho semáforos —luces roja, amarilla y verde— colgantes, como muestra la fig. 2.

Este sistema o forma de ubicación conceptúase más efectivo por la mayor visibilidad que brinda al conductor, tanto como por la responsabilidad que inculca al marcar a cada uno su propia luz de tráfico. En las ciudades es el sistema más usual y su resultado es evidentemente óptimo. Sólo excepcionalmente se emplean artefactos laterales sobre postes.

También es frecuente el sistema de señales para "peatones", cuya denominación consiste en letras por tubos de gas o de lámparas incandescentes. En rojo se indica "Dont Walk" tanto en cruces de ciudades como en pueblos de menor significación.

Sus lemas son expresivos y terminantes: "No camine" y "Camine". Parecen crear el impulso o acción positiva y negativa, con naturalidad, a "no hacer" o a "hacer" por obediencia disciplinada —siempre grata al espíritu cuando no proviene de una imposición arbitraria—, esto es, obedeciendo a un proceso volitivo común. Al no en errar una orden sino una indicación, es probable que por ello se encauce el peatón entre las dos rayas blancas y realice su proceso psico-fisiológico en tiempo y oportunidad, sin titubeos. Las luces funcionan regularmente, como condición reglamentaria, siendo tal el cuidado que se pone en evitar que el conductor no resulte sorprendido —esto es que haga escuela de sistemas— que varios cientos de metros antes, en el pavimento y en marcas laterales, se ven los lemas indicativos: "Signal ahead" (Señales luminosas más adelante).



comúnmente conos metálicos, de madera o de caucho, color amarillo, de unos 0,70 m. de altura y 0,25 m. de diámetro en la base, con luces rojas intermitentes en el tope —accionadas eléctricamente por pilas y relays— indicativas de la obstrucción o peligro. La misma marcación, temporaria también, se lleva a cabo cuando se detiene alguna máquina o vehículo en trabajo o accidentado.

Cuando el obstáculo es muy peligroso o el tráfico es muy intenso, se estaciona un auto patrullero, que con sus luces rojas y la acción del agente contribuye a brindar mayor seguridad, tanto de día como de noche. Este recurso es muy usual y permanente, al punto que en los lugares en reparación accidental, se estaciona un auto patrullero y un verdadero sistema de marcas y señales luminosas, aun en pleno día. El aviso preventivo está *inevitablemente* colocado unas decenas de metros antes del lugar indicado.

Pero más aún, cuando se transporta una carga peligrosa, por sus dimensiones o su naturaleza, indefectiblemente va seguida de un patrullero, que con sus luces rojas —de día y de noche— señala el peligro. Además la carga misma *siempre* va con marcas rojas —banderas— y con luces rojas intermitentes.

Esto es orden y organización, pues además de prevenir accidentes, facilita el tráfico y mejora las condiciones de la conducción diurna y no turna, ya que el automovilista confía plenamente en la adecuada marcación y señalización.

En caso de reparación de las carreteras —o calles adyacentes— se ubica una marca con la leyenda: "No parking - Police order", para evitar la obstrucción del tránsito si se estacionara en sus proximidades. Esta con esa orden es muy respetada, aún por los vehículos de carga. Además es frecuente ver un patrullero próximo al lugar, como protección adicional del personal en trabajo.

MARCACION PREVENTIVA

En toda marcación, como por ejemplo las rayas del pavimento, está muy en boga la pintura reflectante, siendo usual en colores de fondo, en los signos y en las leyendas. Son comunes el verde, rojo, azul, amarillo, negro

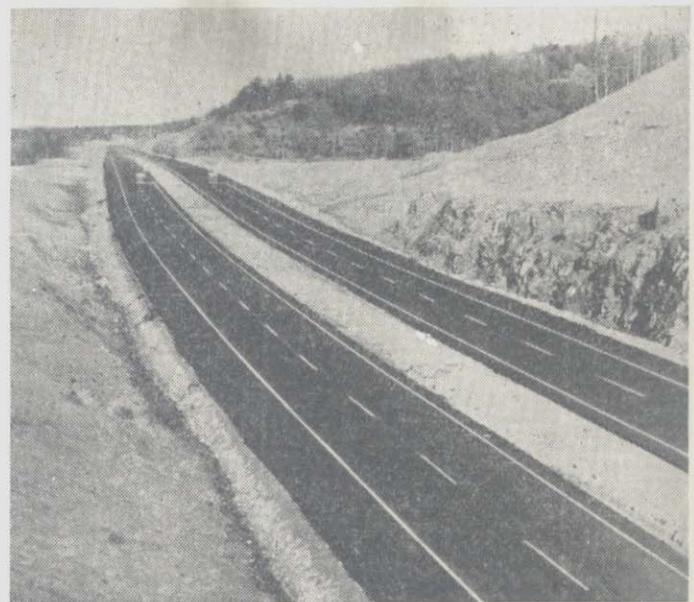
y blanco, según el significado de la marca o el tipo de leyenda o signo.

Como marcación preventiva se indica por ejemplo, no sólo la presencia de una escuela —"School crossing" o "End school zone"— sino que al lema sigue el horario de cruce de los alumnos, como indicativo de mayores precauciones.

También es frecuente ver la siguiente marca: "Fire - Police - Emergency phone", con letras rojas las dos primeras y negras las dos últimas palabras, indicando las zonas donde se encontrarán auxilios de bomberos, de policía o para llamados telefónicos, en casos de emergencias en ruta.

Otra indicación muy útil —cuya aplicación sería de particular importancia en nuestro desordenado medio automotor ciudadano y rutero— es el lema: "Slower traffic, keep right", por el cual se evita el entorpecimiento del tránsito a causa de marchas "apareadas" de vehículos, con todas sus consecuencias desagradables. Se regula así el tráfico, con movimiento veloz, sin retardos, velando así por la economía del transporte.

Figs. 3 y 4. Marcación de una autopista en Massachusetts.





INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY ARGENTINA S. A.

se complace en anunciar que INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY, de Chicago, EE. UU., ha conferido la distribución exclusiva en todo el país de sus líneas de tractores a carriles INTERNATIONAL y cargadoras frontales INTERNATIONAL HOUGH, a:

EQUIPOS Y MATERIALES S. A.

Buenos Aires

International Harvester Company Argentina S. A.

Chile 801 - Buenos Aires

Tractores INTERNATIONAL a carriles,
de 40 a 320 H. P.

Cargadoras Frontales
INTERNATIONAL HOUGH sobre neumáticos,
de 0,25 a 7,65 m³ de capacidad.

Topadoras INTERNATIONAL HOUGH sobre neumáticos,
de 200 a 635 H. P.

Cargadoras Frontales INTERNATIONAL DROTT a
carriles, de 0,76 a 2,30 m³ de capacidad.

Toda esta línea de EE. UU. y Gran Bretaña, con
sus aditamentos completos para movimiento de
tierra, desmontes, desbosques, tendido de
cañerías, carga de materiales, etc.

EQUIPOS Y MATERIALES S.A.

BUENOS AIRES

agradece el alto honor que se le ha dispensado y comunica que desde el 1º de junio del corriente año se ha hecho cargo de las líneas ya citadas, conferidas por:

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY

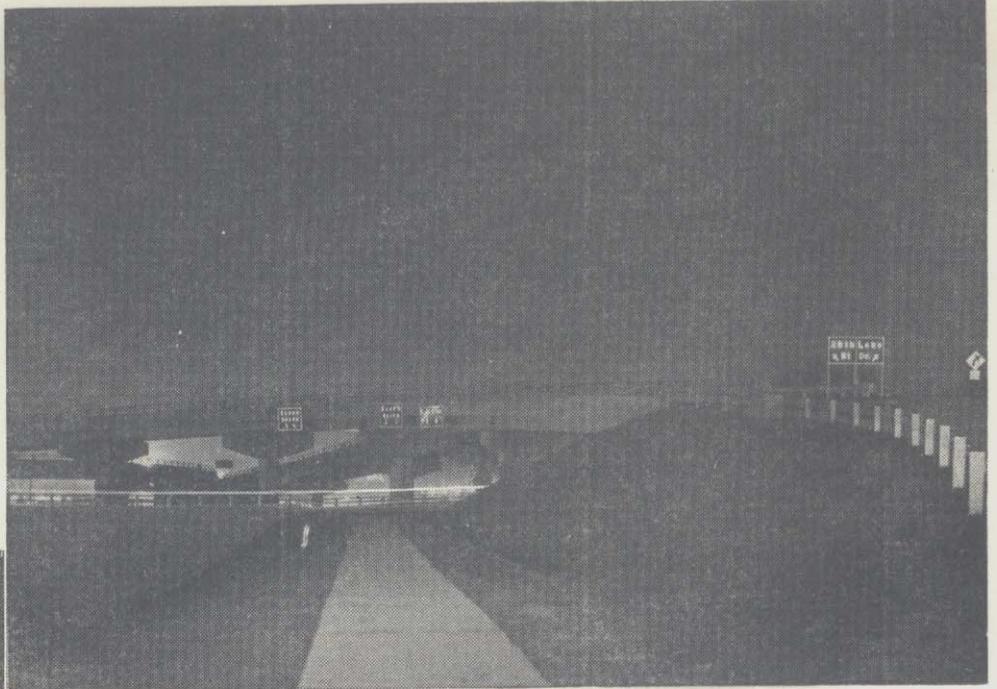
Chicago - U. S. A.

Equipos y Materiales S. A.

Moreno 640 - Buenos Aires

Sucursales en: Córdoba - Mendoza - Tucumán - Santa Fe





Figs. 5 y 6. Fotos sin retocar que muestran la efectividad de los dispositivos reflectantes en puentes, curvas y cruces, para el tráfico nocturno.

Todo es así, todo está previsto e inculcado. Aún el control de velocidad por fadar o por sistema eléctrico está prevenido con anterioridad a la zona fiscalizada: "Speed electrically timed", "Speed radar controlled zone".

Las señales reflectantes son muy comunes también en los distintos tipos de caminos. Consisten en botones, ojos o pequeñas esferas de vidrio, insertos en tableritos o soportes geométricos. Van colocados en lugares peligrosos o de expectativa —curvas, terraplenes, precipicios— o en zonas de trabajos accidentales o de largo alcance, indistintamente. En la conducción nocturna se vuelven particularmente útiles —tanto como las pinturas reflectantes en las marcas pintadas— constituyendo una valiosa ayuda para el automovilista.

Sus destellos luminosos, normalmente visibles a unos 1000 pies (unos 330 m.), por efecto de reflejo de la luz de los faros, indican claramente la presencia del objeto o causa señalada. Ello diferencia o califica la naturaleza de lo que se señala. Si hay un barranco, por ejemplo, hay una hilera de postes con las esferitas vítreas o botones o discos reflectantes. Se usan también

racimos de esferitas o botones vítreos en pequeños paneles cubiertos por envolturas reflectantes. Se usan en serie, para indicar alineación de caminos, denominándolos "Delineadores" y constituyen un verdadero llamado a la atención del conductor.

Las esferitas vítreas y las pinturas reflectantes contribuyen eficazmente a una buena y segura conducción.

SENALES SONORAS

Es tal la preocupación de las autoridades viales de los EE.UU. por prevenir al conductor sobre los posibles peligros de los diversos accidentes del camino que en California, por ejemplo, hace más de un año se iniciaron ensayos, en algunos tramos de carreteras, colocando señales sonoras incrustadas en el pavimento. Al pasar las ruedas sobre tiras de partículas de roca incrustadas en el asfalto y cubiertas con resina de isopoliéster, se origina un sonido peculiar, que advierte al conductor de la proximidad de una curva, etc. Esto está indicado en marcas laterales y en lemas sobre el pavimento que ningún conductor, por dis-

traído que vaya puede dejar de advertir. Las fajas sonoras en número variado lo obligan a ello.

Es probable que estas señales sonoras sean de gran resultado y se generalicen en el futuro, para bien de la ingeniería caminera y de los usuarios de la marcación y señalización, que disfrutarán de más y mejores carreteras, con seguridad y rendimientos elevados.

Si en nuestro país se incorpora un buen sistema racional e integral de marcación y señalización —tanto en el orden nacional como provincial— sus resultados e incidencia de orden económico serían de gran efecto sobre la evolución de los transportes carreteros.

Tanto más si se elevara a nuestros contados buenos caminos a la categoría de *caminos bien transitados*; esto es, con conductores vialmente educados; que acaten su señalización y marcación; que sean conscientes de su responsabilidad frente a sí mismos y a terceros, y sobre todo se vuelvan respetuosos de los derechos del prójimo, que al ser su propio derecho frente a los demás, no harán más que brindarle legítima y honesta satisfacción.

También hay un cemento

que siempre tiene

un **CLARO** destino...

Utilizado en el trazado de
FRANJAS Y CORDONES REFLECTANTES,
confiere seguridad al viaje nocturno
en calles y caminos.

En la **DECORACION** de pisos y paredes, ✱
es elemento indispensable
para obtener acabados perfectos y
de extraordinaria belleza.
Realizaciones duraderas y hermosas:
columnas, bancos, apliques y adornos.



✱ PINGÜINO es la base del SUPER IGGAM !"

CEMENTO BLANCO
PINGÜINO
BLANQUÍSIMO



PARA CONSTRUIR MEJOR

BLANQUISIMO!



Impuesto en la
Argentina y requerido
desde el extranjero

**es cemento
y... es blanco!**

IGGAM S.A.I. Defensa 1220 34-5531 Buenos Aires
Sucursales y Representantes en todo el país.

LAS ROTONDAS DE BUENOS AIRES VISTAS DESDE CHICAGO

Por el Ingeniero GUIDO RADELAT
Jefe de Redacción de la revista
"Caminos y Construcción Pesada".

Especial para "CARRETERAS"

Algunas fotografías y el recuerdo cada vez más borroso de una breve visita a Buenos Aires es lo único que poseemos de las rotondas de esa culta ciudad. Sin embargo, nos atrevemos a hablar de ellas, así, a "larga distancia", porque tenemos el convencimiento de que sus problemas son semejantes a los de muchas rotondas de otras partes del mundo, pues tienen por común denominador entre otras cosas, a la inevitable naturaleza humana.

