

AÑO VII

Nº 29



Carreteras

JULIO-SEPTIEMBRE 1962



ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



CONSEJO DIRECTIVO

de la

Asociación Argentina de Carreteras



ADHERIDA A LA INTERNATIONAL ROAD FEDERATION

PRESIDENTE	Luis De Carli	(Cámara Argentina de la Construcción)
VICEPRESIDENTE 1º	Edgardo Rambelli	(Shell, Compañía Argentina de Petróleo S. A.)
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 Cía. 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	(Brander y Cía. S. A.)
	Arturo C. A. Buxton	(Automóvil Club Argentino)
	Enrique Humet	(Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires)
	Ricardo Pereyra Moine	(Dirección Nacional de Vialidad)
	Marcos Sastre	(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)
	Enrique Mario Vázquez	(Fiat Argentina)

Delegaciones en el Interior

CATAMARCA

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

(Continúa en la contratapa interior)



Carreteras

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

AÑO VII

JULIO - SEPTIEMBRE DE 1962

Nº 29

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 - 5536 y 34 - 8076 (Interno 8)

SUMARIO



por
más
y
mejores
caminos

LA RECAUDACION DE FONDOS PARA OBRAS VIALES

Editorial 3

TRANSPORTES ARGENTINOS - PLAN DE LARGO ALCANCE

Por el Ing. José D. Luxardo 4

CONFERENCIAS SOBRE ADHERENCIAS ASFALTO - AGREGADOS.

Por el Ing. Jacques Bonitzer 6

PORTADA: Base terminada de una de las pistas auxiliares del aeropuerto de Río Gallegos, actualmente en construcción por la firma Red Caminera Argentina.

AVISADORES
EN ESTE NUMERO:

Acindar S. A. — Adrog — Armco S. A. — Corcemar S. A. — Esso S.A.P.A. — Hanomag S. A. — Instituto Cemento Portland — Shell Compañía Argentina de Petróleo S. A.



EXPOSICION VIAL Y DE MAQUINAS PARA LA CONSTRUCCION

CHICAGO 1963

23 DE FEBRERO - 1º DE MARZO

ORGANIZADA POR LA ASOCIACION DE FABRICANTES DE
EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCION

PATROCINADA POR: Asociación Americana de Constructores de Caminos, Asociación General de Contratistas de América, Asociación de Equipos y la Federación Internacional de Caminos (I.F.R.)

Expondrán sus más modernos equipos unos 300 fabricantes de Estados Unidos.

Un anfiteatro, cuyo tamaño es equivalente al de 7 campos de fútbol estará colmado de tractores, grúas, motopalas, niveladoras, hormigoneras, plantas de asfalto de las más afamadas marcas.

75.000 interesados visitarán la muestra.

En el Road Show está la máquina que Ud. necesita o que necesitará.

Paralelamente tendrá lugar un seminario vial con la participación de los más distinguidos especialistas del mundo.

Utilice la excursión que organiza la Asociación Argentina de Carreteras.

LA RECAUDACION DE FONDOS PARA OBRAS VIALES

DECRETO N.º 9198/62 - ALGUNAS DE SUS DISPOSICIONES

Artículo 1º) La Dirección General Impositiva adoptará las medidas tendientes a fiscalizar en jurisdicción de las empresas responsables el pago de los impuestos destinados al "Fondo Nacional de Vialidad" y al "Fondo Nacional de la Energía" y su ingreso a partir del 1º de noviembre de 1962 al Fondo correspondiente.

Art. 4º) A los fines del estricto cumplimiento de lo establecido en los artículos 1º y 2º del presente, la Dirección General Impositiva podrá llegar a disponer la suspensión de la salida de combustibles y lubricantes en las destilerías o depósitos de los productores importadores. Tratándose de reparticiones del Estado, los funcionarios que dispusieran de los fondos que deban ingresarse por aplicación del presente decreto, dándoles otro destino, se harán pasibles de las sanciones que establece la legislación vigente.

Art. 6º) Serán responsables del cumplimiento de las normas de este decreto, además de las autoridades del organismo y empresas a que se refiere el artículo 4º, los contadores, fiscales o auditores del Tribunal de Cuentas de la Nación, síndicos de Empresas del Estado y Directores de Administración o funcionarios que hagan sus veces. El incumplimiento será considerado falta grave y determinará la instrucción de sumario a los efectos pertinentes.

GUIDO, Alvaro C. Alsogaray, Julio C. Crivelli,
Rafael R. Ayala, Jorge B. Emparanga

La aparición del decreto, del que algunas de sus partes dispositivas aparecen en el epígrafe, promovió en los círculos viales del país una marcada sensación de alivio. El presidente de Vialidad Nacional expresó, en esa oportunidad, que el mecanismo de recaudación establecido en ese instrumento aseguraba a la vialidad argentina un ingreso de 16.000 millones de pesos para el ejercicio financiero que se inicia el 1º de noviembre.

Además de esa suma cabe suponer que el Fondo Nacional Vial verá acrecido su crédito con nuevos recursos que sin duda surgirán del aumento de precio de los combustibles y lubricantes y, también, de los pagos que cabe esperar realice Y.P.F. para ir saldando su vieja deuda.

Todo ese alentador panorama conduce a eliminar toda duda acerca de una positiva revitalización de la actividad constructiva en materia vial para el próximo año. Por lo menos esta es la apreciación teórica de este asunto.

La duda, sin embargo, persiste en el campo de las razones prácticas. En efecto, se observa que a casi un mes de haberse iniciado el período fiscal, al que se refiere el decreto mencionado, todavía no ha ingresado al organismo vial nacional ninguna cantidad proveniente de la aplicación de este régimen tan favorablemente comentado.

Por eso la duda existe. No una mera duda cartesiana, sino una duda impregnada del más claro pragmatismo. ¿No estaremos asistiendo a un simple cambio del mecanismo creador de la deuda? ¿Percibirán Vialidad Nacional y las de provincias los fondos que les corresponden?

Como en el caso clásico, lo que la vialidad argentina necesita no son buenas razones o mejores propósitos, sino lisa y simplemente dinero...

TRANSPORTES ARGENTINOS

PLAN DE LARGO ALCANCE

Por el Ing. JOSE D. LUXARDO

Miembro del Grupo de Planeamiento de los Transportes del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación.

El autor dictó esta conferencia el día 8 de Octubre de 1962 en el salón de actos de la Cámara Argentina de la Construcción cedido en esta oportunidad a la Asociación de Carreteras, como uno de los actos programados por esta entidad para celebrar el Día del Camino.

I — ANTECEDENTES Y ORGANIZACION DE LOS ESTUDIOS

El estudio de los transportes de un país tiene que estar necesariamente ligado al de su economía. Si buscamos el origen del que hoy vamos a comentar, lo encontraremos en el informe titulado "El Desarrollo Económico de la Argentina" preparado en 1957 por la Comisión Económica para América Latina y otros organismos de las Naciones Unidas, a solicitud del Gobierno Argentino.

En dicho informe se analiza la evolución de nuestra economía desde principios del siglo hasta la época de realización de ese estudio, señalándose distintos períodos que es interesante destacar. Durante los tres primeros decenios se verifica un sostenido desarrollo económico el cual, medido por el aumento porcentual anual del producto bruto nacional por habitante, es decir, el valor de la producción neta del país per cápita, da una tasa de 1,2. Sobreviene luego la gran depresión económica mundial de 1930 que determina una baja notable en aquel índice el cual, aunque posteriormente se recupera algo, se mantiene persistentemente bajo hasta la terminación de la segunda guerra mundial. A partir de esa fecha, año 1945, se registra un extraordinario incremento de dicho índice en un corto período, que llega hasta 1948, para descender luego y estancarse en los últimos años del lapso que termina en 1957.

La participación del sector transporte en el producto bruto nacional ha sido distinta en cada uno de los períodos señalados, y también distinta para cada uno de los sistemas dentro de ese sector, pero, en general, sigue un proceso declinante. Sin pretender entrar en detalles consideramos, no obstante, de sumo interés destacar que en el período de máximo incremento, es decir, entre 1945 y 1948, cuando había gran abundancia de recursos invertibles, una gran parte de éstos se desvió de los sectores de la producción y el transporte hacia la actividad no productiva de bienes. Ello trajo como consecuencia una descapitalización especialmente sentida en el sector transportes y dentro de él en el sistema ferroviario, agravada con fallas muy serias en la distribución de la mano de obra.

Por ello, cuando el Gobierno inicia en el año 1959 su plan de recuperación económica nacional, incluye lógicamente dentro de su programa de acción la rehabilitación integral de los transportes. Para cumplir con esta finalidad se requiere en primer término realizar un estudio completo de los distintos sistemas, prever

su desarrollo y coordinación futura, y formular los programas de inversiones correspondientes, así como su financiación.

Ante este problema, el Gobierno Argentino solicitó a fines de 1959, la colaboración del Fondo Especial de las Naciones Unidas para la realización de dicho estudio, ya que normalmente dicho organismo brinda apoyo a aquellos países que deseen llevar a cabo estudios de carácter técnico.

Como resultado de esas gestiones, poco tiempo después arribó al país una misión especial del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, institución que actuaba como agente ejecutivo del Fondo Especial, a fin de interiorizarse del problema y aconsejar la mejor forma de encararlo. La misión llegó a la conclusión de que la asistencia que necesitaba la Argentina era de dos tipos: una, un estudio inmediato de los programas en marcha en los sistemas ferroviario y vial; y la segunda, un estudio a largo plazo destinado a formular un plan orgánico para el transporte, que no sólo comprendiera las obras e inversiones necesarias, sino también recomendaciones relativas a modificaciones en la estructura técnica y administrativa de los sistemas, en las reglamentaciones de trabajo vigentes, en política tarifaria, y sobre cualquier otro aspecto que se considerara necesario para que el plan sea eficaz. Se estableció asimismo que los estudios a realizar se referirían a los sistemas ferroviario, vial, y fluvial, por ser los de mayor gravitación en la economía nacional.

Las conclusiones de la misión especial se concretaron en los estudios que se denominaron "Fase I" y "Fase II".

El estudio de Fase I comenzó a mediados de 1960 y concluyó en diciembre de dicho año. Su realización estuvo a cargo de las firmas consultoras: Converdale and Colpitts, de Estados Unidos; Nedeco, de Holanda; y Renardet-Sauti, de Italia, las que fueron contratadas por el Gobierno a ese fin, y se circunscribió al análisis de los proyectos y programas de inversiones existentes en ferrocarriles y caminos, para asesorar luego sobre el carácter de urgencia de los distintos proyectos e inversiones y su significado económico.

En lo que se refiere a la parte vial, el informe no efectuó el análisis completo del Plan de Diez Años, 1959-1969, que Vialidad Nacional acababa de poner en marcha, sino el de aquella parte del plan referente a un conjunto de obras importantes con una longitud total de cerca de 4000 Km para los cuales se había previsto la financiación mediante el sistema de pagos diferidos. Las conclusiones a que arribó fueron favorables, y concordantes por tanto con el criterio de Viali-

dad, para obras previstas correspondiente al 80 % de la longitud indicada precedentemente; se aconsejó un mayor estudio para las que representan un 15 % de dicha longitud; y se recomendó no llevar a cabo las obras correspondientes al 5 % restante.

Para realizar el estudio denominado Fase II, se constituyó en el Ministerio de Obras y Servicios Públicos el Grupo de Planeamiento de los Transportes el cual, bajo la presidencia del Ministro, fué encabezado por un Director Técnico designado por el Banco Mundial y un Director Técnico Adjunto nombrado por el Gobierno, e integrado por expertos extranjeros designados por el Banco y por las firmas consultoras mencionadas precedentemente, y por expertos argentinos que actuarían en calidad de contrapartes de los extranjeros.

El estudio de Fase II comenzó en Octubre de 1960 y, aunque prevista originariamente su terminación para fines de 1961, concluyó en marzo del corriente año. En este estudio se analiza en detalle la evolución y la situación actual de los sistemas de transporte ferroviario, vial y fluvial, formulándose las recomendaciones pertinentes para alcanzar la rehabilitación o plena eficiencia de los mismos en un lapso de diez años. Los antecedentes y conclusiones se han condensado en el informe titulado "Transportes Argentinos — Plan de Largo Alcance" constituido por un resumen y ocho Apéndices cuya enumeración da clara idea de la magnitud de dicho estudio. Ellos son:

- Apéndice I — Proyección del Tráfico hasta 1970.
- Apéndice II — Caminos.
- Apéndice III — Ferrocarriles.
- Apéndice IV — Vías de Navegación y Puertos.
- Apéndice V — Tarifas de Pasajeros y Cargas.
- Apéndice VI — Problemas Laborales.
- Apéndice VII — Estadísticas, Contabilidad y Datos sobre Costos.
- Apéndice VIII — Financiamiento de los Programas de Inversiones.

En esta conversación, con la que cumplimos uno de los actos conmemorativos del Día del Camino, trataremos de hacer una síntesis del criterio con que se encaró el estudio de la red vial, el desarrollo del mismo, y las conclusiones y recomendaciones a que se arribó.

II — LA RED VIAL

A. Principios en que se basa el estudio

El problema de la realización del estudio de un plan coordinado en materia de transportes exige en primer término definir un principio único que sea considerado válido para cada rama de la investigación.

El planeamiento de los transportes puede realizarse de acuerdo con el principio de los "beneficios directos máximos" o con el de los "beneficios sociales máximos". Según el primero, se debe buscar la reducción al mínimo de los costos del transporte, y aumentar los ingresos; según el otro, debe perseguirse la obtención de un plan coordinado que permita a la Nación en conjunto obtener beneficios máximos de las inversiones, consideradas éstas a su vez en forma global.

El planeamiento según los "beneficios directos máximos" conduce a resultados diferentes según se consideren los beneficios desde el punto de vista de las empresas que administran los servicios de transporte, o del de los usuarios. Es un enfoque limitado del problema que, incluso, puede llevar a resultados absurdos.

En cambio, el planeamiento según los "beneficios sociales máximos" se propone la reducción de los costos con sentido mucho más amplio, tratando de que sean máximos los beneficios que perciba la estructura económica del país por la modernización del sistema de transporte.

Este último principio fue el que se adoptó en definitiva, aunque su aplicación para las condiciones imperantes en nuestro país se vió dificultada por las

siguientes circunstancias: la situación de los ferrocarriles, cuyo déficit pesa considerablemente en el presupuesto estatal; la forma de obtener los capitales necesarios para todos los sistemas; y los problemas inherentes a la evaluación de los beneficios sociales totales.

El enfoque del problema ferroviario es, desde luego, el de tratar de eliminar su déficit mediante la reducción de los costos de explotación por reorganización técnica, administrativa, y laboral del sistema, renovación de sus elementos, y eliminación de aquellos ramales improductivos cuyos servicios, transferidos a la carretera, no significaran un mayor costo social del transporte. Pero si ello no fuera suficiente para sanear el presupuesto ferroviario y se recurriera a medidas proteccionistas, de carácter tarifario, impositivo, y legislativo que atrajese hacia este sistema el tráfico que le resultara más conveniente y productivo, se desvirtuaría el principio por cuanto las posibilidades impuestas a los otros medios, en particular el vial, difícilmente conducirían a los máximos beneficios sociales.

Con respecto a los capitales necesarios, el principio de los beneficios sociales supone considerar todos los fondos disponibles como pertenecientes a la comunidad, y distribuirlos entre los distintos sistemas de transporte de modo tal que se obtenga de ellos el beneficio máximo sin tener en cuenta la fuente de que provienen. Pero la dificultad nace, en nuestro país, de que sólo sea el sistema de transporte automotor el único totalmente financiado por sus usuarios tanto en la provisión y explotación de los vehículos, que es del resorte exclusivo de aquellos, como en la ejecución del camino por el Estado mediante recursos producidos por gravámenes sobre los mismos. Los otros sistemas, en cambio, sólo cuentan con ingresos provenientes de los servicios que prestan, que no cubren siquiera los gastos de explotación, debiendo concurrir el Estado con fondos de carácter extraordinario para satisfacer las necesidades de capital de los mismos.

La aplicación del principio mencionado ha llevado al equipo económico del Grupo de Planeamiento a aconsejar la financiación de los costos internos de los programas propuestos para ferrocarriles y vías navegables, mediante una sobretasa a los combustibles utilizados por los automotores. Me permito en esta oportunidad reiterar mi discrepancia no con el principio en sí, sino por la forma en que se lo aplica, ya que el usuario del camino tendría que soportar tanto un aumento de la carga fiscal que sobre él gravita para que pueda desarrollarse el programa vial, como un aumento adicional destinado a financiar los programas de los otros sistemas de transporte.

El tercer obstáculo, relativo a la evaluación de los beneficios sociales, es de orden práctico pues resulta muy difícil traducirlos a índices concretos. No obstante, también esta dificultad fué superada recurriéndose a su determinación mediante investigaciones directas cuando ello fué posible, o haciendo evaluaciones cualitativas en los otros casos.

B. Coordinación de los Sistemas de Transporte

El estudio del conjunto de una red de transporte debe satisfacer las siguientes necesidades fundamentales:

- a) La red debe excluir toda competencia ruinosa entre los diferentes sistemas que la integran,
- b) La red debe estar vinculada en forma tal que los distintos sistemas puedan cumplir funciones intergrandes y complementarias.

Ambos requisitos han sido examinados por separado teniendo en cuenta la situación de nuestro país.

De un primer examen sumario de la red argentina, resulta evidente la conveniencia de permitir en los itinerarios principales la coexistencia geográfica de dos o más sistemas de transporte, cumpliendo cada uno de ellos las funciones que mejor le competen en la medida posible.

Ello surge de la particular geografía económica del país la cual presenta la existencia localizada de algunos importantes centros de producción que requieren vinculaciones sobre grandes distancias, y cuya orientación es principalmente hacia Buenos Aires.

Si, para simplificar el problema, limitamos la posibilidad de satisfacer esa demanda únicamente a los sistemas ferroviario y vial, y examinamos la conveniencia de uno u otro desde el punto de vista de los costos, o beneficios directos, se arribaría a la conclusión de que dichos centros deben estar conectados por ferrocarril, supuesto de que éste satisfaga todas las exigencias de la demanda de transporte, por cuanto su costo es menor que el del transporte automotor en largos recorridos.

Pero si se estudia el desarrollo de las rutas ferroviarias, se observará que en toda su extensión existen numerosos centros entre los cuales se verifica un considerable intercambio local sobre distancias cortas y medianas para las cuales resulta más económico el transporte vial. Además para ciertos tipos de productos la incidencia de un mayor costo de transporte pierde importancia ante otros requerimientos como celeridad, seguridad del servicio, etc., que harían conveniente para ellos el transporte por caminos aún en larga distancia. Por el contrario, para otros puede resultar favorable el transporte ferroviario en mediana distancia sea por el volumen a transportar, sea por las características de las cargas. Sin que se entrara en un análisis exhaustivo del problema, se aceptó tal coexistencia, la que responde en la inmensa mayoría de los casos a situaciones de hecho, admitiéndose una posible competencia que, si llegara a originar un costo adicional, éste deberá ser soportado por la comunidad en razón de los beneficios generales que reportan ambos sistemas.

Esta situación de duplicación de medios de transporte no es, por otra parte, privativa de la Argentina pues puede observarse también en los países más adelantados.

Puede afirmarse, en consecuencia, que en materia de coordinación no ha habido un estudio integral que examinara a fondo y uno por uno los innumerables problemas de superposición y competencia entre sistemas, el que, por otra parte, hubiera sido hartamente difícil y aleatorio dado el estado actual de ineficacia de los mismos y la escasez o falta completa de información estadística sobre los distintos factores concurrentes al problema. Se eligió, por ello, el procedimiento de trabajo consistente en proyectar, en primer término, tres esquemas independientes de redes: fluvial, vial, y ferroviaria, completas en sí; y en segundo término proceder a compararlas y modificarlas para eliminar aquellas duplicaciones evidentemente antieconómicas.