La lectura del interesante artículo "Sobre la Circulación en las Rotondas", del Ing. Carlos L. Coqueugniot, publicado en el número de Abril-Junio de 1962 de "CARRETERAS" provocó en nosotros un vivo deseo de decir algo más sobre el tema de las rotondas. Ese deseo se manifestó en forma de un escrito que a su vez se ha convertido en el presente artículo, gracias a la gentileza de la Redacción de esta revista.

LOS CRUCES EN LAS INTERSECCIONES

Cuando dos o más vías se cortan simplemente, sus calzadas tienen cierta área común cuyo uso deben compartir los conductores que llegan a ella por distintos accesos. En el área se efectúa lo que denominamos *cruce*; o sea, la intersección de trayectorias de vehículos.

Como la acción de "compartir" resulta difícil para los humanos de cualquier hemisferio, en las áreas de cruce se suelen producir conflictos que pueden degenerar en los desagradables choques laterales de que habla el Ing. Coqueugniot. Para evitar tales conflictos se acostumbra emplear los procedimientos indicados en la Fig. 1, que son:

- 1) *Separación en tiempo del paso de los vehículos por el área de cruce.* Por medio de reglas de paso, semáforos, agentes de policía, etc.
- 2) *Separación en espacio de las corrientes vehiculares que se cruzan.* Mediante más o menos impresionantes pasos a desnivel.
- 3) *Conversión de cruces en entrecruzamientos.* Como se verá a continuación.

ENTRECruzAMIENTOS

Llamamos *entrecruzamiento* a la maniobra que realiza un vehículo cuando se intercala o incluye en una corriente vehicular que va *sensiblemente* en su misma dirección y sentido, y luego se separa de la misma por un lado distinto al que se incluyó.

Para intercalarse en una corriente vehicular en la forma mencionada (trayectorias tangentes), el conductor norteamericano medio sólo necesita que haya un claro* en la misma de 2 segundos. Si se trata de *cruzar* a una corriente vehicular de una fila de vehículos (trayectorias secantes) el mismo norteamericano medio necesitará un claro mínimo de unos 5 segundos. Por lo tanto, las oportunidades para efectuar los entrecruzamientos son muchísimo más abundantes que las de los cruces. Y si hay que cruzar dos corrientes vehiculares de sentidos opuestos, como el caso de pasar una calle de dos manos, las probabilidades de que ocurran claros mayores de 5 segundos *simultáneamente* en ambas corrientes son ínfimas comparadas con las de la ocurrencia de claros mayores de

* *Claro* es el tiempo que transcurre desde que pasa por un punto fijo de la vía, la parte trasera de un vehículo hasta que pasa la parte delantera del que le sigue.

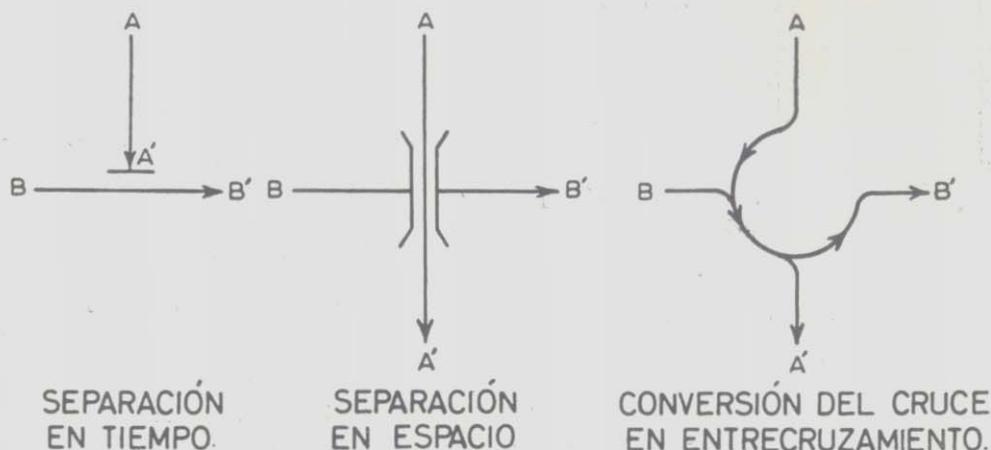


Fig. 1. Distintas maneras de evitar los conflictos en los cruces



Fig. 2. Rotonda mal proyectada. Con el tiempo, los vehículos van "dibujando" el trazado correcto.

2 segundos en una sola corriente, como requiere la parte crítica del entrecruzamiento.

FUNCION DE LAS ROTONDAS

La función primordial de una rotonda es transformar las maniobras de cruce en entrecruzamientos, obligando a que los vehículos den vueltas parciales alrededor de una isla o cantero central. En virtud de las mayores oportunidades que existen para efectuar los entrecruzamientos, el tránsito tiene también más oportunidades para fluir por las rotondas sin interrupciones.

Sin embargo, para lograr con seguridad esa *circulación continua* es importante o indispensable que se cumplan los siguientes requisitos: 1) que los conductores tengan suficiente educación vial; 2) que las características geométricas de la rotonda sean funcionales; 3) que la solución tipo rotonda *responda* a las demandas del tránsito.

Sobre el primero de esos requisitos trató ya el Ing. Coqueugniot; nosotros nos referiremos a los otros dos.

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DESEABLES EN LAS ROTONDAS

En la Fig. 2 se muestra una fotografía aérea de una rotonda mal proyectada. Sus detalles geométricos siguen leyes de simetría que el tránsito se empeña en ignorar. Obsérvese cómo las huellas de los vehículos *dibujan* otro tipo de intersección más *funcional*. Hay muchas áreas de pavimento que no se utilizan apenas y entre ellas resaltan las causadas por el empleo de curvas inversas o contracurvas en el borde exterior de la calzada rotatoria, como se indica más específicamente en la Fig. 3.

No obstante, el defecto capital de la rotonda de la Fig. 2 es que no ofrece distancias suficientes para que los vehículos puedan efectuar convenientemente las indispensables maniobras de entrecruzamiento. Según estudios realizados en los Estados Unidos, esas distancias para los entrecruzamientos deberán ser más largas mientras mayores sean los volúmenes o caudales de tránsito (pues disminuirán las oportunidades para que ocurran los claros necesarios para la "inclusión" de los vehículos) y mientras mayor sea la velocidad de la circulación. Se han pre-

parado curvas con las que es posible calcular en forma aproximada, las distancias necesarias para que se efectúen "satisfactoriamente" esas maniobras en función de los volúmenes de tránsito y la velocidad de los vehículos. Cuando los entrecruzamientos no se pueden realizar oportunamente, los vehículos sufren demoras excesivas y se acumulan.

Otro defecto importante de la rotonda citada es que no "canaliza" apropiadamente el tránsito, dejándole libertad para efectuar maniobras distintas a los apetecidos entrecruzamientos, y que pueden ser en muchos casos perturbadores cruces. Es decir, que además de dar educación vial a los conductores, hay que usar ciertos obstáculos físicos inmovibles (aunque no peligrosos) para recordar a esos conductores cuál es la trayectoria que deben seguir con sus vehículos.

La seguridad y capacidad de la rotonda de la Fig. 2 se pueden incrementar *aumentando* a un máximo la superficie de la isla central, *disminuyendo* (1) el ancho de la calzada rotatoria, y dando forma a toda la intersección de acuerdo con los recorridos naturales de los vehículos. Una modificación de este género aplicaron a

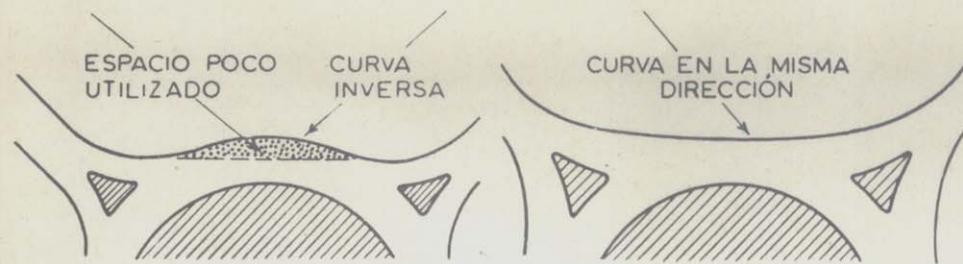


Fig. 3. Formas incorrecta (izquierda) y correcta (derecha) de trazar el borde exterior de la calzada rotatoria de una rotonda.

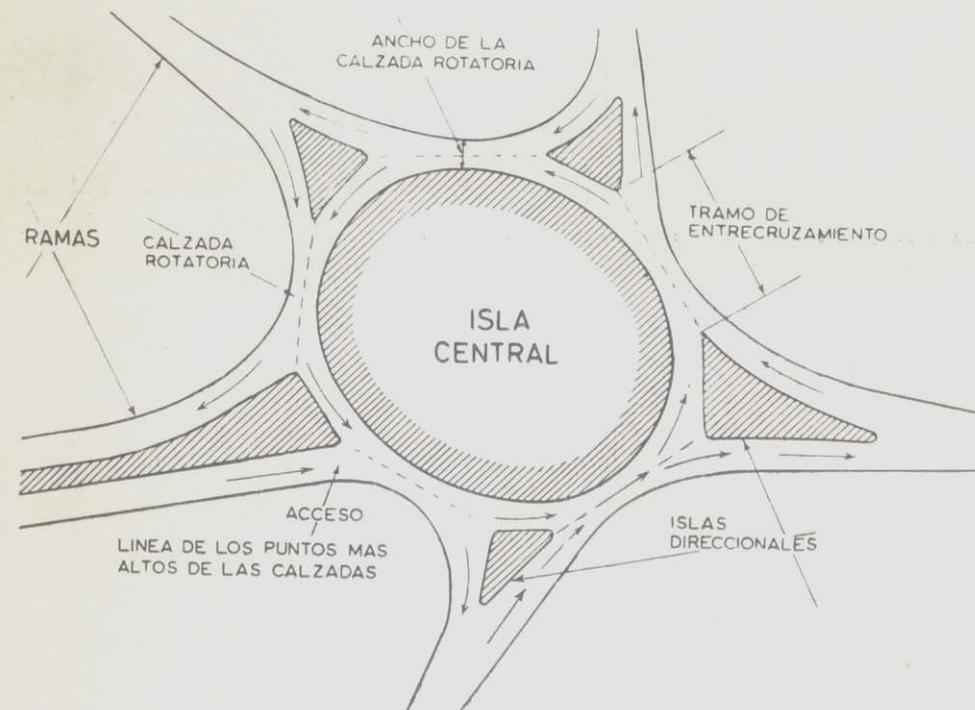


Fig. 4. Rotonda con características geométricas funcionales y nombres de sus elementos.

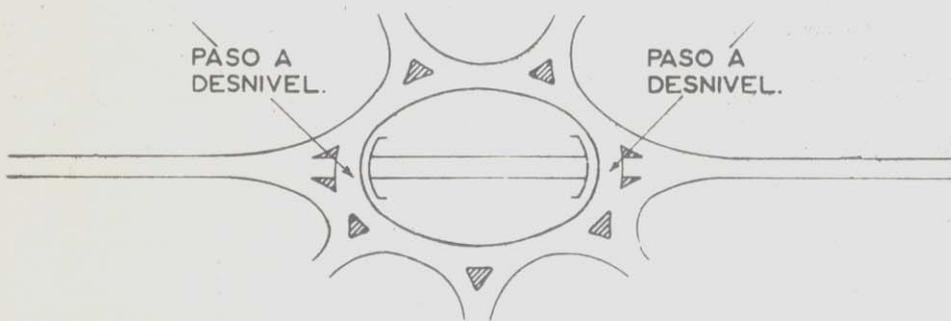


Fig. 5. Modificación de una rotonda mediante pasos a distintos niveles.

la rotonda de la Plaza del Marqués de Pombal en Lisboa, Portugal. El público se alarmó grandemente al ver que estrechaban la calzada rotatoria y no se tranquilizó hasta que comprobó el funcionamiento superior de la rotonda reformada. Es posible que algunas rotondas de Buenos Aires se puedan beneficiar con un tratamiento de este tipo.

En la Fig. 4 se presenta una rotonda con características geométricas funcionales. Obsérvese cómo todas las curvas de los bordes de calzadas van en el mismo sentido, el empleo de las islas direccionales y el ancho relativamente reducido de la calzada rotatoria. Sus suaves curvas se asemejan a las que trazaron las cubiertas de los vehículos en la Fig. 2.

Es necesario advertir que la simetría tiene una importancia muy secundaria en los diseños de grandes proporciones que se hacen con los pavimentos. Excepto los raros pasajeros de aviones que se dignen mirarlos desde arriba, nadie puede apreciar debidamente la simetría de esos diseños desde la superficie. En cierta ciudad hay un parque al que los arquitectos dieron artísticamente la forma de barco en vano, pues no hay quien se percate de que el parque tenga esa configuración, ni siquiera los ociosos que discuten y solucionan allí diariamente los problemas mundiales.