Se efectuó, en cambio, un proceso de coordinación que podríamos llamar inverso mediante el cual uno de los sistemas, el ferroviario, localiza dentro de su esquema los tramos o ramales que no le son remunerativos y que, por lo tanto, le conviene suprimir, pero ello sólo se decide en cada caso cuando se justifica económicamente el servicio vial sustitutivo.

C. El estudio de la red vial

1. Reseña Histórica del Desarrollo Vial

Desde la época colonial se definieron en la República Argentina una serie de itinerarios principales los que en su mayoría servían de vínculo de unión a la región del Río de la Plata con Chile, Bolivia y Paraguay. Esos itinerarios no llegaron a constituir verdaderas carreteras pero parecen haber sido adecuadamente conservados de acuerdo con las necesidades del tránsito de tracción a sangre que los recorría.

Esa situación se prolongó también en la etapa siguiente cuando, obtenida la independencia, los problemas políticos absorbieron los esfuerzos de los gobernantes postergando entre otros los de transporte y ello

a pesar de que satisfacer la creciente necesidad de vinculación era fundamental para afianzar la unidad del Estado.

Se produce más tarde, en 1857, el advenimiento del ferrocarril el cual se desarrolla rápidamente integrando una red que por su extensión y modalidad de servicios, desplaza casi por completo al transporte por caminos en su zona de influencia, el que queda reducido a un servicio complementario del ferroviario.

A principios de siglo aparece el vehículo automotor; la creciente actividad en los caminos determina la promulgación de la Ley Nº 5315 en el año 1907, por la cual se exige a las empresas ferroviarias el pago de un impuesto destinado a la construcción y conservación de caminos que, por la naturaleza del recurso, no pueden ser otros que los complementarios del ferrocarril.

No obstante, el rápido crecimiento del transporte automotor crea necesidades que sólo en parte son satisfechas por los sucesivos gobiernos mediante partidas que se incluían en las leyes de presupuestos, hasta que se produce en 1932 la primera legislación de fondo en materia vial. En ese año se sanciona la Ley Nº 11.658, conocida como Ley Nacional de Vialidad, por la cual se provee y distribuye en forma regular y continúa los fondos necesarios para caminos; se crea la Dirección Nacional de Vialidad, con carácter de ente autónomo, y se requiere de las provincias la formación de organismos similares; se establecen los fundamentos para estructurar una red nacional de caminos; y se instituye un sistema de ayuda federal para el desarrollo de redes viales provinciales complementarias de la red nacional.

A la fecha de la sanción de la Ley Nº 11.658, existían en el país unos 8000 Km de caminos de los cuales sólo 1000 Km eran de tránsito permanente. En virtud de los recursos creados por esa ley y por las otras disposiciones legislativas y gubernativas posteriores a aquella, se ha llegado en el lapso de 30 años a contar, sólo en el orden nacional, con una red de casi 47.000 Km de longitud de los cuales algo más del 40 % corresponde a caminos con pavimentos, tratamientos bituminosos, o calzadas mejoradas.

2. Estudios e Investigaciones Preliminares

a — Consideraciones Previas

En la programación de la red vial, cuyo desarrollo se ha previsto llevar a cabo en un período de diez años, el Grupo de Planeamiento ha partido de la premisa de que, debiendo la misma responder en la mejor medida posible a las necesidades económicas del país, se haría abstracción de la jurisdicción a que correspondan los caminos seleccionados, y que la formulación del plan de inversiones para el período señalado no se vería limitado por el monto de los recursos previsibles en ese período de acuerdo con las leyes actuales, por su distribución anual, y menos aún por su prorrateo entre jurisdicciones según las fórmulas en vigencia. Se estimó, además, que el conocimiento del tránsito y de las modalidades del transporte carretero que se poseía al iniciarse los estudios, no eran suficientes para la finalidad perseguida.

Se planteó, en consecuencia, la necesidad de efectuar estudios e investigaciones preliminares. Aparte de los relativos a tránsito y transporte, era evidente también que debían investigarse las posibilidades de recursos mediante la legislación actual para conocer en qué medida cubrirían las necesidades del plan de inversiones que resultara, y proponer las soluciones adecuadas para financiar el monto remanente.

Haremos a continuación una síntesis de las tareas preliminares cumplidas, comenzando con la relativa a financiación.

Presentes en el **PLAN VIAL ARGENTINO**

Estructuras de chapa ondulada. La solución más conveniente para resolver la construcción de alcantarillas y pequeños puentes.

Fabricamos, además: Defensas metálicas para caminos; juntas de contracción para pavimentos de hormigón; postes metálicos para señales; moldes para calzada y cordón.



ARMCO Argentina S.A.I. y C

BUENOS AIRES
Corrientes 330
T. E. 31-6215

CORDOBA
Humberto 1° 525/9
T. E. 28157

MENDOZA
San Luis 199
T. E. 10649

ROSARIO
Pueyrredón 345
T. E. 399311

TUCUMAN
José Colombres 62
T. E. 15543

b — Financiación Vial

El estudio de la financiación vial se ha realizado tratando separadamente los procedimientos normales de financiación y los de carácter especial.

b₁ — Procedimientos Normales de Financiación

Para analizar los procedimientos normales se comenzó con el estudio de la legislación vial desde el año 1932 hasta la época de la investigación, desde luego centralizado en el aspecto financiero. Se consideraron los tres instrumentos legales fundamentales de ese período que son: la Ley N° 11.658 del año 1932; la Ley N° 12.625 del año 1939 y el Decreto-Leey N° 505 del año 1958, así como los decretos y leyes complementarias que a partir del año 1943 y hasta 1957 fueron reforzando el fondo vial para compensar, aunque parcialmente, la continua elevación de costos.

Se compararon las fórmulas de distribución de recursos establecidas por aquellas leyes, observándose una decidida tendencia a incrementar los fondos de las provincias más pobres en detrimento de las más ricas, acción de fomento que ha tenido serias consecuencias para estas últimas en las que los costos por Km de las obras viales no sólo son más altos por los mayores volúmenes de tránsito que deben servir, sino también por condiciones de suelos y clima.

Aparte de las leyes mencionadas, se consideraron también la N° 15.273, de Fomento Agrícola, y la N° 15.274 que crea el Fondo Nacional Complementario de Vialidad, con lo que se tuvo el panorama completo de todas las fuentes de recursos en el orden nacional.

Se estudiaron asimismo los recursos e inversiones en el período 1950-1960, siendo interesante destacar que los primeros pasaron de unos 300 millones de pesos en 1950 a 6.500 millones de pesos en 1960; la diferencia entre esos recursos, que parece indicar un incremento de más de 20 veces de uno a otro, se reduce a un incremento real ligeramente inferior a 2 si se transforma el último monto a precios constantes de 1950. Con respecto a las inversiones, de cifras análogas a los recursos como es lógico, merece señalarse que las correspondientes a obras absorbieron el 40 % del total en 1950, el 10 % en 1955, y el 60 % en 1960.

También se consideraron los recursos e inversiones provinciales en el período considerado, los que arrojan en conjunto cifras inferiores a las nacionales.

Por último, se relacionaron porcentualmente las inversiones totales en caminos con el Producto Bruto Nacional, encontrándose como cifra promedio la del 1 %.

b₂ — Procedimientos Especiales de Financiación

El plan de obras preparado por Vialidad Nacional para el decenio 1959-1969, importaba en la fecha de su formulación una inversión del orden de los 57.000.000.000 m\$n., suma que encuadraba en los recursos previstos para ese lapso. No obstante, el plan contemplaba adelantar la realización de un grupo importante de obras por valor de 16.000.000.000 m\$n., recurriendo a contrataciones con el sistema de pagos diferidos.

Con posterioridad a la iniciación del plan, el Gobierno quiso acelerar su ejecución en forma tal de que al promediar el período se hubieran realizado el 70 % de las obras programadas, contemplando paralelamente el reequipamiento de las empresas constructoras de caminos para que estuvieran en condiciones de alcanzar aquella finalidad.

Este planteo determinó un desequilibrio entre las inversiones anuales que demandaría el nuevo plan con respecto a los recursos legales previsibles, y como el Gobierno no estaba en condiciones de absorber la diferencia con recursos de carácter extraordinario, fue menester recurrir a la financiación con capitales ex-

tranjeros, la que se concretó en definitiva con el Eximbank, el Development Loan Fund, y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

Hasta el momento de concretarse la financiación exterior, mediados de 1961, se habían contratado obras con el sistema de pagos diferidos por valor de 4.000.000.000 m\$n., según presupuesto oficial. La modalidad del sistema originó en promedio un aumento del 20 % en los presupuestos de contrato sobre los oficiales, habiéndose descartado posteriormente su aplicación para la contratación de las otras obras previstas en el programa original.

En mayo de 1961 se firmaron casi simultáneamente los convenios con el Eximbank y el Development Loan Fund, obteniéndose del primero un crédito de 40.000.000 u\$s. al 5 ¼ % de interés y plazo de 15 años incluidos tres de gracia, y del segundo 42.000.000 u\$s al 3,5 % de interés y veinte años de plazo. La totalidad del crédito del Eximbank se destina a la adquisición de equipos, parte de los cuales venderá luego Vialidad a sus contratistas reservando el resto en particular para los contratistas de las obras que se financian con el crédito del Development Loan Fund.