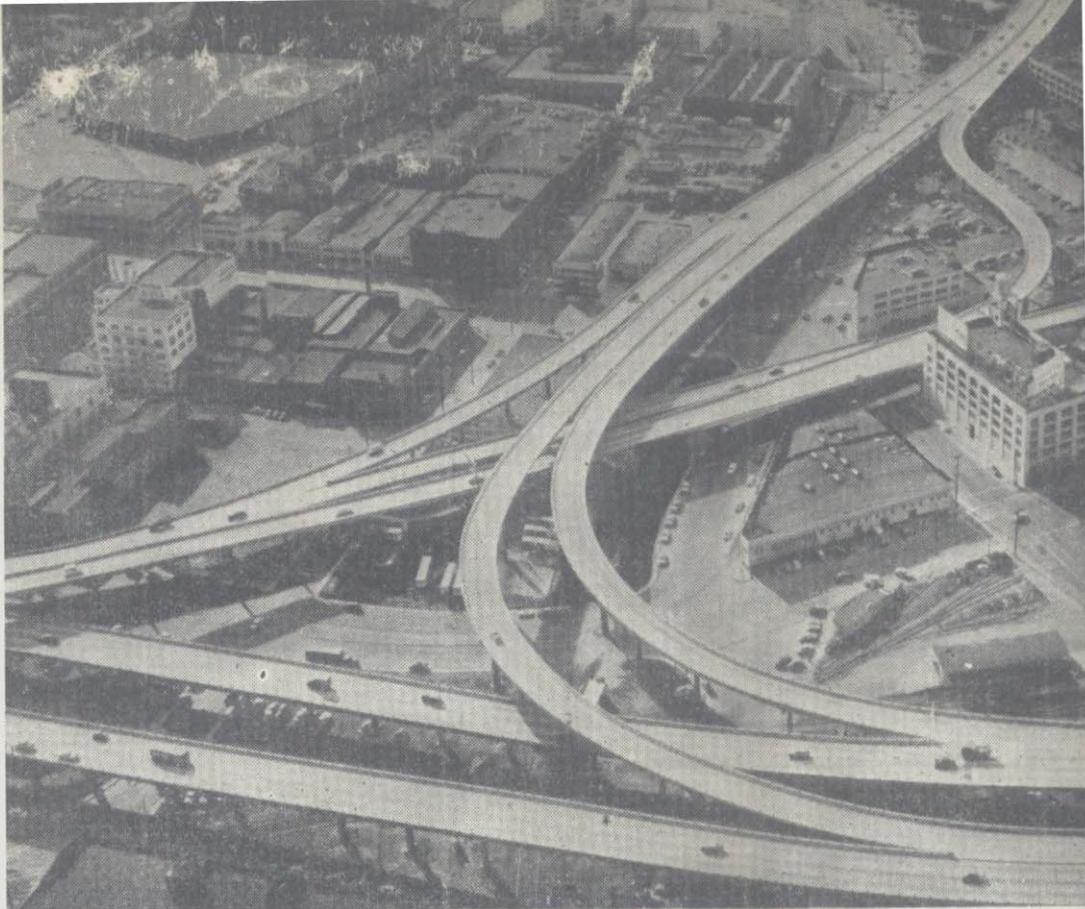
SUFICIENCIA DE LAS ROTONDAS

Como se ha visto, para que una rotonda funcione en forma satisfactoria, deberán realizarse oportunamente en ella todas las maniobras de entrecruzamiento. Mientras mayor sea el volumen de tránsito que circule por una rotonda, menores serán las probabilidades de efectuar esas maniobras. Aumentando las distancias en que los vehículos se pueden entrecruzar y ensanchando la calzada rotatoria (dentro de los límites exigidos por la canalización) se puede aumentar la capacidad de una rotonda, pero eso supone que toda ella deberá ocupar un área adicional. En ciudades, esas ampliaciones son costosísimas por las expropiaciones que requieren.

Cuando el volumen de tránsito rebasa la capacidad de una rotonda, se producen esas famosas "galletas" de que habla el ingeniero Coqueugnot. Ya no es posible que se realicen oportunamente las maniobras de inclusión, y si no se puede aumentar la capacidad de la rotonda, hay que abandonar la idea de convertir los cruces en entrecruzamiento, y adoptar la solución de eliminar los primeros separando las corrientes vehiculares en tiempo o en espacio. En los Estados Unidos se considera que no se deben usar rotondas para intersecciones por las que circule un volumen total de tránsito superior a los 3.000 vehículos por hora.

A veces es posible "salvar" una rotonda congestionada, sustrayendo corrientes vehiculares de la misma mediante pasos superiores o inferiores (como se ha hecho en Washington, D. C.). En estos casos la rotonda sigue funcionando como tal, con las corrientes vehiculares restantes. Véase la Fig. 5.

En resumen, las rotondas se basan en la transformación de maniobras de cruce en entrecruzamientos, y mientras sea posible que los vehículos efectúen esos entrecruzamientos en los momentos oportunos, el tránsito fluirá por las mismas, prácticamente sin interrupción. Si esa condición no se cumple en las rotondas de Buenos Aires, se puede tratar de hacer modificaciones físicas en las mismas e influir sobre el ánimo de sus usuarios para cumplirla. En caso contrario, no hay otro remedio que renunciar a la solución tipo rotonda y aplicar otros conceptos.



Autopista James Lich de San Francisco, California, que facilita la afluencia del tráfico de y hacia dicha ciudad.

Evolución vial en Estados Unidos

Por el Ingeniero

DANTE NESTOR NARDELLI

Ex becario de la Asociación Argentina de Carreteras en el programa de la I.R.F. Actualmente, funcionario de la Dirección de Vialidad de la Prov. de Santa Fe.



(Fotos, cortesía del Servicio Cultural de la Embajada de Estados Unidos de América).

A. - DIFERENTES ETAPAS OCURRIDAS EN EL DESARROLLO VIAL NORTEAMERICANO.

1a. ETAPA - 1770-1800.

LOS CAMINOS, UNA FUNCION DE LOS GOBIERNOS LOCALES.

La mayoría de las primeras poblaciones se localizó a la orilla de las bahías y ríos, en consecuencia el transporte fue hecho casi totalmente por agua. Los pocos caminos construidos en este período sirvieron al tránsito local y su construcción y mantenimiento estuvo a cargo de las mismas poblaciones interesadas, la financiación se realizó mediante impuestos a las personas y a la propiedad. Una buena parte de estos impuestos fueron pagados en la forma de prestación de trabajo en los caminos.

2a. ETAPA - 1800-1850.

PRIMERA ERA DE LOS "TOLL ROADS", "TURNPIKES" O "CAMINOS DE PEAJE".

En el curso de una generación o dos las fértiles praderas de los estados del medio-oeste comenzaron a producir grandes cantidades de productos agrícolas, paralelamente la rápida industrialización de los países europeos y de las ciudades norteamericanas ubicadas en la costa atlántica fueron creando un mercado cada vez mayor para esos productos.

El problema era entonces proyectar alguna forma de transporte para llevar la producción agrícola a la costa, para satisfacer a la vez el consumo de esa zona y exportar a Europa.

Había algo de transportación fluvial a través de los canales y ríos, pero éstos corrían, en su mayoría, de norte a sud y además no podían satisfacer las necesidades de las crecientes comunidades ubicadas a alguna distancia de los mismos. En consecuencia los caminos ofrecían la única solución posible siempre que pudieran ser desarrollados a un ritmo compatible con las necesidades de ese momento. Su ejecución podía haber permanecido dentro de la responsabilidad gubernamental, pero las pequeñas comunidades no estaban en condiciones, lógicamente, de afrontar obras de tal envergadura y la gente de aquella época no se había hecho todavía a la idea de centralizar este tipo de función en las manos del gobierno estatal o federal.

Astutos y arriesgados hombres de negocio —el país estaba lleno de ellos en esa época— vieron la oportunidad de conseguir buenas ganancias satisfaciendo esa imperiosa necesidad y estimularon entonces la formación de compañías, que mediante la emisión de acciones y bonos y sobre una base puramente comercial iniciaron la construcción de los *Toll Roads* o *Caminos de peaje*.

Las inversiones en dichas compañías rendían generalmente el 10% de interés hasta que el capital era recuperado, en cuyo caso el camino se volvía libre de peaje. Los gobiernos estatales y locales fueron autorizados a suscribir acciones y bonos.

Si bien mediante este sistema se inició una etapa de efectiva construcción vial, es también cierto que el mismo dio lugar a toda clase de especulaciones, a tal extremo que es usual en los historiadores de aquella época hablar de los excesos cometidos.

El peaje cobrado ascendía en algunos Estados a 1,8 ctvs. de dólar por milla, había también multas para los carros que llevaban más de 2.300 kilos de carga; asimismo a los vehículos con llantas de más de 0,15 m de ancho se los consideraba que compactaban la superficie en lugar de perjudicarla y por lo tanto estaban librados del pago del peaje.

La primera *Turnpike* fue construida en el estado de Virginia haciendo uso de caminos existentes. Otro importante camino de peaje fue el *Philadelphia-Lancaster Turnpike* uniendo dichas ciudades en el Estado de Pennsylvania; su recorrido total era de 100 kilómetros, revestidos en un ancho de 7,25 m con grava y piedra partida a mano.

En 1806 el gobierno federal hizo su primera incursión en el campo de la construcción vial disponiendo la ejecución del *National Pike* o *Cumberland Road*, cuya finalización se produjo en 1841. Dicho camino, que estaba libre de peaje, cubría una extensión de 1.300 kilómetros recubiertos con macadam al agua.

Un trascendental acontecimiento tecnológico iba a ser el encargado de frenar este gran impulso constructivo. En efecto, en 1830 Peter Cooper construyó la primera locomotora a vapor de América la cual demostró prontamente su superioridad sobre los vehículos tirados a caballo. La mayoría de los caminos de peaje cayeron, en consecuencia, en bancarota, con grandes pérdidas para los inversores, incluyendo a los gobiernos que habían participado, y todo el sistema de transporte carretero con excepción del de carácter puramente local, cayó en rápida decadencia.

3a. ETAPA — 1850-1904.

LOS CAMINOS, DE NUEVO UNA RESPONSABILIDAD DE GOBIERNO.

Con respecto de los caminos de peaje el desarrollo vial volvió a ser una responsabilidad de los gobiernos locales y fueron financiados, como al principio, a través de impuestos sobre las personas y propiedades pero con mayor énfasis en estos últimos.

Durante esta etapa se comenzó a sentir también en los diferentes estados la necesidad de ayuda financiera por parte de los mismos para la construcción vial. En dicho sentido la primera ayuda estatal correspondió a Nueva Jersey en 1891 y para 1900 otros seis estados habían dictado leyes similares.

Pero tan grande era la superioridad evidenciada por el ferrocarril que era creencia general de que el mismo estaba destinado a desplazar a los caminos para toda clase de transportes, excepto los de corta distancia. Fue así que una comisión nombrada por el gobernador del Estado de Ohio en 1892, para considerar el problema de los caminos, recomendó que el Estado no tomara ninguna acción al respecto pues los caminos continuarían siendo de importancia puramente local, que el transporte mediante carretas era el sistema más costoso y que todo transporte excediendo 8 kilómetros sería monopolizado por el ferrocarril.

En aquel tiempo la comisión tenía, probablemente, razón pues el ferrocarril se hubiera vuelto la universal forma de transporte terrestre para todas las distancias excepto las cortas, de no haber mediado otro desarrollo tecnológico destinado a revolucionar todo el campo de la transportación: el advenimiento del automóvil.

4a. ETAPA — 1904-1945.

LOS CAMINOS CONVERTIDOS EN ARTERIAS DE COMERCIO.

El año 1904 marcó el comienzo de una nueva era en el transporte carretero en América, con el advenimiento de los vehículos a motor en considerable número. El desarrollo del automóvil no solamente restableció la importancia de los caminos sino que llevó a una completa reorientación de la política financiera vial tomando la forma de impuestos a los combustibles y al patentamiento de vehículos.

Paralelamente se fue aumentando la ingerencia de los diferentes estados en el desarrollo vial, a tal punto que para 1917 todos participaban en la construcción de caminos en alguna forma y la mayoría había establecido alguna clase de departamento de carreteras al cual delegaron la responsabilidad para la construcción y mantenimiento de las principales rutas estatales.

Asimismo el gobierno federal entró activamente en el terreno de la construcción de rutas con el Acta Federal de Caminos de 1916, la cual autorizaba un gasto de 75 millones de dólares sobre un período de cinco años para el mejoramiento de los caminos rurales. La distribución de fondos se hacía en base al área, población y longitud de los caminos rurales de cada Estado.

El Acta autorizaba la entrega de sólo el 50% de los gastos, debiendo el resto ser absorbido por cada Estado. Otro requerimiento era de que cada Estado debía tener un departamento de carreteras capaz de cooperar con la agencia federal (el Bureau of Public Roads) y conducir el programa de construcción dispuesto.

A ese instrumento legal sucedieron otros más que, además de ir otorgando fondos, fueron complementando las disposiciones del primero hasta llegar a la creación de los tres sistemas de ayuda federal llamados "ABC Roads".

A) *El sistema de caminos primarios de ayuda federal.* Creado por el Acta de 1921 y compuesto por el 7% de la longitud total de caminos de cada Estado.

B) *El sistema de caminos secundarios de ayuda federal.* Fue creado en 1944 y está compuesto: el 57% por los más importantes caminos de condados o locales y el tercero por caminos estatales de carácter secundario.

C) *Extensiones urbanas de los sistemas de ayuda federal.* Creado también en 1944 con el fin de extender dentro de las ciudades la ayuda federal.

En todas las actas quedó también sentado el principio de que cada agencia de carreteras debía encargarse del proyecto, ejecución y conservación de los trabajos, cumpliendo solamente el gobierno federal una labor de fiscalización a través del Bureau of Public Roads.

Este período estuvo asimismo marcado por cambios radicales en los métodos de construcción, particularmente en lo referente a la superficie de rodamiento.

5a. ETAPA — 1945-1957.

RENACIMIENTO DE LOS CAMINOS DE PEAJE.

Durante la etapa anterior los caminos fueron en su mayoría construidos a un bajo costo inicial, con la intención de mejorarlos paulatinamente de acuerdo a los requerimientos del tránsito futuro, pero debido principalmente a que no se disponía de fondos en suficiente cantidad, estas mejoras progresivas no se fueron desarrollando a un ritmo compatible con las demandas del creciente movimiento de vehículos; además el gran desplazamiento de vehículos pesados operado durante la segunda guerra mundial, agudizó esta situación, produciéndose el rápido deterioro de todas las carreteras del país.

A la terminación del conflicto bélico se realizaron intensos esfuerzos para rehabilitar las rutas existentes y construir carreteras de diseño moderno con cuatro y seis franjas de tránsito en cada dirección. Para poder cumplimentar satisfactoriamente dicha labor se volvió nuevamente, en donde era económicamente justificable, a la ejecución de "Turnpikes", iniciándose así la segunda era de los caminos de peaje.

6a. ETAPA — 1957 AL PRESENTE.

EL ACTA FEDERAL DE AYUDA PARA CAMINOS DE 1956.

La aparición del Acta Federal de ayuda para caminos en 1956, marcó el comienzo del más grande programa de trabajos públicos de tiempos de paz en la historia del mundo; asimismo marcó la decadencia en la construcción de los caminos de peaje.

Entre las más importantes provisiones del acta figuran:

1) Dispone la creación y ejecución dentro de un período de 13 a 15 años, del sistema nacional de carreteras interestatales y de defensa, cuya extensión total es de 66.000 kilómetros.

2) Los fondos federales a ser gastados en este sistema fueron establecidos en 24.825 millones de dólares y aumentados posteriormente a 31.525 millones.

3) Las inversiones se hacen en la proporción del 90 % por parte del gobierno federal y 10 % cada Estado, entregándose los fondos en base a la siguiente fórmula: dos tercios en proporción a la población, un sexto en proporción al área y un sexto en proporción a la longitud de caminos rurales.

4) Se dispone también la entrega de mayores fondos para los sistemas regulares de ayuda federal (primario, secundario y extensiones urbanas) cuya iniciación está marcada, según se expresó anteriormente, por el acta de 1916, conservándose siempre la proporción de 50 % el gobierno federal y 50 % el Estado.

B. — FUENTES DE RECURSOS PARA EL DESARROLLO VIAL.

Hay tres principales fuentes de las cuales son obtenidos los fondos necesarios para la ejecución y mejoramiento de las carreteras.

1) *Impuestos a los usuarios de los caminos.* Corresponden a esta categoría:

a) El impuesto a los combustibles; hay dos tipos, el aplicado por cada Estado, que oscila entre 5 y 8 ctvs. de dólar por galón, y el colectado por el gobierno federal (4 ctvs. de dólar por galón) destinado al programa de ayuda federal.

b) Patentamiento de vehículos (10 dólares para automóviles) y licencias de conductor (3 dólares por tres años).

c) Impuestos especiales sobre vehículos comerciales.

d) Impuestos a las cubiertas, ventas de vehículos, etc.

2) *Impuestos sobre la propiedad.* Aplicados generalmente por los gobiernos locales (condados, etc.) fueron la principal fuente de ingresos para caminos en las primeras etapas de su evolución, cuando la totalidad de las funciones eran cumplidas por dichos gobiernos. Actualmente el producido de estos impuestos es utilizado en caminos locales y calles urbanas y pueden ser aplicados en la forma de impuesto general o de contribución por mejoras.

3) *Peaje.* Este sistema ha sido extensamente usado en los EE.UU. pero ha decaído en la actualidad como consecuencia del gran incremento dado a la ayuda federal a partir de 1957.

Las tarifas varían con las diferentes mejoras, pero un valor común es el de 1,5 ctvs. de dólar por milla en las Turnpikes y de 25 ctvs. para los puentes de peaje.

C. — SISTEMAS DE CARRETERAS EN LOS EE. UU. Y SU FINANCIACION.

Una clasificación típica de los caminos en los EE.UU. es la siguiente:

1) *Sistema nacional de carreteras interestatales y de defensa.* Es una malla de 66.000 kilómetros proyectada para llevar el 20 % del tránsito total de la nación. Conectará todas las capitales de los EE.UU. y el 90 % de las ciudades con más de 50.000 habitantes. Tendrá accesos controlados en todas sus secciones; todos los cruces de caminos y ferrocarril serán a distinto nivel; contará con banquetas pavimentadas de no menos de 3 metros en el lado derecho del sentido del tránsito y de no menos de 1,20 metros en el lado izquierdo. El mínimo ancho de cada franja de tránsito es de 3,65 metros.

Al 31/12/60 existían más de 16.800 kilómetros habilitados, de los cuales 8.250 eran adecuados para el tránsito de 1975, 4.950 adecuados para el tránsito actual pero que requerirán mejoras antes de 1975 y 3.600 kilómetros de caminos de peaje incorporados al sistema por ley. En adición había 6.600 kilómetros de caminos en construcción.

Una idea del costo de este sistema lo da el hecho de que en el Estado de Ohio se invertirán 2.494 millones de dólares por la construcción de 2.430 kilómetros de carreteras interestatales o sea un promedio de aproximadamente un millón de dólares por kilómetro.

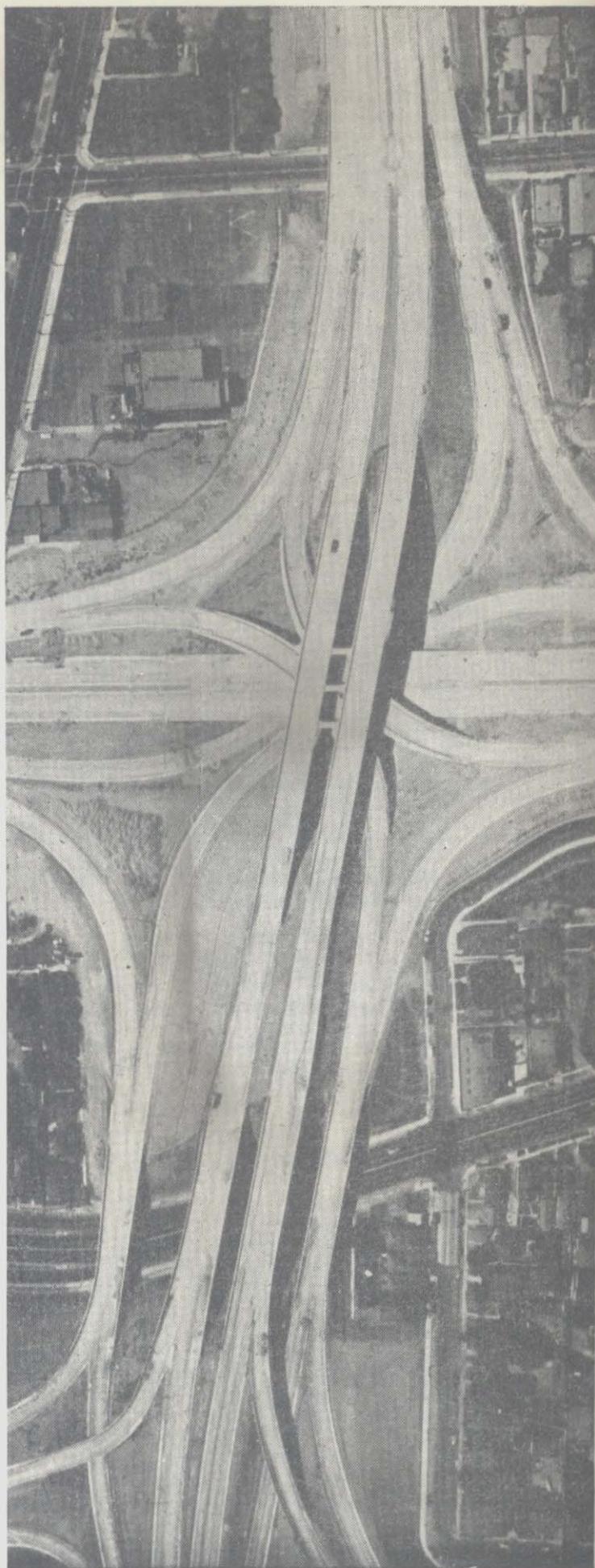
Se estima que la total habilitación de este sistema producirá una disminución en la cifra anual de muertos por accidentes de tránsito de 4.000 o sea el 10 % del total de 40.000 anuales.

El proyecto, construcción y conservación de este sistema está a cargo de los departamentos de carreteras de cada Estado, realizando el gobierno federal solamente una tarea de supervisión y control, a través del Bureau of Public Roads.

La financiación de este sistema se hace con el aporte del 90 % por parte del gobierno federal y 10 % por el Estado interesado.

2) *Caminos estatales primarios y secundarios.* Estos dos sistemas abarcan una extensión total de un millón de kilómetros, incluyendo sus prolongaciones dentro de las ciudades. Están formados por el sistema de caminos primarios de ayuda federal, por algunas rutas del sistema de caminos secundarios de ayuda federal y por otras carreteras financiadas solamente por los Estados.

Autopista Hollywood de Los Angeles, California. Carretera expresa libre de pago de peaje, con una estructura de cuatro niveles.



Todas las operaciones referentes a la construcción y conservación de dichas rutas están a cargo de cada Estado.

3) *Caminos locales o de condados.* En los 2.800 condados existentes en los EE.UU. hay 3.730.000 kilómetros de caminos que no están a cargo de los Estados, de este total solamente 2/3 están administrados por los condados, estando el resto a cargo de las pequeñas localidades.

Aunque este sistema de caminos constituye alrededor del 80% de la longitud de caminos rurales de la nación, solamente sirve al 20% del tránsito rural y solamente un 10% de su longitud sirve más de 100 vehículos por día.

Algunas de las rutas de este sistema pertenecen al sistema de caminos secundarios de ayuda federal.

El proyecto, construcción y conservación de este sistema está a cargo de las oficinas técnicas dependientes de los condados o pueblos rurales. Aproximadamente el 59% de este sistema ha sido revestido con un pavimento de bajo costo, estando el resto constituido por caminos de tierra que se vuelven fangosos en los períodos de lluvias.

Se estima además que 1/3 de las granjas norteamericanas están todavía ubicadas sobre caminos de tierra. Muchas de esas rutas sirven a tan poco tránsito y en lugares tan remotos que su mejoramiento no será económicamente posible o justificable por muchos años todavía.

La financiación de este sistema se efectúa mediante impuestos a la propiedad cobrados por los gobiernos locales, mediante aportes del Estado provenientes del impuesto a los usuarios del camino y por aportes federales en el caso de caminos secundarios de ayuda federal.

4) *Calles urbanas.* (Excluyendo las prolongaciones de carreteras).

La longitud total de este sistema excede los 560.000 kilómetros, su construcción y conservación está a cargo de las ciudades o pueblos y la financiación se realiza mediante recursos locales particularmente impuestos sobre la propiedad (generales y contribución por mejoras) por aportes del Estado y por fondos federales.

Actualmente menos del 12% de las calles de este sistema no cuentan con pavimento.

Para dar mayor idea en lo referente a la obtención y utilización de los fondos viales se dan a continuación cifras correspondientes a los departamentos de carreteras de los Estados de Illinois y Wisconsin para el año 1959.

Estado de Illinois

Ingresos:	
35 %	Impuesto sobre combustibles (5 ctvs. por galón)
21 %	Patentamiento de vehículos
42 %	Ayuda federal
2 %	Otras fuentes.

Egresos:	
52 %	Construcción caminos estatales
7 %	Conservación caminos estatales
6,4 %	Administración
20,5 %	Ayuda a condados, ciudades y pueblos
14,1 %	Rescate de bonos, devolución de impuesto de combustibles no usados en los caminos, etc.

Estado de Wisconsin

Ingresos:	
39,4 %	Impuesto sobre combustibles (6 ctvs. por galón)
23,3 %	Patentamiento de vehículos y licencias de conductor
30,2 %	Ayuda federal
7,1 %	Otras fuentes

Tráfico pesado en la ciudad de Nueva Jersey.



Egresos:

44,9 %	Construcción de caminos troncales estatales
9,0 %	Conservación de caminos troncales estatales
8,9 %	Construcción y conservación de caminos locales
28,3 %	Ayuda a condados, ciudades y pueblos
8,9 %	Administración, investigación, etc.

D. — ACTUAL PANORAMA VIAL.

Para poder estimar la actual situación vial en los EE.UU. se darán previamente algunos datos estadísticos:

Posee el 43,5% de todos los camiones del mundo y el 65,4% de todos los autos.

El total de vehículos registrados en 1960 ascendió a 73 millones o sea un vehículo cada dos y medio habitantes.

Para el transporte interurbano de pasajeros se tienen las siguientes cifras correspondientes a 1957.

Viajes por auto	88,6 %
Viajes por ómnibus	3,5 %
Viajes en tren	3,6 %
Viajes en avión	4,1 %
Viajes por barco	0,2 %

En lo referente a cargas interurbanas y también con datos de 1957.

Por ferrocarril	46,4 %
Por camión	19,2 %
Por agua	17,2 %
Por oleoductos	17,2 %

El 77% de las familias norteamericanas poseen por lo menos un coche y el 13,5% poseen dos o más autos.

El 85% de los trabajadores que viven a 16 kilómetros o más de sus trabajos utilizan autos para viajar.

El 85% de los viajes de vacaciones se realizan en auto.

Es evidente, en consecuencia, la gran importancia adquirida en EE.UU. por los caminos y es por ello que a pesar del tremendo progreso operado durante las últimas décadas, el país del norte está aún frente a un crítico problema vial. Así muchos kilómetros de caminos primarios son inadecuados y no reúnen las demandas del tránsito moderno. Muchos otros se han vuelto también anticuados debido a pavimentos angostos, curvas no adecuadas, excesivas pendientes, cruces de ferrocarril sin protección, peligrosas intersecciones y otras causas.

Muchos puentes tienen su capacidad de carga excedida, mientras otros son angostos o ubicados en lugares peligrosos.

Las ciudades norteamericanas se han vuelto punto neurálgico del problema, pues la congestión y los problemas de estacionamiento se están agravando día a día.

Los accidentes de tránsito cobran anualmente el elevado tributo de 40.000 muertos y 1.500.000 heridos.

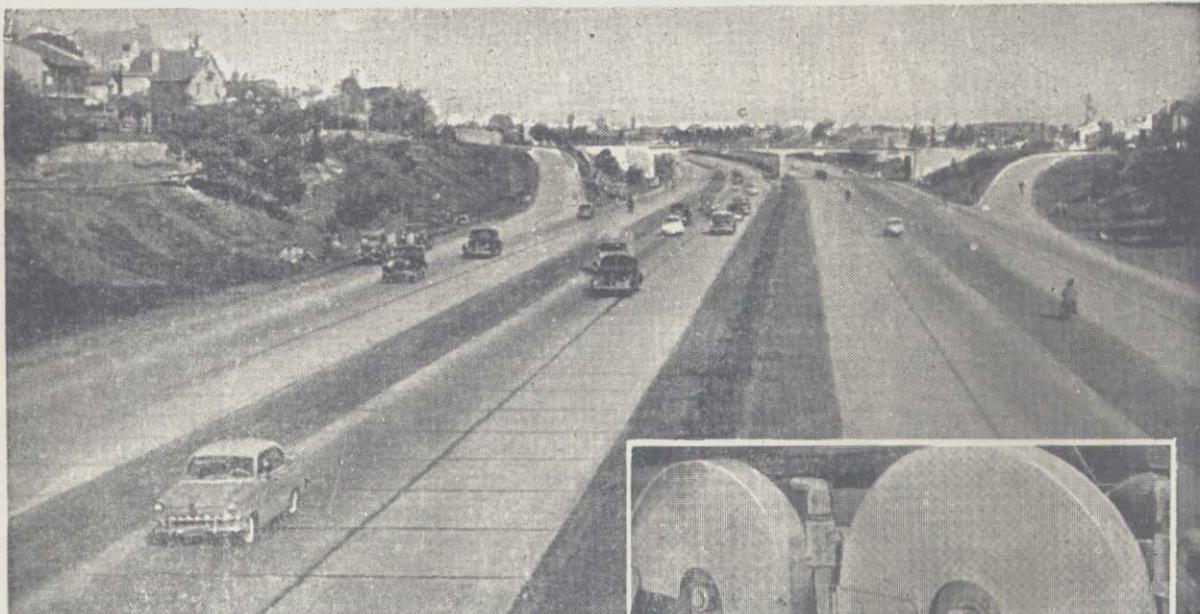
A esto habría que agregar dos problemas de menor gravedad, pero que interfieren en el tránsito de vehículos entre los diferentes Estados: la falta de uniformidad en las reglamentaciones para las señales de tránsito y de pesos y medidas de vehículos comerciales. Si bien desde hace tiempo existen normas nacionales, todavía no se ha logrado la plena adhesión de los diferentes Estados a ellas.