Poco tiempo después se concreta el crédito con el Banco Mundial en la suma de 48.500.000 u\$s. al 5 ¼ % de interés y plazo de quince años incluidos tres de gracia. De ese crédito se destinan 33.500.000 u\$s. para amortización de equipos en las obras contratadas con esta financiación, y 15.000.000 u\$s. a la adquisición de equipos para los trabajos de Conservación de la Dirección Nacional de Vialidad.

c — Investigaciones sobre Tránsito y Transporte

La información disponible sobre tránsito provenía de los censos que Vialidad Nacional ha efectuado todos los años en los principales caminos de la red nacional. Estos censos se efectuaron en forma manual, una sola vez por año, cubriendo tres días consecutivos en el mes de diciembre, habiéndose realizado, además, otro en mayo de 1960 que abarcó una semana completa.

La brevedad de los períodos censales disminuye indudablemente la exactitud de la información, sobre todo teniendo en cuenta que muchos caminos no son transitables en todo tiempo, a lo que se agrega la circunstancia de que el tránsito de diciembre no puede considerarse representativo del de todo el año, especialmente en regiones agrícolas de una sola cosecha anual.

Otros factores que inciden sobre la exactitud son: la inestabilidad de la actual estructura del tránsito, que está fuertemente influenciada por falta de rutas de tránsito permanente y por la irregularidad de los servicios ferroviarios; cambios de ubicación de algunas estaciones en los distintos años y localización de muchas de esas estaciones en las proximidades de centros poblados, que hacen difícil el cálculo del tránsito de larga distancia.

Para superar todos esos inconvenientes, el Grupo de Planeamiento con la colaboración de Vialidad Nacional realizó investigaciones complementarias, las que consistieron esencialmente en recuentos volumétricos mucho más completos merced a los contadores automáticos cuya adquisición solicitó, y en dos censos de origen y destino efectuados en enero y julio de 1961 que permitieron obtener, además, informaciones sobre determinadas características de vehículos y de las cargas transportadas de las que se carecía casi por completo, como por ejemplo: clasificación de vehículos según combustible usado, número de ejes en vehículos de carga, ocupación media de vehículos de pasajeros, y coeficiente de utilización de vehículos comerciales, naturaleza de las cargas, etc.

Aparte de esas investigaciones se estudió la composición y evolución del parque automotor, edad de los vehículos y condiciones del mercado.

Las conclusiones más importantes que surgieron de estas investigaciones son:

Con respecto al tránsito: la mayoría de los caminos nacionales soportan volúmenes bastante reducidos, del orden de las decenas o de los centenares de vehículos por día según región del país; se operó un aumento de casi el 50 % en los volúmenes de tránsito en caminos rurales en el lapso comprendido entre 1955 y 1960, observándose en la composición del mismo un alto porcentaje de camiones que en promedio alcanza al 45 %; la casi totalidad de las corrientes de tránsito de media y larga distancia tienen como terminal a Buenos Aires, siendo las que hacen excepción las de Córdoba-Rosario, Córdoba-Santa Fe, Córdoba-Mendoza y muy pocas más; variaciones estacionales reducidas para caminos con más de un centenar de vehículos por día, y acentuadas para los de escaso tránsito.

Con respecto al transporte: el transporte de pasajeros por caminos aumentó en un 20 % y el de cargas en un 50 % en el período 1955-1960; coeficiente de utilización de vehículos comerciales ligeramente inferior a 0,5; recorrido medio en el transporte de productos a granel hacia Buenos Aires, alrededor de 300 Km; sólo la sexta parte de los productos transportados por caminos en todo el país corresponde a la industria manufacturera, constituyendo la masa principal los productos primarios.

3. Selección de la red vial

a — Elementos de Juicio Considerados

En una primera etapa, la red vial se trazó en base a consideraciones de distinta índole, habiéndose tenido cuenta de los siguientes factores:

Distribución geográfica de la población y de los centros urbanos; ubicación de las zonas y centros de producción, así como de los centros de consumo y principales fuentes de productos de exportación; perspectivas de desarrollo económico y estudio de los programas respectivos existentes para algunas provincias; estado actual de los caminos nacionales y provinciales; estudios de tránsito; distribución geográfica de los vehículos automotores; hidrografía, orografía y clima; topografía y geología; ubicación y disponibilidad de materiales de construcción; programa nacional de vialidad de diez años y programas viales provinciales.

En una segunda etapa fue analizándose en detalle cada itinerario, cada ruta y cada tramo de acuerdo con los conceptos y determinaciones que se exponen a continuación, para resolver su inclusión, modificación o eliminación, llegándose en esta forma a constituir la red definitiva.

b — Previsiones del Desarrollo del Tránsito

En la situación actual es difícil relacionar el tránsito con otro elemento del cual se pueda prever con mayor facilidad el desarrollo futuro.

Se ha considerado una guía las previsiones del desarrollo del parque automotor para los próximos diez años, que indican un aumento del 130 % para automóviles y del 100 % para camiones, pero como se trata de una previsión global no resulta de utilidad para el estudio de cada tramo de camino. Aportan, en cambio, una contribución mayor las previsiones de desarrollo de la producción y transporte por ferrocarril de algunas mercaderías fundamentales, pero de todos modos ello sólo sirve para calcular por diferencia el tránsito de camiones y únicamente es posible hacerlo para algunos itinerarios.

Tampoco se puede basar la predicción en el desarrollo operado en años anteriores, en primer término por la inseguridad de la información censal, y luego porque muchos de los aumentos operados en el pasado

se registraron por mejoras en las condiciones de transitabilidad del camino o por deficiencias en el servicio de determinadas líneas ferroviarias.

Se adoptó, en consecuencia, como método de trabajo de carácter general, el de tener presente algunos índices globales, como aumento de la población, aumento de la producción, variación del patentamiento de vehículos automotores, y disminución de la edad promedio de los mismos, así como la modificación del sistema ferroviario, adoptándose, en cambio, para el análisis de cada tramo de camino, el examen de la influencia que podrían tener sobre el tránsito los siguientes factores:

- Aumento de la producción de algunos productos de conocido origen y destino.
- Aumento de tráfico que derive de la eventual supresión de líneas ferroviarias paralelas.
- Disminución de tráfico por eventual mejora del servicio ferroviario paralelo.
- Presencia de industrias locales en fase de desarrollo.
- Modificaciones de las actuales corrientes de tránsito por la posibilidad de recorridos alternativos de menor desarrollo.
- Eventuales y previsibles mejoras de los sistemas de producción agrícola y ganadera.
- Posibilidades de incremento de tránsito turístico.
- Influencia futura de las mejoras a efectuarse en el tramo que se estudia.

Para cada sección de caminos se efectuaron dos previsiones de volumen de tránsito, ambas para veinticinco años, una con criterio conservador para usarla en la justificación económica de las obras, y la otra con criterio más liberal, para definir las características del camino.

La primera hipótesis supone que el tránsito aumenta en forma continua, con tasa constante durante los diez años primeros, y que el aumento es nulo en los años sucesivos; la segunda hipótesis coincide con la primera hasta el año décimo, pero supone que a partir del mismo, el tránsito sigue aumentando también en forma continua aunque con una tasa igual prácticamente a la mitad de la del período anterior.

La tasa de crecimiento para los diez años, fijada según los conceptos anteriormente expresados y variable desde luego para cada tramo, ha resultado en promedio del 8 % anual para vehículos de pasajeros, y 7 % anual para vehículos de carga.

c — Elección del Tipo de Obra a Ejecutar

Una vez determinados los valores del tránsito futuro para cada tramo de camino en la forma que se acaba de explicar, se establecieron las características de las obras necesarias, las que comprenden por una parte su diseño geométrico y por otra su diseño estructural.

Para establecer las normas de diseño geométrico se tomó como base las que tenía en vigencia la Dirección Nacional de Vialidad según categoría de camino. Con pocas modificaciones sobre aquéllas, se fijaron las definitivas que sumariamente establecen:

— Categorías de Caminos:

Una Categoría Especial, para volúmenes de tránsito iguales o superiores a 15.000 vehículos por día, para la cual corresponden dos calzadas separadas, una para cada sentido de desplazamiento, de dos o más trochas, y con control total de accesos. Dado que este tipo de arteria sólo será justificable en los accesos a las grandes ciudades, se ha considerado únicamente su aplicación a condiciones topográficas de llanura.

La Categoría I, para volúmenes comprendidos entre 4.000 y 15.000 vehículos por día, a la que corresponden dos calzadas separadas de dos trochas cada una, con control total o parcial de



K-i-l-ó-m-e-t-r-o-s

Kilómetros y más kilómetros de carretera van naciendo lenta e inexorablemente. El aire vibra, trepida el suelo y en coordinada acción, los colosos de hierro cavan, levantan, trasladan, apisonan y nivelan la tierra.

Sus poderosos motores parecen regular el impulso de su fuerza a ritmo parejo y sin prisa. Así va surgiendo el camino mientras las máquinas avanzan... y allí también está presente la Esso, brindando asfalto de superior calidad y lubricantes especialmente creados para má-

quinas que deben superar las más severas condiciones de trabajo.

Respaldados por profundas investigaciones de laboratorio y por continuos ensayos prácticos, los lubricantes ESSO han sido específicamente formulados para responder a todos los requisitos de los motores Diesel, que mueven los grandes equipos para pavimentación. Así, con lo mejor de su capacidad de realización, ESSO sirve a los intereses de la comunidad.





ESTOR D-3

Es el primer aceite elaborado en el país que tiene aprobación oficial de la Caterpillar Tractor Co., como lubricante Serie 3. Por su mayor detergencia resuelve los problemas de carbonización, corrosión de cojinetes y formación de gomas, que presentan los motores Diesel sometidos a condiciones operativas extremadamente severas.



ESSOLUBE HDX

El lubricante que ha merecido la alta clasificación internacional "SUPLEMENTO 1", por su positiva acción contra la corrosión y porque asegura mayor limpieza y protección de los motores con servicio pesado.



ASFALTO

El vasto campo de utilización de los asfaltos también está debidamente "cubierto" por los diferentes tipos elaborados por ESSO: *cementos asfálticos, asfaltos oxidados o sopladados, asfaltos disueltos o líquidos*; todos ellos conforme a las normas y especificaciones más estrictas, sirven para construcción de carpetas asfálticas, riegos de liga, adherencia o sellado, juntas de pavimento, bacheos y mejoras de pavimentos en general... ¡y muchísimos usos más!