Si bien el Acta Federal de ayuda para caminos de 1956 fue un gran paso adelante, los problemas viales continuarán ocupando los mejores esfuerzos de los administradores e ingenieros de caminos por muchos años.

BIBLIOGRAFIA

1. — An Introduction to Transportation Engineering, por William W. Hay.
2. — Highway Engineering Handbook, por K. Woods.
3. — Highway Engineering, por Ritter and Paquette.
4. — Highway Engineering, por Hewes y Oglesby.
5. — Highway Finance. A Study Prepared for the Ohio Program Commission, por Herbert D. Simpson. 1951.
6. — Supplementa. Bond Financing for Acceleration of The Ohio Highway Program, por Bertram Lindman. 1951.
7. — An Engineering Study of Ohio's Highways, Roads and Streets. 1950.
8. — Ohio Department of Highways Calendar. 1959-1960. Biennial Report.
9. — Wisconsin Highways Twenty-third Biennial Review. 1959-1960.
10. — Illinois Highway Story '60.
11. — The Highway Transportation Story in Facts. Fourth Edition 1961. National Highway Users Conference.
12. — Automobile Facts and Figures. 1959-60 Edition. Automobile Manufacturers Association.
13. — Automobile Facts and Figures. 1961 Edition. Automobile Manufacturers Association.
14. — Motor Truck Facts. 1961 Edition. Automobile Manufacturers Association.

¡EL PROGRESO SE DESLIZA SOBRE CAMINOS MAS LISOS!



Acceso Norte a Buenos Aires - 8 manos de Tránsito.

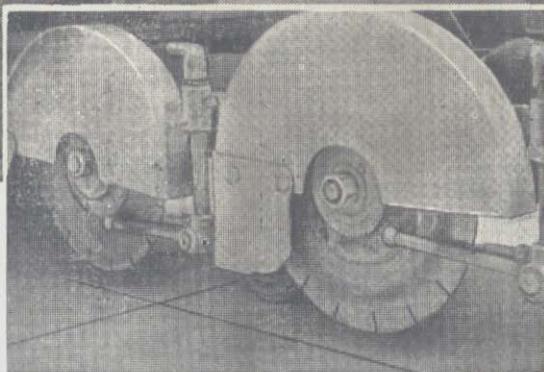
La alta calidad y el excelente comportamiento de las rutas pavimentadas con hormigón ha sido comprobado de modo fehaciente y exhaustivo, tanto por los resultados registrados en los caminos construidos en gran escala con este material, de uso universal, como por las pruebas de laboratorio y ensayos acelerados que ha cumplido siempre con todo éxito.

La bondad de este material deriva de que es un producto del ingenio humano que adquiere la solidez, la resistencia y la permanencia de la roca.

La edad, que envejece y debilita a la mayoría de los materiales, no afecta al hormigón que, por el contrario, gana en resistencia a medida que transcurre el tiempo.

Ofrece, también, la máxima seguridad al tránsito por su resistencia a las patinadas y por su color claro que provee el máximo de visibilidad nocturna.

Estas características intrínsecas y únicas, propias del hormigón, se complementan con los precisos métodos de ingeniería empleados en la ejecución del pavimento, que sólo pueden usarse con este material, y que permiten satisfacer con holgura los estrictos requisitos que exige el tránsito moderno, en materia de lisura y terminación superficial.



Detalle de Juntas Aserradas.

Las juntas aserradas cortadas sobre el hormigón endurecido, de mínimo espesor y prácticamente invisibles, constituyen el factor decisivo para asegurar carreteras perfectas, de extraordinaria lisura y uniformidad, sobre las que el tránsito se desplaza con una serenidad maravillosa, sin el más mínimo ruido ni alteraciones en la marcha.

Por su rigidez distribuye las cargas sobre una mayor superficie de la subrasante que otros tipos de pavimentos. Requiere, en consecuencia, espesores inferiores a estos últimos.

Su conservación es simple y de bajo costo.

Todos estos factores sumados a su vida útil, estimada en 50 años y más aún para los pavimentos del futuro, muy superior a la de cualquier otro pavimento, dan por resultado que sea el de más bajo costo anual, es decir, que brinda la doble ventaja de ser el pavimento de más alta calidad y, conjuntamente, el más económico.

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

San Martín 1137

Buenos Aires

SECCIONALES: CENTRO: Rivera Indarte 170, Córdoba - NORTE: Muñecas 110, Tucumán - SUR: Calle 48 N° 632, La Plata - DELEGACION BARILOCHE: C. C. 57, S. C. de Bariloche - LITORAL: Sarmiento 784, Rosario - CUYO: Patricias Mendocinas 1071, Mendoza - SAN JUAN: Av. Ignacio de la Roza 194 Oeste, San Juan.

CAMPO EXPERIMENTAL: Edison 453, Martínez - Prov. Bs. As.

CURVAS DE TRANSICION EN CAMINOS Y CARRETERAS

Por el Ingeniero JOSE M. V. COURREGES

En este breve artículo se trata de hacer notar la importancia del uso de las curvas de transición en los caminos y carreteras, ante la supresión de ellas, unas veces por comodidad o inercia y otras por falta de idoneidad del personal de Obras. A veces estas supresiones son impuestas por los proyectistas, pero las más por el personal de Obra, pues muchas curvas proyectadas con transición son reemplazadas por curvas simples y en algunos casos por curvas que no corresponden a los principios del proyecto y hasta resultan incómodas y peligrosas para el vehículo.

CASO I — EN CAMINOS

En la Argentina denominamos camino a toda ruta o vía de segunda categoría en razón de su importancia actual, pero que en un futuro no muy lejano se puede transformar en una ruta de importancia y convertirse en Carretera. En estos casos se presume que se abre la traza y se construyen las obras básicas mucho antes que el pavimento, el que sería una segunda etapa para luego de 10, 15 ó 20 años.

De esta manera, las expropiaciones serán menos onerosas y deben proyectarse curvas circulares sin transición pero de radio mínimo de 1.000 a 2.000 metros y con restricción de la propiedad en el lado interno de la curva, nunca menor de 50 metros en el centro de la curva, terminando en cero en las tangentes.

Así en estas futuras carreteras, no se proyectarían transiciones, pero sí se las prevé para el futuro, dejando el terreno necesario.

CASO II — EN CARRETERAS

En las carreteras es necesario el uso de las transiciones, que dan seguridad y comodidad al vehículo. Obsérvese las curvas en la figura 1 donde para una $Le = 130$ m y curvas cir-

culares de $R = 725$ y $R = 1200$, las curvas más suaves que originan las transiciones.

En la misma figura 1, se observa que a radio menor, mayor es la necesidad de la transición.

En la figura 2 se trazó una transición de $Le = 100$ para $R = 2000$ donde aparece menos necesario o indispensable el uso de la espiral.

El autor estima que cuando: f o p , el corrimiento del círculo por el empleo de la transición, sea menor de 0,20 m no es necesaria la espiral, o es preciso proyectar una más larga.

La transición del peralte también exige la introducción de transiciones aún cuando p , sea menor de 0,20 m. El valor de 0,20 m en la práctica lo realiza instintivamente el conductor. Sobre la figura 2 se observa cómo varía la

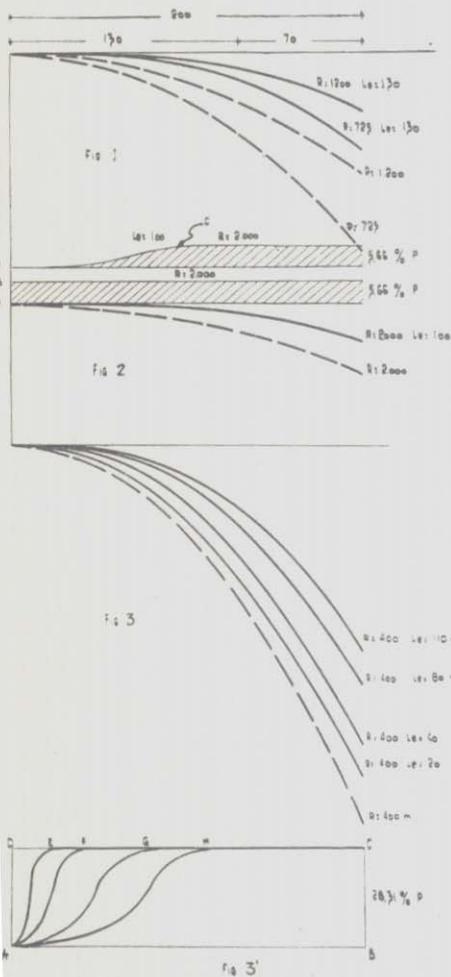
fuerza centrífuga $FC = \frac{PV^2}{GR}$. En la curva

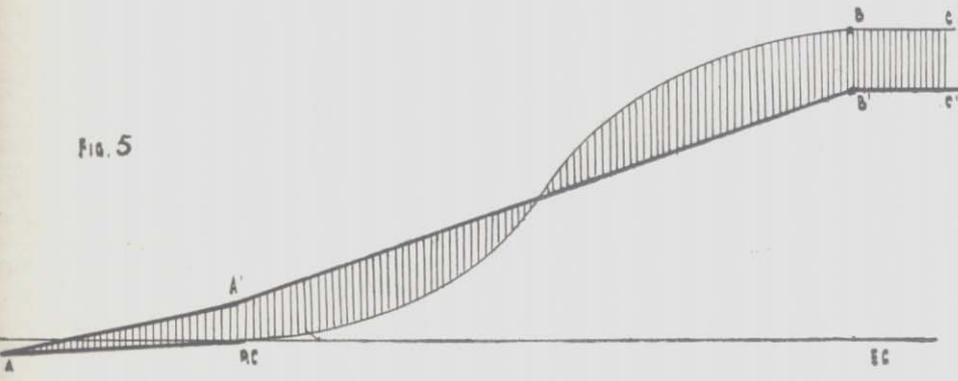
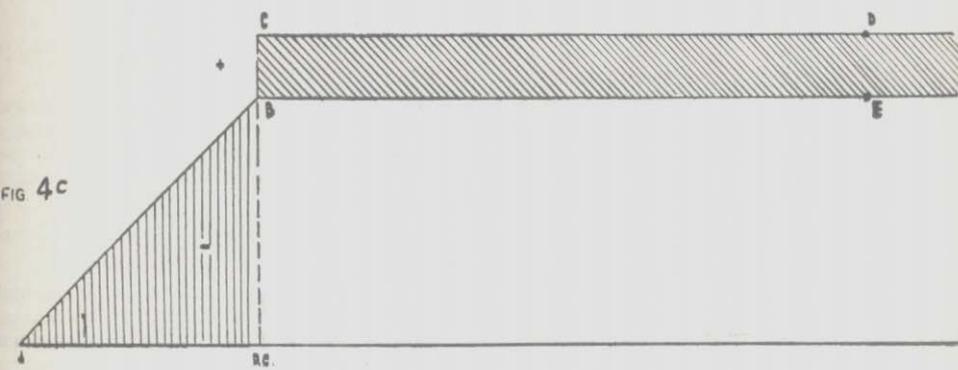
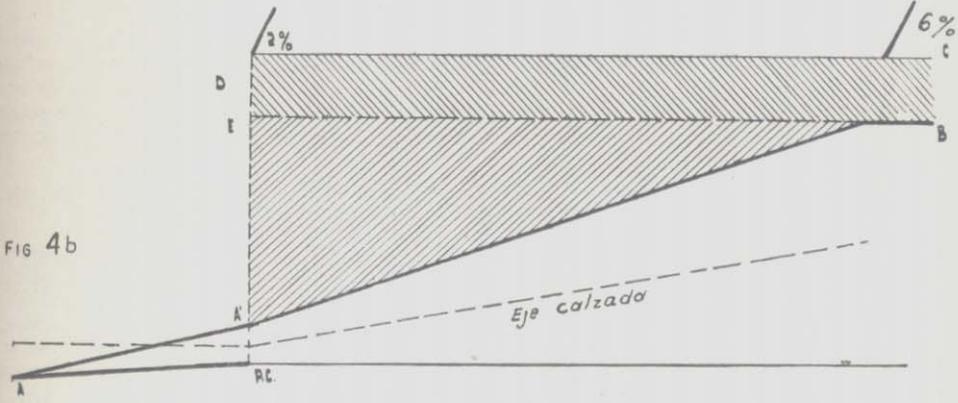
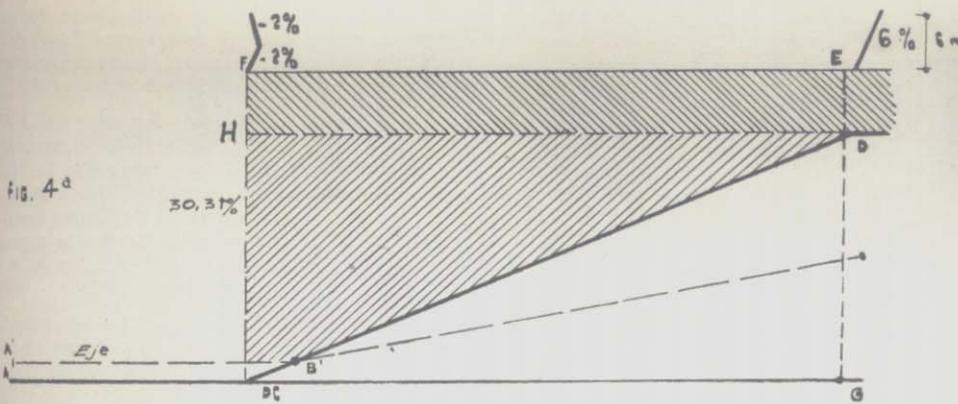
circular salta de A a B bruscamente en un valor de 5,66 % de P (Peso del vehículo), mientras en la curva con transición pasa del valor A al C suavemente.