INVESTIGANDO LAS EXIGENCIAS DEL MAÑANA, ESSO SIRVE LAS NECESIDADES DE HOY

accesos, subdividida luego según condiciones topográficas de llanura, ondulada o montañosa.

Las Categorías II a V para volúmenes de 4.000 a menos de 100 vehículos por día, a las que corresponde una sola calzada de dos trochas con control parcial o sin control de accesos, subdivididas también según las condiciones topográficas mencionadas precedentemente.

— Normas de Diseño:

Para cada categoría de camino y según condición topográfica, se han definido los siguientes elementos: velocidad directriz, peralte máximo y radio mínimo para curvas planimétricas, pendientes máximas, distancias mínimas de visibilidad, anchos de obra básica, taludes de terraplenes, anchos de obras de arte, y características de cruces con vías férreas y con otros caminos.

Para el diseño estructural se consideraron tanto las exigencias del tránsito actual y futuro como condiciones de clima, topografía, características de los suelos y disponibilidad de materiales locales. Asimismo, se tuvo en cuenta la historia de las obras existentes en cada tramo.

Con respecto a tipo de calzada en relación con el tránsito, se adoptó el siguiente criterio:

- Para volúmenes iguales o menores a 100 vehículos por día: estabilizados, enripiados, o solamente obra básica.
- Para volúmenes comprendidos entre 100 y 1.000 vehículos por día: tratamientos superficiales bituminosos, tipo simple, doble o triple, según escala creciente de volúmenes.
- Para volúmenes de 1.000 vehículos por día o mayor: carpetas asfálticas.

Aparte de prever los trabajos normales de conservación para todo tipo de calzada, se han considerado para las bituminosas las reconstrucciones que serán necesarias dentro de los próximos diez años.

Paralelamente se analizaron las normas que aplica Vialidad Nacional, basadas fundamentalmente en el método de California, las que si bien se consideran adecuadas, son utilizadas con exclusión de otros métodos, los cuales se aconseja experimentar. Asimismo, se recomiendan algunas modificaciones en los controles de densidad para la ejecución de terraplenes.

d — Justificación Económica de las Obras Proyectadas

Para estudiar las obras proyectadas desde el punto de vista económico, se analizó por una parte el costo de operación de vehículos en distintas superficies de rodamiento y condiciones topográficas, y por otra los costos de construcción y conservación. Examinaremos por separado estos aspectos.

d₁ — Costo de Operación de Vehículos

Se han considerado como representativos de los vehículos que circulan en zonas rurales del país, a los siguientes:

Transporte de pasajeros:

— Automóvil.

— Omnibus en servicio de larga distancia, con capacidad para cuarenta pasajeros sentados.

Transporte de cargas:

— Camión de tres ejes, sin acoplado, con peso total de 18 a 20 toneladas.

— Camión con acoplado, con peso total de 39 toneladas.

El cálculo se efectuó para tres tipos distintos de superficie de rodamiento: pavimento, enripiado y tierra, determinándose los costos totales anuales de operación para cada tipo de vehículo en función de recorrido medio por año supuesto para cada uno de ellos. De esos valores se obtuvieron luego los costos unitarios en pesos por veh-km; pesos por pasaj-km, y pesos por

ton-km, estos dos últimos por aplicación de los respectivos coeficientes de utilización.

Esas determinaciones se hicieron tanto para costos brutos reales como para netos sociales, obtenidos éstos de los primeros mediante eliminación de todas las cargas fiscales.

Finalmente se analizó la incidencia de las condiciones topográficas sobre aquellos costos, con lo cual se completó la información necesaria para los estudios subsiguientes.

d₂ — Costos de Construcción y de Conservación

Para determinar los costos de las obras fué menester dimensionarlas en forma aproximada, según se indicó antes, aplicándole luego a sus distintas partes estructurales los costos básicos que se calcularon mediante análisis de precios en algunos casos, o por comparación de presupuestos de obras en ejecución en otros.

Se estudiaron separadamente los costos de obra básica base, sub-base, calzada y obras de arte principales preparándose tablas y gráficos que simplificaron su aplicación para cada caso.

Para los costos de conservación se aplicó el criterio de determinar un costo básico por kilómetro para una calzada de tipo superior, de dado ancho, en excelentes condiciones y que soporta cierto volumen de tránsito; de este costo básico se pasa luego al que corresponde en cada caso mediante coeficientes que tienen en cuenta el tipo de calzada, del tramo en estudio, su ancho, su estado, y la diferencia entre el volumen de tránsito previsto para el mismo y el básico supuesto.

d₃ — Justificación Económica

La ejecución de una obra vial implica una modificación de la situación existente que beneficia a quienes usan el camino, pero que cuesta una cierta suma de dinero. En principio, esa obra estará justificada desde el punto de vista económico si los beneficios son iguales o mayores que el costo o, dicho en otras palabras, si la relación Beneficio-Costo es igual o superior a la unidad.

Esto, dicho en forma tan simple, es no obstante de engorrosa aplicación puesto que es esencial en todo análisis de este tipo que las cifras que se comparan estén referidas a un mismo instante en el tiempo. Y si consideramos por una parte que los beneficios comienzan a materializarse desde la época en que se habilita la obra, fecha a determinar, y van variando luego anualmente con la variación del tránsito; y que por otra parte si bien hay un costo inicial de construcción, tenemos luego costos anuales, variables o no, de conservación, podremos apreciar las dificultades que se presentan para la determinación de aquella relación.

El problema se resuelve aplicando el procedimiento llamado de "actualización", que consiste en trasladar todas las cantidades, beneficios o inversiones, a un determinado origen de tiempo que normalmente se hace coincidir con la fecha de realización del estudio. La expresión "trasladar una cantidad al origen de tiempo" significa buscar otra cantidad que puesta a interés compuesto durante el período de tiempo que media entre el origen y la fecha en que se obtuvo o invirtió aquella cantidad, dé un monto igual a ella.

Pero para ubicar esas cantidades, beneficios o inversiones, en el tiempo, necesitamos determinar previamente la fecha en que es económicamente conveniente realizar la obra o, lo que es lo mismo, necesitamos determinar el año óptimo para su ejecución. Ello se logra planteando matemáticamente la ley de variación de los beneficios anuales en función de la ley de variación adoptada para el tránsito, en el supuesto de que la obra se habilitara en el origen del tiempo; pero como ésta implica una inversión inicial y gastos anuales de conservación, se calcula el costo

anual correspondiente, cifra constante equivalente a aquéllas inversiones. Se deduce de inmediato que el año más conveniente para habilitar la obra será aquel en que el beneficio anual iguale al costo anual.

Una vez calculado el año óptimo, se aplica el procedimiento de actualización para todos los beneficios e inversiones que se produzcan desde ese año hasta el año 25, máximo previsto en la proyección del tránsito, y se determina por último la relación beneficio-costos.

d. — Orden de Prioridad de las Obras

Para establecer el orden de prioridad de las obras, se las ha agrupado en dos categorías, a saber:

- Caminos pavimentados, que necesitan reconstrucción por las exigencias actuales del tránsito.
- Caminos de tierra o con pavimentos de bajo tipo, que requieren obra nueva.

Se ha considerado que las reconstrucciones debían ocupar automáticamente primer lugar en el orden de prioridad, reservándose para las obras nuevas el análisis de la relación beneficio-costos para la fijación de prioridades.

Estas prioridades permitieron luego, conjuntamente con los años óptimos calculados, formular el plan decenal de inversiones necesarias el cual no fué elaborado en forma rígida en razón de la naturaleza de las determinaciones, prefiriéndose darle cierta elasticidad agrupando las obras en tres períodos, de cuatro años el primero, y de tres años los dos siguientes.

4. La Red Propuesta

Como resultado de todos los estudios e investigaciones que hemos reseñado, se concretó en definitiva la red vial propuesta. Esta red fue denominada "Red Principal de Caminos" siendo su longitud total de 40.250 Km; en ella se ha diferenciado, la parte constituida por caminos nacionales, con una longitud de 32.200 Km; la parte constituida por caminos provinciales de 6.750 Km; y finalmente, los caminos de nuevo trazado que la integran, los cuales totalizan 1.200 kilómetros.

En el proceso de formación y evolución de la Red Nacional, han intervenido muchos factores, aparte de los económicos, que lógicamente no fueron contemplados en el estudio de la Red Principal; ésta es, en cambio, una red trazada esencialmente con sentido económico y al recomendarla, el Grupo de Planeamiento no ha tenido otro propósito que el de propiciar su realización con carácter preferencial aunando y coordinando el esfuerzo de la Nación y de las provincias interesadas, sin que ello implique que se deban abandonar o descuidar totalmente las obras de mejoramiento que requieran las partes excluidas de las redes de cada jurisdicción.

a — Aspectos Funcionales

El examen de los aspectos funcionales de la red pone en evidencia que la misma ofrece carácter de continuidad a las corrientes de tránsito automotor vitales para el país, completa la conexión entre regiones, y desarrolla sobre todo las vinculaciones de corta y media distancia, que constituyen los recorridos en los que el transporte vial actúa en condiciones económicamente más ventajosas.

La mayoría de los caminos de la nueva red han sido previstos como de tránsito permanente, quedando sólo un 5 % de la longitud total que tendrá obra básica solamente.

El transporte de larga distancia, confiado fundamentalmente a los otros medios de comunicación, queda no obstante asegurando también por la red para aquel tráfico que exige servicio de tipo especial, como el

Cemento Portland

"CORCEMAR"

CORPORACION

Avda. de Mayo 633

CEMENTERA

3er. piso

ARGENTINA

30-5581

S. A.

BUENOS AIRES

transporte a domicilio, el expreso, el de distribución capilar, etc.

De acuerdo con la función predominante de cada camino, se pueden reconocer en la red proyectada las siguientes categorías:

- Caminos al servicio de una demanda de transporte ya existente.
- Caminos para estimular el desarrollo de regiones o sectores económicos determinados.
- Caminos al servicio de exigencias especiales.

Los primeros son aquellos que vinculan los centros de producción con los de elaboración, consumo, y exportación de los productos, los que sirven para integrar y complementar las redes de los otros sistemas, y los que tienden a crear nuevas corrientes de tránsito contrarrestando la actuación centrípeta hacia los pocos centros de gran desarrollo, estimulando el intercambio local entre los núcleos secundarios de actividad económica.

Son ejemplos de los caminos de esta categoría los radiales de las grandes ciudades, la Ruta 11 en Santa Fe, Chaco y Formosa, las Rutas 12 y 14 en la Mesopotamia, la Ruta Nº 35 entre Bahía Blanca y Río Cuarto y su empalme con la región sud de Mendoza, etc.

Los caminos para estimular el desarrollo económico tienen como ejemplos a la Ruta 12 en Misiones; las Rutas 22, 250 y 3 en el sur de la Provincia de Buenos Aires, que sirven a todo el valle del Río Negro; las rutas que sirven a la zona centromeridional de la Provincia de Buenos Aires; las que favorecerán el desarrollo turístico en el sur de Neuquén y la zona de Bariloche, etc.

Con respecto a la parte de la red que satisface exigencias especiales, sean sociales o políticas, cabe señalar que se cumple la vinculación entre capitales de provincia y centros habitados más importantes mediante caminos de tránsito permanente de itinerarios simples y directos, y que asimismo se efectúan las principales conexiones internacionales viales mediante caminos pavimentados.

b — El Plan de Inversiones y las Disponibilidades Financieras

El plan de inversiones correspondiente a la red propuesta, elaborado para el lapso de diez años comprendido entre 1962 y 1971, importa un monto de 65.800 millones de pesos para construcción, excluidos los presupuestos de las obras que se encontraban en ejecución en la época de realización del estudio, y 15.200 millones de pesos para conservación, lo que da un total de 81.000 millones de pesos.

El monto correspondiente a construcción se distribuye en la siguiente forma: la mitad aproximadamente

para el primer período, 1962-1965, y la cuarta parte para cada uno de los períodos restantes. En cambio, el monto correspondiente a conservación se distribuye más o menos por partes iguales entre los tres períodos.

Se ha considerado que las inversiones necesarias de la parte de la red constituida por caminos nacionales y prácticamente todos los nuevos trazados, deberán ser atendidas con fondos nacionales, mientras que las de la parte coincidente con rutas provinciales deberán ser cubiertas con los recursos de las jurisdicciones involucradas.

Las inversiones que se atenderán con fondos nacionales alcanzan a 55.150 millones de pesos para construcción y 13.000 millones de pesos para conservación, incluidas en ambas sumas los gastos de administración.

Se estudió consecuentemente la posibilidad de financiar esas inversiones con los recursos normales que prevé la legislación vigente, más los recursos extraordinarios provenientes de créditos internos y externos, a cuyo efecto se hizo la proyección de dichos recursos para el período 1962-1971 y, por deducciones que sería complejo explicar aquí y en las cuales se incluía ya la inversión de conservación prevista en el plan, se obtuvo el saldo disponible para construcción el cual alcanzaba a la cifra de 61.100 millones de pesos.

De ese saldo se descontó aún el monto de los presupuestos de las obras en ejecución y el previsto para los accesos a la ciudad de Buenos Aires, así como los reintegros de convenios celebrados por Vialidad Nacional con distintas provincias, quedando un remanente de 35.100 millones de pesos para atender el programa de construcciones del plan. Deduciendo los gastos de administración del monto de 55.150 millones de pesos, que se señaló para éste se obtiene la suma de 49.600 millones de pesos, que es la neta necesaria para obras, la cual, comparada con el remanente disponible, muestra un déficit de recursos de 14.500 millones de pesos que se concentra casi en su totalidad en el primer período de los tres en que se dividió el plan.

Para solventar ese déficit el equipo económico del Grupo de Planeamiento aconseja elevar en Un peso el impuesto actual sobre nafta y gas-oil, con lo cual se cubriría ese déficit del primer período quedando en los otros dos un superávit considerable que se destinaría a la financiación de los caminos de sustitución de líneas ferroviarias a abandonar, de los cuales nos ocuparemos a continuación en forma muy sucinta.

D. Estudio de la sustitución de líneas ferroviarias

Al establecer el programa de obras viales, se han incluido recomendaciones tendientes a asegurar la continuidad del transporte en zonas servidas por líneas ferroviarias cuyo levantamiento se aconseja en base al estudio de rehabilitación de dicho sistema.

Los caminos necesarios a ese fin, pueden dividirse en dos grandes grupos:

- Caminos ya comprendidos en la Red Principal propuesta.
- Caminos locales de importancia secundaria que aún teniendo en cuenta su nueva función, no justifican su inclusión en la Red Principal.

El primer grupo no requería estudios especiales para analizar y justificar la sustitución lo que, en cambio, fue imperativo para el segundo grupo.

El método seguido en el estudio comparativo, siempre sobre la base del máximo beneficio social, difiere algo del aplicado para determinar la conveniencia de una obra vial. En efecto, para ésta se analizan los beneficios para el transporte derivado de los menores costos de explotación frente a los capitales necesarios para llevarla a cabo; en cambio, en la sustitución de un ramal ferroviario por un camino, no se prevé una mejora en el transporte porque se contempla sólo un servicio vial equivalente al que existe en la línea férrea, por lo que los beneficios sociales se obtendrán a través del menor costo para proveer el servicio.

Por ello, el método empleado ha consistido en una comparación directa entre los costos anuales ferroviarios y viales del transporte de pasajeros y carga. Como el tráfico era en todo los casos muy pequeño y la eliminación del ramal resultaba de evidente ventaja para el sistema ferroviario, se deducía la posibilidad de que los costos viales fueran menores. De todos modos se efectuaron los estudios correspondientes en cada caso para estar seguros de que la sustitución no impondría una mayor carga sobre la economía nacional.

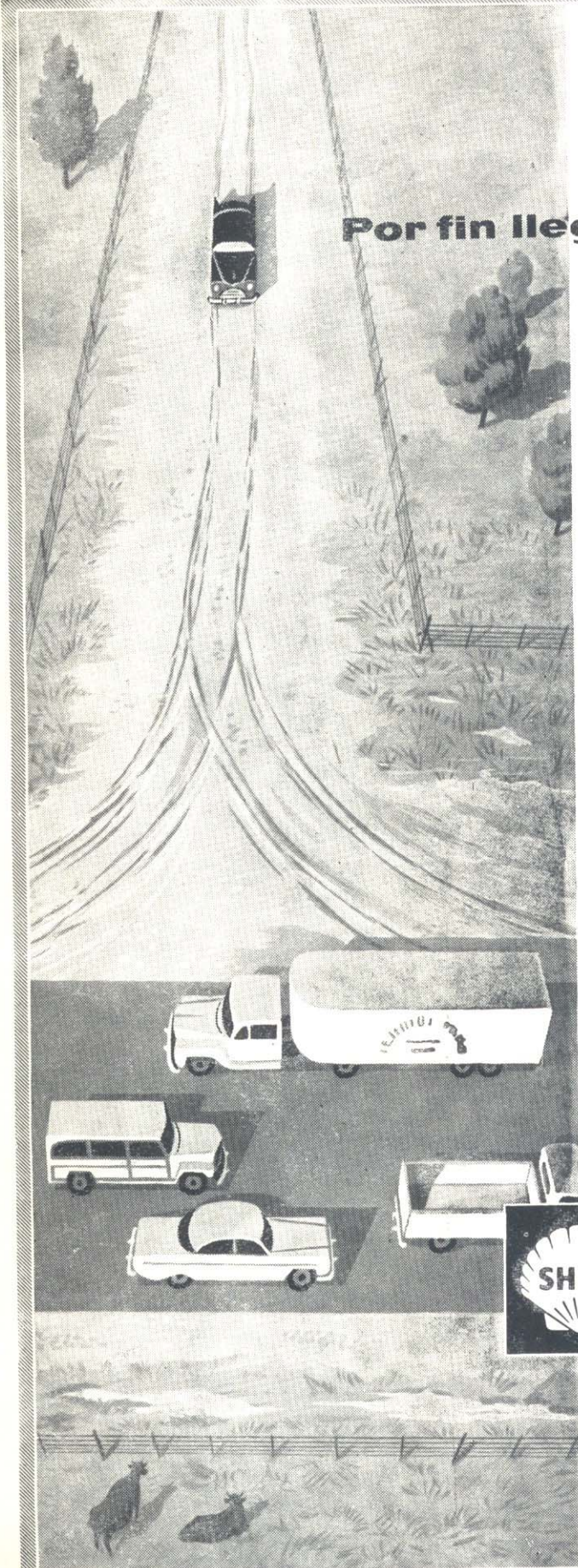
Se examinaron cerca de un centenar de ramales de diferente longitud, que totalizaban algo más de 10.000 Km. Los caminos que los reemplazan tienen una longitud total de unos 10.800 Km, de los cuales 4.100 Km corresponden a aquellos que pertenecen a la Red Principal. Para los 6.700 Km restantes, cuya conveniencia de construcción quedó demostrada a través de los estudios que se han mencionado, se requiere una inversión que supera ligeramente los 10.000 millones de pesos, cuya financiación ya hemos tratado, debiendo afectarse al servicio sustitutivo unas 2.500 unidades, entre ómnibus y camiones, cantidad que no incidirá en manera perceptible sobre el normal aumento del parque automotor. La economía que se obtendrá en los gastos de explotación ferroviaria con la supresión de los ramales alcanzarían a cubrir el costo de la sustitución en poco más de seis años.