La influencia de la longitud de la espiral se puede observar en las figuras 3 y 3'. En la curva circular, la fuerza centrífuga salta bruscamente de A a D (28,31 % P), mientras que con la de 20, 40, 80 y 110 metros sigue las curvas AE , AF , AG , y AH respectivamente, tanto más suave cuanto más larga es la transición.

Esto sucede cuando no hay peralte. Veamos qué ocurre cuando existe un peralte, caso común en las rutas.

En la figura 4 a) se ha trazado un peralte que comienza en el principio de la curva circular: el borde exterior de la calzada viene con un peralte negativo del 2 % (A, PC, BC). Dejando el borde interno fijo, el borde externo sigue la línea PC, B', D y desde allí se mantiene constante.





En la misma, se representan en abscisas la longitud de media curva y en ordenadas la fuerza centrífuga y el peralte. La zona rectangular $F E D H$ representa la fuerza centrífuga sin contrarrestar por el peralte y absorbida por la fricción lateral de los neumáticos.

Obsérvese la gran zona $B-PC-B'-D-EF-PC$ donde se contrarresta deficientemente la fuerza centrífuga, la que está representada por $PC-F-E-G$.

En la figura 4 b), se trazó el mismo peralte, pero elevando el borde exterior en la sección $A-PC$ hasta llegar a la sección plana es decir con el 2% de peralte positivo. Esta es la forma más usual de construir el peralte, en consecuencia seguiremos con esa forma. La fuerza centrífuga sin anular por el peralte es algo menor que en la figura 4 a).

En la figura 4 c); se dibujó el peralte construido antes de entrar a la curva. No es aconsejable su uso, pues el conductor de golpe pasa de una fuerza lateral $PC-B$ de un sentido, a la fuerza contraria centrífuga $PCBC$ de sentido contrario. En la curva la fuerza centrífuga se halla contrarrestada en gran parte por el peralte, pero a expensas de incomodar al conductor antes de la curva con una fuerza contraria muy molesta.

Ahora siguiendo el caso de la figura 4 b) introducimos las transiciones y tendremos la figura 5, en ella la fuerza centrífuga es representada por la línea $A-PC-B-C$ y el peralte por la $AA' B' C'$; la sola visualización del croquis convence a cualquier espíritu de la ventaja de neutralizar la fuerza centrífuga con las curvas de transición. No existe ningún salto brusco y el vehículo y conductor siguen la curva con manifiesta mayor seguridad, que redundará en seguridad. Existen otras ventajas o detalles de elección de longitud de transiciones y velocidades que no es intención tratar en este corto artículo.

Debe aclararse que generalmente no se contrarresta toda la fuerza centrífuga con el peralte, ya sea usando un peralte correspondiente a los $\frac{3}{4}$ de la velocidad directriz, ya sea usando una fracción del coeficiente de fricción lateral de los neumáticos con el pavimento.

En las figuras 4 y 5, está representada la fuerza centrífuga absorbida por la fricción entre neumáticos y pavimento:

- En la figura 4 a) por $B-PC-B'-F-E-D$
- En la figura 4 b) por $A' BCDEA'$
- En la figura 4 c) por $A-PC-B-C-D-E$
- En la figura 5 por $A-PC-B-C-C'-B'-A'-A$.

Se observa fácilmente el contraste entre la diferencia de las superficies de las figuras 4 y 5, donde se introduce la transición.

En las superficies de las figuras 4, las fuerzas centrífugas a contrarrestar con la fricción lateral presentan zonas críticas donde pueden sobrepasar los valores de dicha fricción (las magnitudes máximas, $PC-F-PC-A'-ED$ y $PC-B-C$). Además de presentar siempre saltos bruscos al comienzo de la curva circular, sabemos que el coeficiente de fricción varía con la velocidad, tipo y estado de las cubiertas, textura y estado del pavimento y otros factores que hacen que existan posibilidades de patinadas o deslizamientos laterales peligrosísimos.

Obsérvese en el croquis figura 5 con curva de transición que nunca se contrarresta con la fricción más del mínimo adoptado en el proyecto. (Magnitudes, $DE-BC-ED$ y BB' en las distintas figuras 4 y 5).

Es de hacer notar y tener en cuenta que en las calzadas corrientes el bombeo divide la ruta en dos calzadas: la interior y exterior, que presentan por dicho bombeo una pendiente que oscila en el 2% que se suma o resta al peralte. En recta produce una fuerza de deslizamiento hacia ambos lados que es absorbida por la fricción lateral y la dirección del vehículo.

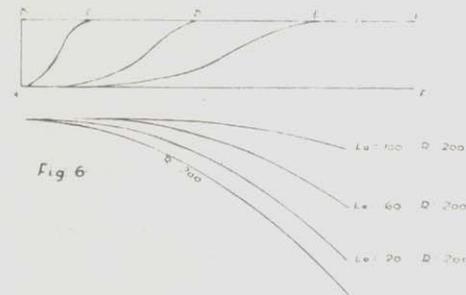
Estimamos que con estas consideraciones, quedan evidentemente demostradas las ventajas del uso de curvas de transición entre los alineamientos rectos y la curva circular.

Se pueden distinguir dos tipos de carreteras, según crucen zonas urbanas o rurales.

En zonas rurales y suburbanas no se deberá omitir gestión, erogación y esfuerzo a fin de tener el más amplio y cómodo trazado, y en caminos preverlo para el futuro.

En las zonas urbanas, razones de orden económico abonarían la necesidad de restringir la amplitud y tal vez hasta la velocidad directriz, pero no la omisión de las curvas suficientemente suaves y seguras.

Dentro de las carreteras están los distribuidores de tránsito, y allí también el autor cree que es ventajoso el uso de las curvas con transición. En la figura 6 se trazaron: una curva circular de $R = 200$ metros y luego la misma curva circular con transiciones de 20, 60 y 100 metros y arriba de la misma figura, como varía la fuerza centrífuga en cada una de ellas, así mientras en la curva circular salta de cero (punto A) al punto B bruscamente y cae luego también bruscamente, de E a F, utilizando la curva de transición de 20, 60 y 100 metros, las fuerzas centrífugas siguen las curvas ACDE'E, ADE'E y AE'E respectivamente cada vez más suaves. Resulta obvia la ventaja de la utilización de estas últimas para la comodidad y seguridad del vehículo.



En la figura 7 se replanteó la misma curva circular de $R = 200$ metros y otras curvas de radios menores de 160 y 100 metros, con longitudes de transición de 50 y 80 metros respectivamente.

Abajo se graficó cómo varía la fuerza centrífuga y sin lugar a dudas también tienen ventajas sobre la curva circular de radio 200 m.

En la figura 8 también se manifiestan las ventajas respecto de la fuerza centrífuga de la curva $R = 200$ con $Le = 60$ metros, respecto a una circular de $R = 400$ m. Además la longitud será generalmente menor para $R = 200$ $Le = 60$.

En la figura 9 se trazó un rulo con curvas compuestas con radios de 200, 100, 60 y 200 metros, empalmando las dos de 200 metros con

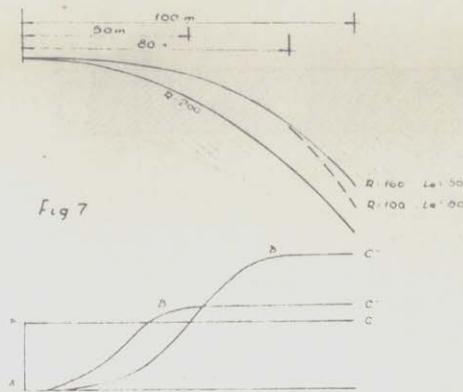


Fig 7

EN UNA RAMA



FIG. 8

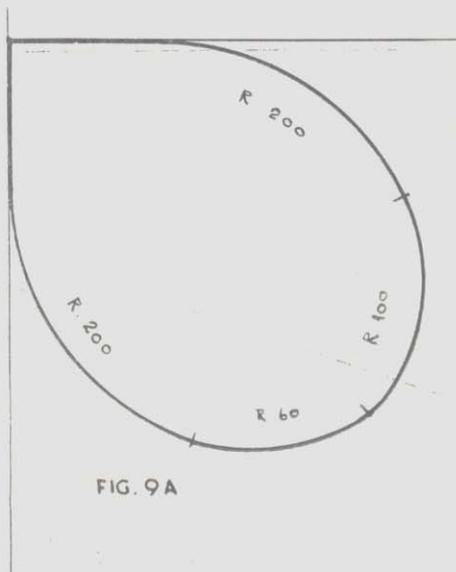


FIG. 9A

los alineamientos rectos, y en la figura 10 se muestra cómo varía la fuerza centrífuga del vehículo al usar la citada curva compuesta según el Diagrama A B C D E F G H I J.

En la misma figura, el diagrama de AA' C D E F G' H' J representa la fuerza centrífuga, eliminando los saltos bruscos con la introducción de curvas de transición, donde la relación entre el radio mayor de una curva compuesta es el doble o más que la que le sigue, o al revés cuando a una curva circular le sigue otra de radio mayor del doble.

También se introdujeron curvas de transición al principio y fin de la curva, pues siempre la relación es enorme y salvo que se trate de radios muy grandes, el salto de la fuerza centrífuga es brusco. El AASHO, tanto en A Policy on Geometric Design of Rural Highways como en On Arterial Highways in Urban Areas si bien no es contradictorio, da valores imprecisos.

Así, dice generalmente que no deben usarse relaciones mayores de 2 entre los radios de varias curvas circulares de distinto radio de una curva compuesta, y que en caso de no poder evitarla se deben empalmar con transiciones entre las curvas circulares.

En otros sitios aconseja no pasar de relaciones de 1,5 ó 1,75.

Por otra parte, dice que las curvas compuestas sólo se diseñarán para ángulos muy agudos o para adaptarse mejor a la topografía del lugar, pero que siempre las curvas de transición confieren mayor comodidad y mejor aspecto. Se deduce por otra parte que en las zonas urbanas, a los fines de reducir la zona a expropiar y acortar rulos y ramas, se utilizarán comúnmente curvas compuestas (según la práctica norteamericana).

Para una mejor adaptación a la topografía del lugar, éstas sólo se justifican en zonas montañosas, donde la velocidad directriz es baja.

En general las curvas compuestas en rutas abiertas son peligrosas y producen el mismo efecto, al pasar de una curvatura a otra, que el paso de un alineamiento recto a una curva.

Entendemos también que el replanteo y cálculo es más sencillo en las curvas con transición.

En la figura 9 b, se trazó un rulo con una curva circular de radio 100 m, con transiciones de 60 m, que generalmente es más larga que con una curva compuesta pero en un margen muy pequeño para ángulos cerrados a los 90° y hasta más corta para ángulos obtusos, pero el diagrama de la fuerza centrífuga que actúa sobre el vehículo es ostensiblemente más suave que la de una curva compuesta. Línea AA' D' D EE' G' J en la figura 10.

En la figura 9 c se trazaron dos curvas circulares con transiciones de 60 m, separadas por un alineamiento recto de 50 m. Esta variación con respecto a la figura 9 b, muestra una de las innumerables variaciones que se pueden obtener a los fines de adaptarse a la topografía de la zona. El diagrama de la fuerza centrífuga del vehículo es en la figura 10, la línea AA' D' KLE' G' J, que es mucho más suave que la de curva compuesta, pero con una variación más que el caso de la figura 9 b.

Es de recordar que toda transición facilita la construcción del peralte en forma más suave y racional. Entre las distintas curvaturas de



SERVICIO EXTRA para su problema de lubricación

Sí, señor. Lo obtendrá rápidamente consultando a la Sección Servicios Técnicos de Ventas, de Esso.

Sin compromiso, un hombre de experiencia, un capacitado especialista, se pondrá de inmediato en contacto con usted y tomará como propio su problema. Allí, al lado de sus equipos, trabajará "al pie de la máquina", para brindarle la solución más efectiva, recomendándole el lubricante que se ajusta exactamente a las exigencias de su maquinaria; un lubricante de calidad extra, de la amplia línea creada y constantemente perfeccionada por los Laboratorios de Investigación Esso.

Con un plantel de expertos siempre a sus órdenes y con los mejores productos que existen para la lubricación industrial, Esso le brinda **SERVICIO EXTRA**.

ESTOR D-3: Lubricante especialmente formulado para motores diesel que requieran aceite "Serie 3".

ESSOLUBE HDX: Lubricante de primera línea, especial para motores diesel o nafteros que especifiquen aceite "Suplemento 1".

LUBRICANTES INDUSTRIALES



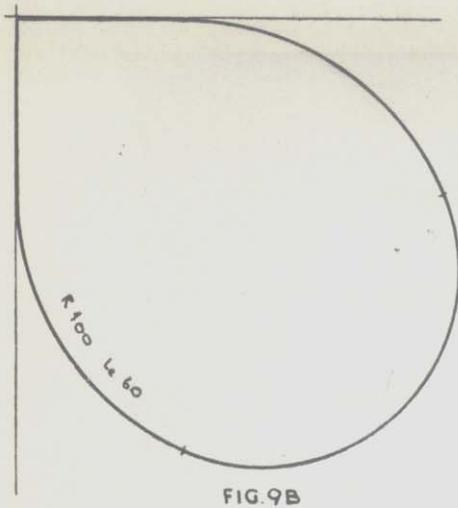


FIG. 9B

una curva compuesta, se puede también construir suavemente el peralte, pero el cambio brusco de curvatura produce una fuerza centrífuga, que debe ser absorbida por la fricción lateral y se puede dar el caso de que dicha fuerza en un punto dado cambie hasta de dirección, dando el valor del peralte y la fuerza centrífuga en el punto de cambio de curvatura, y así el conductor siente su vehículo "tirado hacia afuera" y de inmediato "hacia adentro", con influencia en su dirección que puede hacerle perder su trocha.