E. Otros aspectos del estudio vial

Aparte de las recomendaciones de carácter técnico formuladas por el Grupo de Planeamiento con respecto a las normas en vigencia en la Dirección Nacional de Vialidad, de las que nos hemos ocupado antes, el informe que comentamos contiene otras de carácter administrativo que sumariamente se refieren a:

- Modificación de la organización de Vialidad Nacional. Se recomienda la creación de dos nuevas dependencias, con el rango de Direcciones Generales que son las de Planeamiento y de Investigaciones, y se aconseja agrupar las Direcciones Generales en dos sectores, uno de estudios y otro operativo, a cuyo frente estarían dos funcionarios que actuarían como Ayudantes del Ingeniero Jefe.
- Régimen de licitaciones. Se formulan observaciones sobre el régimen de licitaciones en vigencia, que establece la adjudicación por oferta más baja, que pocas veces es la más conveniente para la Administración, y se recomiendan modificaciones a ese régimen tendientes a eliminar la aplicación rígida de ese criterio.
- Obras por contrato. Las críticas que se formularon a las obras por contrato se refieren fundamentalmente a la calidad deficiente de algunas, motivadas por fallas de inspección o falta de capacidad técnica de las empresas que las ejecutaron, y al excesivo retardo con que son terminadas casi todas con respecto a los plazos previstos.
- Obras y trabajos de conservación. Se recomienda una atención permanente de conservación, con la provisión de los fondos necesarios, aconsejándose una mejor contabilización de los gastos. Se sugiere, por otra parte, realizar investigaciones y estudios estadísticos para mejorar el conocimiento sobre estos trabajos y, por último, se señala la necesidad de la creación de cursos de perfeccionamiento de operadores de máquinas, para poder hacer frente a las futuras exigencias del programa vial.

Cúmplame manifestar finalmente, para cerrar esta conversación, que el actual Grupo de Planeamiento está empeñado ahora en la tarea de una prolija revisión de las recomendaciones y su confrontación con el estado presente de cada sistema de transporte así como, y muy especialmente, en la actualización de los programas de inversiones y su financiación.



Por fin llegamos al asfalto!

...Y súbitamente, la marcha se vuelve fácil, serena, silenciosa. Naturalmente. Todos los caminos asfálticos son suaves... elásticos! No aflojan la carrocería ni devoran el rodado de los vehículos. Y duran muchos años. El sol, la lluvia y los años resbalan sobre su inalterable superficie. Asegúrese una eficiente construcción empleando

PRODUCTOS ASFALTICOS SHELL



Y... usted puede confiar en **SHELL**

CONFERENCIAS SOBRE ADHERENCIAS ASFALTO - AGREGADOS

Por el Ing. JACQUES BONITZER

En cumplimiento del Plan de Cooperación Técnica Bilateral instituido por el Gobierno de Francia, el destacado técnico Jacques Bonitzer, dictó en la Dirección Nacional de Vialidad una serie de conferencias sobre este tema, que a continuación transcribimos.

CAPITULO I

PROBLEMAS DE LA ADHESIVIDAD EN LA TECNICA DE LOS REVESTIMIENTOS CARRETEROS

Tratamientos Superficiales

No obstante el desarrollo de las carpetas bituminosas, la técnica de los tratamientos superficiales continúa siendo ampliamente utilizada. Los perfeccionamientos que le fueron aportados gracias al empleo de las emulsiones catiónicas y de aditivos (Dopes) de adhesividad, les permitieron extenderse sobre rutas de fuerte circulación de cargas pesadas; en este último caso, sin embargo, como tratamiento superficial, no puede jamás lograr el mismo efecto de refuerzo de la calzada, que una buena carpeta bituminosa se reserva su empleo en los casos donde es necesario mejorar la rugosidad o la estanqueidad de la calzada. Por el contrario en las calzadas de circulación liviana, el tratamiento superficial, simplemente colocado sobre una buena capa base, puede justificarse como calzada.

La técnica clásica de los tratamientos superficiales, comprende la distribución de una capa de ligante (Cutback, alquitrán, emulsión de betún), después de agregado pétreo bien graduado, que está sometido a un cilindrado liviano. El dosaje del ligante está calculado en función del tamaño del agregado pétreo, y del estado de la calzada, esta técnica presenta como se sabe el inconveniente principal de depender de las condiciones atmosféricas en el momento de la distribución. En particular una lluvia violenta producida poco tiempo después de la construcción del tratamiento puede representar su destrucción completa. Por otra parte es necesario proteger el tratamiento durante un tiempo bastante prolongado después de su construcción, lo cual puede conducir en las rutas de intenso tránsito a detener su circulación.

De no tomar esta precaución, se correrá el riesgo de provocar la rotura de los parabrisas de los automóviles por la proyección de las piedras. Por último el dosaje del ligante debe hacerse con una precisión grande: si resulta excesivo, se observan afloramientos y la calzada resulta resbaladiza, si es insuficiente la carpeta puede pelarse. El empleo de aditivos de adhesividad bajo diversas formas, permite remediar casi completamente a esos diversos inconvenientes, con un suplemento de precio bajo y a veces casi nulo.

Antes de continuar, indicaremos que muchos tipos de aditivos fueron sucesivamente intentados: sales metálicas (de plomo, de hierro, de aluminio), sales de amonio cuaternario (tales como el bromuro de Cetylpyridium-aminas y sales de aminas, ácidos orgánicos a aniones pesados (ácidos nafténicos, ácidos grasos, ácidos resínicos). Actualmente los productos más eficaces con mucha ventaja son las aminas y las sales de aminas

que pueden ser empleadas con dosis muy ligeras (en el orden de una a algunas partes de aditivo por mil de ligante). Se pueden obtener también tan buenos resultados con ciertas sales metálicas, pero esos resultados dependen mucho más de la naturaleza del agregado pétreo y en el supuesto que se obtuvieran resultados tan buenos como con las aminas, la concentración en aditivo que permitan obtenerlas es más elevada. Las sales de amonio cuaternarias más caras y menos eficaces que las aminas, están ahora abandonadas, mientras que los ácidos orgánicos (algunas veces presentes como impurezas en las aminas, o naturalmente presentes en el asfalto) sirven de aditivo frente a los agregados pétreos de naturaleza calcárea.

Por lo expresado puede vislumbrarse la utilización de los aditivos en cuatro formas:

- 1º) En solución dentro del ligante.
- 2º) En pulverización de la superficie de la capa del ligante.
- 3º) En pretratamiento sobre el agregado pétreo.
- 4º) Bajo forma de emulsión catiónica.

1º) En solución dentro del ligante.

Es la primera idea que viene al espíritu y es bajo esta primera forma que se ha abordado ensayar su empleo. En los hechos, esta solución presenta serios inconvenientes.

- a) Para que el aditivo sea eficiente es necesario que él se fije en la superficie del agregado pétreo, para permitir el mojado de éste por el ligante. Como el aditivo está disuelto en el ligante, es necesario que él migre al fondo del mismo después de la construcción del tratamiento, para concentrarse en la interfase ligante agregado pétreo, esta migración, tanto más lenta, cuanto más viscoso y más frío es el ligante, no se realiza inmediatamente, lo cual hace que la adhesividad no se obtenga enseguida. También es necesario, en general, una cantidad mayor de aditivo que con las otras técnicas de empleo para obtener el mismo efecto.
- b) Por otra parte, el aditivo puede ser sensible al calor. Es el caso particular de ciertas aminas, donde la eficacia puede ser disminuida por los calentamientos prolongados que el ligante sufre a veces antes de su empleo. Las otras tres formas de empleo de los aditivos permiten evitar esos inconvenientes y obtener tratamientos de muy alta calidad.

2º) En pulverización de la superficie de la capa del ligante.

Con esta técnica, el camión tanque que porta la barra distribuidora del ligante, lleva un depósito ac-

cesorio, conteniendo una solución de aditivo en agua y una barra accesoria que permite pulverizar esa solución. El aditivo es generalmente entonces una amina parcial o totalmente salificada por el ácido clorhídrico acético. Se forma así en la superficie de la capa de ligante una segunda capa muy delgada, formada por la solución de aditivo que se interpone naturalmente entre el ligante y el agregado pétreo.

Esta técnica presenta grandes ventajas:

- a) Con una cantidad de aditivo muy reducida, se obtiene el pegado inmediato de las piedras, de una manera tal que permite suprimir prácticamente los desprendimientos de piedras (mientras que con las técnicas clásicas, se suelen acumular sobre los costados del camino hasta un 10 % de piedras desprendidas. Lo cual es un serio factor económico por una parte y por otra ella permite abrir al tráfico luego de un breve intervalo después de su construcción, sin temor a su destrucción ni la rotura de los parabrisas de los vehículos.
- b) Es una técnica muy versátil, que permite utilizar o suprimir el aditivo a voluntad según las circunstancias atmosféricas, la limpieza de las piedras, la intensidad del tráfico.

Basta abrir o cerrar la barra de aditivo para obtener a voluntad un tratamiento dopado o clásico. Ella presenta la posible limitación de necesitar el empleo de un ligante no muy viscoso, se puede utilizar más fácilmente esta técnica con un cut-back de viscosidad STV (a 25°) 150-200, pero menos fácilmente con un cut-back de viscosidad 400-600. En efecto, la presencia de agua en la superficie del tratamiento provoca un enfriamiento intenso del mismo, que puede dificultar el mojado. Sin embargo algunos ingenieros no titubean a utilizar esta técnica aún con ligantes muy viscosos y obtienen buenos resultados.

3º) En pretratamiento sobre los agregados.

Esta técnica consiste en envolver las piedras con una película hidrófoba.

Una de sus formas es la técnica llamada del "laquage" preconizada por los ingenieros ingleses es igualmente utilizada en otros países de Europa Occidental. Ella consiste en envolver las piedras con alrededor de 1 % de un alquitrán fluido, después de llevarlas a una temperatura del orden de 140°. Se obtienen piedras muy secas y muy adherentes al ligante. Es sin embargo una técnica costosa.