Con estas consideraciones se quiere llamar la atención sobre todas las consecuencias que puede acarrear el diseño sin tener en cuenta factores reales que existen siempre, como la fuerza centrífuga, peraltes y fricción lateral, y que requieren ser manejadas con cuidado.

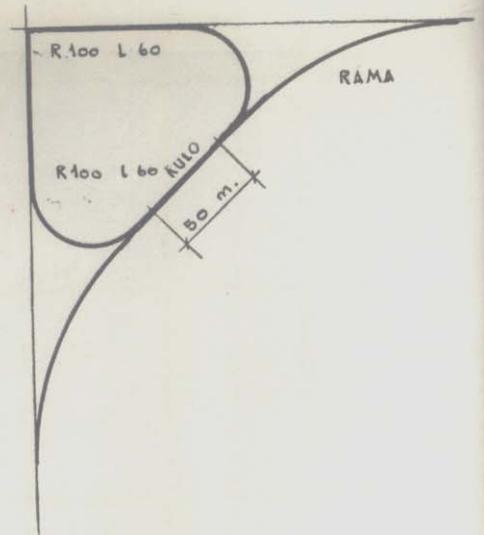


FIG. 90

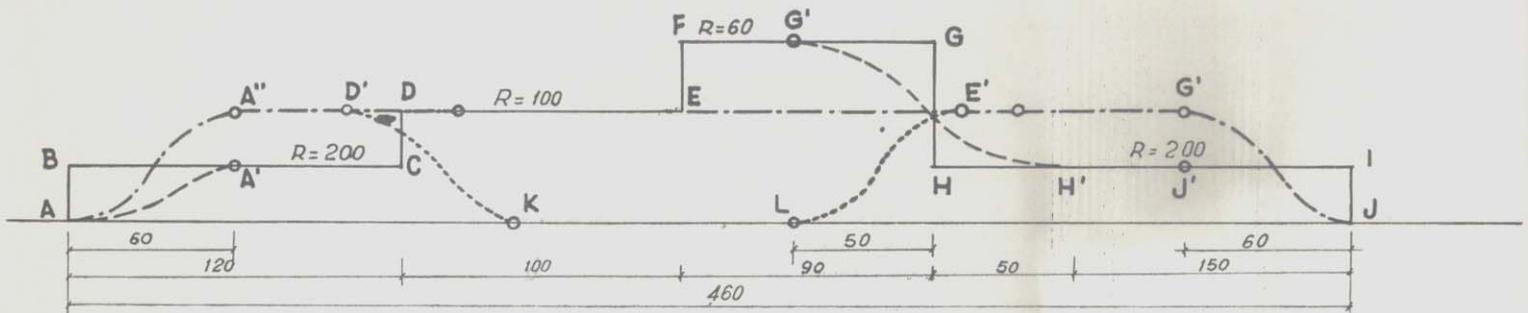


FIG 10 - RULO

aditivo amínico para asfalto

"ADIFALT"

EMULSIONANTE PARA EMULSIONES
ASFALTICAS CATION ACTIVAS

Aceptado por la Dirección Nacional de Vialidad

Laboratorios DISENOL S.R.L.

FABRICA Y ADMINISTRACION:

CARHUE 2042

T. E. 21-6780

BUENOS AIRES

**PARA
CONSTRUIR
con
ECONOMIA
y
REDUCIR
los
COSTOS:**



La MALLA ACINDAR - construida con varillas de acero soldado de **alto limite de fluencia** - cuenta con la garantía de las más severas normas de calidad. La MALLA ACINDAR se fabrica con modernos procedimientos automáticos y su uniformidad y calidad es controlada en nuestros laboratorios de ensayo de materiales de la planta de Villa Constitución. La MALLA ACINDAR reemplaza a los entramados de acero con ataduras de alambres en:

- CAMINOS - TABIQUES - PISTAS - TANQUES
- CANALES - ESTRUCTURAS ABOVEDADAS
- CAÑOS - SUPERFICIES VELARIAS - LOSAS
- ESTRUCTURAS PREMOLDEADAS, etc.



La MALLA ACINDAR economiza:

- ACERO - MANO DE OBRA
- ALAMBRE PARA ATADURAS
- GASTO DE MANIPULEO Y TRANSPORTE
- TIEMPO DE EJECUCION DE LA OBRA

Todos los datos e informaciones técnicas pueden ser obtenidos en nuestro Departamento de Ventas, Oficina Técnica.

OFICINA DE VENTAS ZONA NORTE
San Lorenzo 942 - Tel.: 64036 - ROSARIO
OFICINA DE VENTAS ZONA SUD
Paseo Colón 357 - Tel.: 30-3031 - BUENOS AIRES
DEPOSITOS
Sixto Laspiur 240 - BAHIA BLANCA
Av. de las Américas y Alejo Payret - PARANA



INDUSTRIA ARGENTINA DE ACEROS S. A.

EL MAYOR PRODUCTOR DEL PAIS DE ACEROS PARA LA CONSTRUCCION

Noveno Congreso Panamericano de Carreteras

Del 6 al 18 de mayo del corriente año, se realizó en Washington, convocado por la OEA, el Noveno Congreso panamericano de Carreteras.

Asistieron delegaciones de 19 países latinoamericanos, una delegación de Canadá —por primera vez—, y una importante delegación de Estados Unidos. La delegación enviada por el gobierno argentino, bajo la presidencia de Don Luis de Carli, en su carácter de Secretario de Obras Públicas de la Nación, estuvo integrada por los ingenieros Jorge del Mazo, Lauro Olimpio Laura, Adalberto Plinio Lucchini, Luis María Zalazar, y el Sr. Antonio P. Lomónaco. También asistieron al congreso diversas organizaciones internacionales y, en su carácter de organismo consultor de las Naciones Unidas, la International Road Federation, con una delegación compuesta por 19 personas, bajo la presidencia de L. B. Davis, en carácter de observadores especiales.

El Sr. Robert O. Swain, presidente de la International Road Federation, dijo en una parte de su discurso ante la segunda sesión plenaria del Congreso:

"Este IX Congreso Panamericano de Carreteras debe tratar puntos de vista prácticos más que teóricos. La teoría la dejamos a los teóricos. La sencilla practicabilidad de las comunicaciones viales es obvia: sin caminos adecuados no hay movimiento de gente, ni de cosas, ni de ideas. Por otra parte, si un pueblo puede viajar libremente, intercambiar sus mejores ideas y productos y recibir a su turno, lo mejor de sus vecinos, está sobre la vía que lo conducirá a la productividad interna y al intercambio internacional en bien de la prosperidad económica y social.

Entre los resultados más destacados del Noveno Congreso, merecen citarse: el apoyo que recibió nuevamente la terminación del Sistema de la Carretera Panamericana, y la determinación de crear una Autoridad Vial Interamericana para dicha carretera, proposición esta última, sometida por la IRF y aprobada calurosamente por el Congreso.

Los distintos trabajos presentados al Congreso sumaron más de 352. De los trabajos presentados por especialistas argentinos, merecieron Mención Honorífica Especial los dos siguientes: "Estudio Comparativo de las Pruebas de Laboratorio de los Mejoradores de los Ligantes", por Elberto Petroni y Leontina B. Lugones, e "Influencia que ejercen en la Flexibilidad, la resistencia y cada uno de los componentes de la mezcla", por Celestino L. Ruiz.

El Noveno Congreso Panamericano de Carreteras aprobó 87 resoluciones, las que cubrieron casi todos los aspectos de la actividad vial internacional en las Américas, desde la eliminación del Tapón del Darién, hasta el estable-

cimiento de escalas de salarios únicos para los obreros viales.

Con relación a nuestro país, se destacan entre otras, tres resoluciones, a saber: las Resoluciones XLIII y XLV del Capítulo IV, sobre Puente Internacional sobre el río Uruguay y puente entre Argentina y Paraguay, respectivamente; y el inciso b) de la Resolución LXXXVII, por el cual se felicita al gobierno argentino por su obra vial, y especialmente al Sr. Luis De Carli por sus eminentes servicios a la vialidad argentina y panamericana.

A continuación, publicamos una síntesis de algunas de las resoluciones más importantes del Congreso:

Dentro del Capítulo I —Asuntos Interamericanos— se aprobaron 21 resoluciones, entre las cuales citamos: Resolución III sobre el proyecto del Darién, por la cual el Congreso felicita al Comité Ejecutivo Permanente y al Subcomité del Darién por haber obtenido el financiamiento y consumado la realización, respectivamente, de los estudios preliminares que permitieron avanzar enormemente en el conocimiento de la región y facilitar la determinación de la ruta; felicitar a los gobiernos de Colombia, Estados Unidos y Panamá por la suscripción de convenios entre los respectivos gobiernos latinoamericanos y el de Estados Unidos, por medio de la Agencia de Desarrollo Internacional, para crear en Panamá y Colombia centros de adiestramiento para operadores; y mensajes de reconocimiento y gratitud a los gobiernos de Estados Unidos, Colombia y Panamá, a la OEA, al Presidente Kennedy, y a otras personalidades destacadas que tanto han aportado para que el proyecto del Darién marche firmemente a transformarse en una realidad.

La Resolución XI constituye el Subcomité de la Carretera Transversal Panamericana, con participación de representantes oficiales de Bolivia, Brasil, Paraguay y Perú, y con sede en Asunción, Paraguay; aprueba además la designación del Puerto de Paranaguá como punto inicial de la Carretera Transversal Panamericana, en sustitución de Río de Janeiro.

La resolución XIII, recomienda a los gobiernos de los Estados americanos que, en sus proyectos nacionales o regionales de desarrollo eco-

nómico y social dentro de los programas de la Alianza para el Progreso, otorguen prioridad a las rutas de interés panamericano que satisfagan la finalidad de incorporar las regiones subdesarrolladas a la economía nacional o regional, incluyendo todos los estudios pertinentes; también recomienda la prioridad en el Sistema Panamericano de Carreteras, del financiamiento y construcción de proyectos que tiendan a vincular sólidamente a los países mediterráneos de América con sus vecinos.

La resolución XIV resuelve considerar la posibilidad de que los gobiernos americanos celebren convenios dentro del programa de la Alianza para el Progreso con el apoyo de instituciones que representen la acción comunal, a fin de llevar a cabo programas de ayuda técnica y financiera para la construcción y/o mantenimiento de caminos secundarios (locales, vecinales o comunales).

Resolución XV: felicitar a la IRF por el estudio elaborado sobre conservación de la carretera Panamericana.

En el Capítulo II —Terminología; Educación y Adiestramiento; Información Pública— se destacan las siguientes resoluciones:

XXII: Inclusión de nuevos términos en el glosario técnico, uso y aplicación de los mismos. El Congreso resuelve: recomendar a la Secretaría Permanente la publicación y difusión de la lista de términos con sus definiciones en castellano que, propuestas por la Comisión Técnica de Terminología Vial, fue aprobada por este Congreso.

Además reitera anteriores recomendaciones a los organismos viales americanos sobre adopción y uso, en su léxico vial, de los términos contenidos en el Glosario Técnico, propiciando a su vez que las instituciones técnicas y los profesionales dedicados a la vialidad los apliquen en la práctica.

La resolución XXVII resuelve encomendar a la Comisión Técnica de Terminología llamar a concurso interamericano para la preparación de una cartilla ilustrada que, divulgando la importancia de la obra vial, haga referencia a los términos más usuales adoptados por este Congreso y a las normas de seguridad en el tránsito.

Las Resoluciones XXVIII y XXIX, recomien-



Recepción a los delegados en los jardines de la Casa Blanca. En primer plano, de izquierda a derecha, Don Luis De Carli, un funcionario de la OEA y el presidente Kennedy

dan a los países americanos y sus gobiernos la necesidad de instruir técnicos en carreteras, y la conclusión de cursos de ingeniería de tránsito, como parte del plan de estudios de ingeniería en el continente americano.

El Capítulo III —Fomento y Administración de Organismos Viales Gubernamentales: Legislación— incluye importantes resoluciones, entre las cuales se destacan:

La Resolución XXXII, sobre "Estudio Comparativo de la Legislación Vial de los Países Americanos—Elaboración de un Proyecto de Legislación Vial Tipo" reitera al Comité Directivo Permanente para que solicite de los gobiernos de los Estados americanos se envíe a la Comisión Técnica de Fomento de Organizaciones Viales Gubernamentales las disposiciones de sus respectivas legislaciones viales, según el patrón mínimo que a continuación se precisa, a efecto de elaborar un proyecto de Legislación Vial para su adopción por los países americanos, previo el estudio comparativo de las disposiciones existentes en cada país.

- a) Clasificación de Carreteras (Resolución XLII—Séptimo Congreso Panamericano de Carreteras);
- b) Tasa de Peaje;
- c) Contribución de los propietarios y beneficiarios;
- d) Derecho de vía;
- e) Reglamentación relativa a las características de ruedas y llantas;
- f) Reglamentación sobre dimensiones y tipo límite de peso de vehículos; y
- g) Señalización del Camino (adopción de las recomendaciones de los Congresos Panamericanos de Carreteras).

La Resolución XXXIII, "Revisión y Recodificación de leyes en materia de carreteras", recomienda a los Estados americanos la revisión y recodificación periódicas de las leyes bajo las cuales están llevando a cabo sus respectivos programas de carreteras, de acuerdo con las siguientes etapas:

- a) Estudio de la red de carreteras existente y de las necesidades que se puedan prever;
- b) Inventario de las leyes vigentes en materia de carreteras, eliminando las repeticiones y aquellas partes que hayan quedado derogadas;
- c) Estudio de la política y objetivos del programa de carreteras que ha de emprenderse bajo las leyes sujetas a revisión;
- d) Evaluación de la legislación existente, formulándose los cambios sustantivos y las adiciones que se juzgan oportunas; y
- e) Redacción de los puntos legislativos adecuados para realizar los cambios necesarios.

La Resolución XXXIV recomienda a los países que celebren un seminario técnico sobre planificación del transporte, pidiendo además, la colaboración de la Secretaría General de la OEA para este fin.

La Resolución XXXVII encomienda al Comité Directivo Permanente estudie y recomiende que se establezcan jornales mínimos para los trabajadores viales, de acuerdo al costo de la vida y a las condiciones del clima, altitud y sanitarias en las diversas regiones de cada país, tanto para las obras por administración directa como por contrato. La Resolución XXXIX recomienda al Comité Directivo Permanente, lleve a cabo las gestiones tendientes a que el Seguro Obrero sea establecido con carácter obligatorio en las obras viales de todos los países en que hasta la fecha aún no se haya aplicado, cualquiera que sea el sistema de ejecución de dichas obras.

Las resoluciones XL y XLI, recomiendan la utilización de métodos electrónicos en las ope-

ADITIVOS "ADROG" ACIDO Y AMINICO

que incrementan la resistencia al agua y
resuelven problemas de adherencia en los

PAVIMENTOS ASFALTICOS

están aceptados por

DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD
DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROV. DE BS. AIRES
DIRECCION AUTARQUICA DE OBRAS MUNICIPALES, etc.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:

ADRO-QUIMICA S. A.

PARANA 768, 8º Piso

BUENOS AIRES

T. E. 44 - 1278

raciones técnicas y administrativas, y el ajuste de precios al conceder contratos para la construcción de carreteras, respectivamente.

2. Felicitar al Gobierno de la Argentina por su proyecto de crear un instituto nacional de investigaciones viales.

El Capítulo IV —Planificación; Trazado; Construcción y Conservación— contiene las siguientes importantes resoluciones:

La Nº XLIII, "Puente Internacional sobre el Río Uruguay", resuelve: 1. Considerar como parte integrante del Sistema Vial Panamericano al Puente Internacional sobre el Río Uruguay en la frontera entre Argentina y Uruguay, que ligará las siguientes localidades: Puerto Unzué y Fray Bentos, respectivamente, y

que articulará los sistemas viales nacionales de aquellos dos países, estableciendo así una comunicación entre las ciudades de Buenos Aires y Montevideo.

2. Considerar como parte integrante del Sistema Vial Panamericano, las carreteras que deberán ligar el referido puente a las ciudades de Buenos Aires, Montevideo y Asunción, así como las carreteras que ligarán el mismo puente a las ciudades de Santa Fe, Paraná y Mendoza, en la ruta a Santiago de Chile.

3. Solicitar al Comité Directivo Permanente promueva y lleve a cabo las gestiones necesarias para completar los estudios definitivos y financiar la construcción de la obra mediante esfuerzos mutuos que propicien los objetivos de la Alianza para el Progreso.

La Resolución XLIV reconoce la conexión vial por Salto Grande, así como las rutas que dar acceso a ella, Salto - Paysandú, Mercedes - Montevideo y Concordia - Gualeguaychú - Zárate - Buenos Aires, como parte integrante del Sistema Panamericano de Carreteras.

La Resolución XLV, recomienda la construcción de un puente carretero sobre el río Paraguay, que una a las repúblicas de Argentina y Paraguay en el sitio y con el tipo que acuerden los gobiernos interesados. 2. Disponer que el Comité Directivo Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras se dirija a los respectivos gobiernos, interesándolos en el estudio de la construcción del referido puente.

La Resolución LVI recomienda, a través de la OEA, aprovechar plenamente los adelantos y procedimientos técnicos sobre la forma de reali-



El presidente de la delegación argentina, Don Luis De Carlí, acompañado por dos de sus miembros, los ingenieros A. Plinio Lucchini y Lauro Olímpio Laura



Ceremonia vinculada a las actividades del Noveno Congreso. El Sr. L. B. Davis, nuevo presidente de la Junta Directiva de la IRF, entrega al Sr. Julien R. Steelman, presidente saliente, una placa recordatoria de sus años dedicados al servicio del desarrollo vial en todo el mundo. De izquierda a derecha: los Sres. Eduardo Dibós, presidente de la Asociación Peruana de Caminos; Steelman, Davis, Luis de Carli, presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, y Rómulo O'Farril, presidente de la Asociación Mexicana de Caminos.

zar estudios relativos a la planificación del transporte urbano, que se incluyen en los numerosos trabajos presentados al Congreso, así como en los demás documentos e informes disponibles. Resuelve también alentar los estudios sobre planificación del transporte urbano en las múltiples ciudades en crecimiento de los Estados americanos, a fin de coadyuvar al creciente desarrollo económico del hemisferio.

La Resolución LVII se refiere a la importancia del mantenimiento de carreteras.

La Resolución LVIII dispone solicitar al gobierno de Brasil, por intermedio del Comité Directivo Permanente, que la carretera de enlace en dirección a Santa Ana do Livramento sea también pavimentada con carácter de prioridad.

La Resolución LX se refiere a la posibilidad de construcción de una carretera Brasil-Colombia-Ecuador.

En el Capítulo V —Tránsito y Seguridad— se incluyen las siguientes resoluciones principales:

Resolución LXI, sobre cursos de ingeniería

de tránsito y cooperación técnica en asuntos de tránsito. Dispone entre otras cosas, expresar su agradecimiento a la IRF por sus esfuerzos en proporcionar un Manual de Ingeniería de Tránsito en idioma español; tomar nota de su excelente programa de becas para la capacitación de ingenieros de tránsito, y alentar la continuación de tan meritorias labores.

Las Resoluciones LXII, LXIII, LXIV y LXV, se refieren, respectivamente, a educación para la seguridad del tránsito; a la necesidad de estudios sobre transporte urbano; a ubicación de los centros de trabajo en relación con el tránsito; y a uniformidad en el señalamiento vial.

La Resolución LXVI solicita de la Comisión Técnica de Tránsito y Seguridad de los Congresos Panamericanos de Carreteras, que estudie el nuevo Manual sobre Reglamentación de Signos y Señales de Tránsito para Calles y Carreteras adoptado por Estados Unidos, que contenga ciertos elementos nuevos de valor potencial entre los cuales se incluye el empleo de señales más grandes, señales reflectantes, priu-

cipios uniformes de aplicaciones y usos de colores.

La Resolución LXVIII recomienda a los Estados americanos establezcan reglamentaciones y las pongan en vigor para controlar el peso y distribución de carga en cada uno de los ejes de los vehículos, tanto de pasajeros como de carga, para reducir el peligro de accidentes de tránsito.

La Resolución LXIX reitera resoluciones anteriores sobre placa uniforme de circulación.

La Resolución LXX se refiere a mejoramiento del sistema de otorgación de licencias para conducir. La N° LXXI reitera resoluciones anteriores sobre visibilidad para la conducción nocturna. La Resolución LXXII se refiere a la necesidad de un estudio comparativo de la estructura y del funcionamiento de los organismos que gobiernan el tránsito en los países americanos.

Las siguientes resoluciones de este capítulo, de la LXXIII a la LXXXIX, se refieren respectivamente a los siguientes tópicos: Uniformidad en el control de la prioridad de paso en las vías arteriales; Coordinación de las actividades de las autoridades de tránsito; Calles de tránsito en una dirección; Estacionamiento; Mantenimiento de los elementos de control de tránsito; Centros de servicio adecuados y abastecimiento de repuestos para vehículos automotores en la carretera panamericana; y Asistencia a las conferencias de tránsito.

El último capítulo, VI —Financiamiento, Economía; Investigaciones— incluye entre sus resoluciones, las siguientes:

Resolución LXXX, "Problemas y aspectos económicos de la planificación de carreteras", por la cual el Congreso encarga al Comité Directivo Permanente que solicite a los países americanos, envíen a la Secretaría Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras, trabajos e informaciones sobre sus experiencias en materia de vialidad y, en particular, acerca de las doctrinas establecidas en planificación vial, para su divulgación entre los Estados americanos.

La Resolución LXXXII, recomienda al Comité Directivo Permanente que promueva la creación por parte de la OEA, de un Comité ad hoc, que establezca fórmulas prácticas y definitivas de financiamiento en el sector transporte por carretera, basadas en el análisis de las realidades económicas de cada país y tomando en cuenta el desarrollo armónico integral de América, objetivo fundamental de la Alianza para el Progreso.

La Resolución LXXXIII solicita se reitere a los países americanos la necesidad de un intercambio de normas y especificaciones para el estudio y construcción de carreteras. La Resolución LXXXIV recomienda a la Secretaría Permanente recabar toda la información disponible sobre métodos y procedimientos de expropiación.

La Resolución LXXXV se refiere a impuestos directos o indirectos que gravan el transporte automotor.

La resolución LXXXVI contiene un voto de agradecimiento al presidente de Estados Unidos, sede del Congreso.

La última Resolución, N° LXXXVII, incluye el reconocimiento del Congreso a distintos gobiernos y personalidades americanos, entre ellos, al gobierno de la República Argentina y al señor Luis De Carli, "por los eminentes servicios que ha venido prestando a la vialidad como antiguo participante en los Congresos Panamericanos de Carreteras y como presidente de la Asociación Argentina de Carreteras"■

Cemento Portland

"CORCEMAR"

CORPORACION CEMENTERA
ARGENTINA
S. A.

Avda. de Mayo 633
3er. Piso
30 - 5581
BUENOS AIRES

DELEGACIONES EN EL INTERIOR

(Viene de la retirada de la tapa)

CORDOBA

(Av. Vélez Sársfield 318, Córdoba)

(Momentáneamente inactiva)

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

(Calle 6, Nº 840, La Plata)

Presidente Ing. Aquiles F. Ortale
Vicepresidente 1º Sr. Raúl Verzini
Vicepresidente 2º Ing. Andrés Barros
Secretario Agr. Arturo E. Ariza
Tesorero Ing. Angel Plastino
Vocales Ing. Héctor N. Morcillo
Sr. Antonio R. Palabella
Sr. Alfredo Catalá
Ing. Gregorio Cariglino
Ing. Honorio Anón Juárez
Ing. Walter Sleet
Sr. Rodolfo Molinari
Ing. Aldo Graziani
Ing. Luis Raúl Luna
Agr. Emilio Rinsuetti
Sr. Ricardo Capello
Sr. Roberto Hualde
Sr. Fermín Martínez
Sr. José A. Pitté
Ing. Alberto S. C. Fava
Dr. Homero C. Biliboni

(Cámara Argentina de la Construcción,
(Coremar)
(Aravial S.R.L.)
(Representante de la Categoría "A")
(ODISA - Categoría "A")
(Dirección de Vialidad de la Provincia)
(Rotary Club)
(Cám. Comercio e Industria Provincia de Buenos Aires)
(Y.P.F.)
(Instituto del Asfalto)
(Instituto Cemento Portland Argentino)
(Cámara de Transporte Automotor)
(Dirección Pavimentación Prov. de Buenos Aires)
(Centro de Ingenieros de Buenos Aires)
(Ministerio de Salud Pública Prov. de Buenos Aires)
(Industria Automotriz)
(Industria Automotriz)
(Automóvil Club Argentino)
(Sociedad Rural Magdalena)
(LEMIT)
(Cámara Argentina de la Construcción)

Asesor Letrado

MENDOZA

(Patricias Mendocinas 1071, Esc. 4, Mendoza)

Presidente Juan García Eijoo
Secretario Victor Galfione
Tesorero Ricardo Rossell
Vocales Abel M. del Campo
Roberto Azzoni
Juan F. Barbera
Francisco Barreras
Alberto Citon
Oscar Granata
Rafael Gaviola
Juan Insúa

(Neumáticos Goodyear)
(Instituto del Cemento Portland Argentino)
(Asociación Propietarios de Camiones)
(Centro de Ingenieros y Arquitectos de Mendoza)
(Dirección Nacional de Vialidad)
(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)
(Centro de Bodegueros del Este)
(Unión Industrial y Comercial)
(Cámara de Comercio de San Rafael)
(Cámara Argentina de la Construcción)

SAN JUAN

(Av. Dr. José I. de la Roza 1263, San Juan)

Presidente Gustavo Carmona
(Con licencia)
Vicepresidente Silverio Madrid
(En ejercicio de la presidencia)
Secretario Alfonso de la Torre
Tesorero Marcelino D. Rins
Vocales Romano José Petrini
Pedro D. Ugrin
Rodolfo Paseron
Eugenio Carte
Adalberto Ruiz
Emilio Maurin Navarro
José M. Ares
Juan Martín
Tomás Bawden
Justo Felipe Pacheco

(Categoría "A" - Socios Individuales)
(Sociedad de Camioneros de San Juan)
(Categoría "A" - Socios Individuales)
(Empresa Rins y Cía. S.R.L.)
(Categoría "A" - Socios Individuales)
(Dirección Provincial de Vialidad)
(Concesionaria Ford)
(Diario "Tribuna")
(Dirección General de Obras Públicas)
(Sociedad Rural de Sarmiento)
(Sociedad de Camioneros de San Juan)
(Sociedad de Camioneros de San Juan)
(Sociedad de Camioneros de San Juan)
(Diario "Los Andes")

SAN LUIS

(COMISION PROVISORIA ORGANIZADORA)

(San Martín 719, Piso 1º, San Luis)

Presidente Reynaldo Anzulovich
Vicepresidente Roger Carreras
Secretario Domingo Sesin
Tesorero José Umana
Vocales José J. Chediack
Carlos Pagano
Roberto I. Barroso

(Asociación de Automotores)
(Dirección Nacional de Vialidad)
(Dirección Provincial de Vialidad)
(Centro de Viajantes)
(Cámara Argentina de la Construcción)
(General Motors Argentina S. A.)
(Banco de la Prov. de San Luis y Aero Club de San Luis)

SANTA FE

(Rioja 2622, Santa Fe)

Presidente Carlos A. Mai
Vicepresidente Reynaldo Gervasini
Secretario Luis María Barletta
Tesorero Juan M. Samatan
Vocales Marcelo J. Alvarez
Antonio D'Andrea
Domingo Franchino
Aurelio Nardi

(Cámara Argentina de la Construcción)
(Unión Industrial)
(Dirección Nacional de Vialidad)
(Representante de Socios Individuales)
(Socios Categoría "A")
(Centro Comercial de Santa Fe)
(Franchino Hnos.)
(Categoría "A" - Socios Individuales)



Correo Argentino	Central (B)	TARIFA REDUCIDA
		Concesión N° 5942
Correo Argentino	Central (B)	FRANQUEO PAGADO
		Concesión N° 5246