Otra forma de la técnica del pretratamiento consiste en envolver las piedras en frío, con un aceite fluido con un cut-back fuertemente dopado. Este aceite o este cut-back están presentes generalmente bajo forma: sea de una emulsión "agua en aceite" con alrededor de 15 % de agua; las dos formas permiten la dilución inmediata del producto en el agua con miras a su puesta en obra. El recubrimiento de las piedras puede hacerse por medio de mezcladoras o de hormigoneras, pero no son útiles, medios muchos más rudimentarios pueden ser suficientes. El hecho de la extrema facilidad de repartición de la emulsión dopada en la superficie de las piedras, permite la pulverización en un momento bien elegido durante una operación de carga de los agregados pétreos. Existen actualmente muchos productos que permiten obtener también piedras muy hidrófobas, y al mismo tiempo muy manuable sin tendencia a aglomerarse.

El costo de tal tratamiento es reducido, el balance económico es un poco menos favorable que el de la pulverización, de suerte que su empleo es menos difundido. Pero las ventajas técnicas son más o menos iguales.

Además:

- a) Se pueden utilizar las piedras pretratadas con ligantes muy viscosos lo que presenta un gran interés para los caminos de gran circulación, que no pueden fácilmente interrumpir su tránsito durante algunos días.

- b) Se puede reducir el dosaje en ligante lo que reduce los riesgos de afloramiento. En igualdad de condiciones se puede utilizar 10 % de ligantes en menos en relación con la otras técnicas. Parece por otra parte que si se tiene necesidad se puede obtener con este procedimiento rutas excepcionalmente rugosas utilizando piedras de granulometría extendida (5/25 mm por ejemplo).

4º) Bajo forma de emulsión catiónica.

Los clorhidratos de ciertas aminas que posean propiedades de dopes son emulsificantes muy poderosos, que permiten obtener emulsiones de asfalto. Estas emulsiones puestas en contacto con las piedras (incluidas las piedras con reacción básica), son el asiento de una ruptura inmediata, con la cobertura de bitumen sobre las piedras. Se obtienen así las mismas ventajas que con las dos técnicas precedentes; además el ligante siendo un bitumen puro (de penetración 180-220 en general), la cobertura es inmediatamente más sólida que con el cut-back.

Ahora bien, por cuanto las emulsiones catiónicas son generalmente muy fluidas, no es posible utilizar dosajes de ligante muy elevados con piedras gruesas, cuando la calzada que recibe el tratamiento está deformada por que la emulsión tiende a acumularse en los huecos. La técnica de la emulsión es por el contrario muy indicada cuando se quiere constituir como una carpeta de pequeñas piedras, por que es posible repartir capas a débil dosaje de betún.

Otra utilización muy interesante de las emulsiones catiónicas es para la obtención de tratamientos dobles, para los cuales podemos adoptar una fórmula como sigue:

Distribuir alrededor de 1 a 1,1 l/m² de emulsión catiónica a 60 ó 65 % (1), después alrededor de 13 l/m² de piedra gruesa (12/18 mm por ejemplo); luego se procede a su cilindrado ligero; luego se desparrama alrededor de 3 l/m² de piedra fina (grano de arroz) 3/8 mm; luego 1,1 a 1,3 l/m² de emulsión catiónica; luego una nueva de 3 a 5 l/m² de piedra 3/8 mm y finalmente se cilindra.

Se obtiene así tratamientos sólidos, que pueden venir a las rutas de fuerte circulación, e interesante cuando la calzada sobre la cual se la coloca es dura (concreto asfáltico) y provoca una fragmentación intensa de las piedras.

Las técnicas del dopado permiten así obtener tratamientos de gran calidad, adaptadas tanto a las rutas de fuerte circulación, insensible a los riesgos de origen atmosférico y finamente económicos.

Sin embargo estas técnicas tienen sus límites.

En primer término, cuando la circulación es muy intensa, es necesario renovar a menudo los tratamientos que se alizan y tienden a aflorar sobre ciertas rutas francesas de gran circulación, que reciben tratamientos superficiales, se los renueva cada dos años.

Luego los tratamientos superficiales dopados, no se comportan mucho mejor que los otros que han sido colocados durante el fin de la buena temporada, cierto que ellos no corren el riesgo de ser arrastrados de una sola vez por una lluvia muy intensa, pero las piedras no se incrustan en la superficie subyacente endurecida por el frío, se fragmentan enérgicamente. Si no se puede elegir otra solución y deba operarse en esas condiciones, se puede recurrir a la técnica del tratamiento doble.

Por último no obstante que la mayor parte de las piedras pueden ser tratadas por esta técnica, cualquiera sea su naturaleza mineralógica a condición eventual de tomar el buen dope acecado (2), es necesario siempre que sean suficientemente sólidas (lo que se verifica por el ensayo de Los Angeles) y limpias.

(1) Las emulsiones catiónicas son a igual concentración o más fluidas que las emulsiones ordinarias, podemos obtener fácilmente emulsiones al 65 % o también 70 % de betún.
(2) Daremos las explicaciones sobre la elección del dope en la exposición N° 5

Ciertas rocas (sílico-calcareas, ciertos granitos excepcionales) presentan dificultades particulares.

Los calcáreos duros tienen el inconveniente de alizarse y de dar revestimientos deslizantes y los dopes no pueden remediarlos. Podemos entonces utilizarlos como piedras gruesas en tratamientos dobles.

Es necesario naturalmente que el equipo de distribución del ligante permita una distribución uniforme lo mismo para con el material pétreo.

CAPITULO II

Mezclas en frío

Se pueden clasificar las mezclas de diferentes formas, según sea su compacidad según sea la naturaleza del ligante que se incorpore (betún, cut-back alquitrán) según sea su técnica de fabricación. Desde este último criterio podemos distinguir las mezclas hechas en frío, es decir con los agregados pétreos no calentados y un ligante calentado o no, y las mezclas elaboradas en caliente, es decir con los agregados pétreos calentados; estos últimos son en ciertos casos desparramados calientes, en otros casos, ellos pueden alcanzar un enfriamiento hasta la temperatura ambiente antes de su distribución.

Es esta nuestra clasificación que adoptaremos y la presente exposición, será dedicada a los materiales mezclados en frío. Se hace notar que las mezclas elaboradas en frío serán prácticamente mezclas abiertas, (porcentaje de vacíos igual o superiores al 10 %) mientras que se tiende en general a decir a las mezclas elaboradas en caliente una compacidad elevada (los "bitumen macadam" inglés es la principal excepción), lo que hace que la clasificación en "caliente" y "frío" coincida muy bien con la clasificación en "densa" y "abierta". La elaboración de materiales mezclados en frío presenta serios problemas de adhesividad.

Utilización de mezclas en frío

Los materiales mezclados en frío pueden servir por una parte para hacer revestimientos generales, por otra para mantenimiento de calzadas, especialmente durante la mala estación (período de veda).

La utilización de mezclas en frío, para la construcción de revestimientos generales dan resultados generalmente inferiores a aquellos que se obtienen con buenos concretos bituminosos, pero esta técnica continúa para ser utilizada no obstante en un cierto número de casos, sobre todo en razón de su facilidad de aplicación. Ella se justifica plenamente en las regiones secas, para las rutas de poca circulación. Ella se justifica igualmente cuando se deben hacer obras provisorias, para las cuales no se busca una gran duración. En fin se puede recurrir cuando no se dispone de material más importante y más costoso necesario para la elaboración de concretos bituminosos en caliente. Por ello hablaremos, pero no debemos hacernos ilusiones, los resultados no son por ahora del todo muy buenos.

Tenemos mientras tanto dos argumentos en favor de las mezclas en frío (y generalmente de mezclas abiertas). Por una parte, hemos dicho que las carpetas con mezclas en frío son más antideslizantes que las carpetas densas o en concreto bituminoso, a la vez a causa de su rugosidad y por que ellas absorben agua, y por eso no queda agua en la superficie de la calzada luego de la lluvia.

Es cierto que la apariencia de los revestimientos mezclados en frío es más rugosa que aquella de los revestimientos con concreto asfáltico, pero no se ha probado que aquellos sean realmente más anti-deslizantes que los buenos concretos bituminosos tipo "grenu"; en particular, ciertos revestimientos abiertos hechos con granulados pulbles, tales como los calcáreos, pueden dar superficies muy deslizantes a pesar de su aspecto rugoso.

Hemos dicho también que las mezclas abiertas, especialmente con cut-back, podrían soportar sin fisurarse deformaciones más importantes que los revestimientos de concreto bituminoso, en razón de el mayor espesor medio de la película de ligante de mezcla. Eso es posible que así ocurra durante los primeros años de servicio del revestimiento, aunque se llega simplemente a menudo (un examen atento lo demostrará) a que las fisuras existen pero resultan poco visibles a causa de la estructura muy granular del revestimiento.

Como ventaja, es cierto que la durabilidad de la mezcla en frío es mucho menos grande que aquella de un concreto bituminoso bien hecho y puesto sobre una calzada suficientemente sólida. Las mezclas en frío (las mezclas abiertas en general) envejecen mal por que, por una parte, hasta tanto la mezcla no es fragmentada y compactada por la circulación, el agua puede penetrar, realizando un trabajo de descubrimiento, y embebiendo la parte superior de la capa base. Por otra parte las mezclas en frío tienen un tenor de ligante sensiblemente más débil, que las mezclas en caliente, adoptada a su menor superficie específica y a la naturaleza del ligante (cut-back o betún blando proveniente de una emulsión). Cuando la mezcla se fragmenta y se compacta bajo el efecto del tránsito, ese tenor de ligante resulta insuficiente para conferir a la mezcla toda la plasticidad necesaria, sobre todo si el ligante inicial era un cut-back, donde los aceites se evaporan.

Como ventaja, las mezclas en frío constituyen un excelente material para conservación de calzadas, el llamado de baches o la corrección de hundimientos.

Podemos, muy fácilmente elaborarlos conforme con la demanda con materiales simples; o bien elaborarlos anticipadamente y acopiarlos. Se la transporta en camiones y se las distribuye con horquillas, aún en pleno invierno.

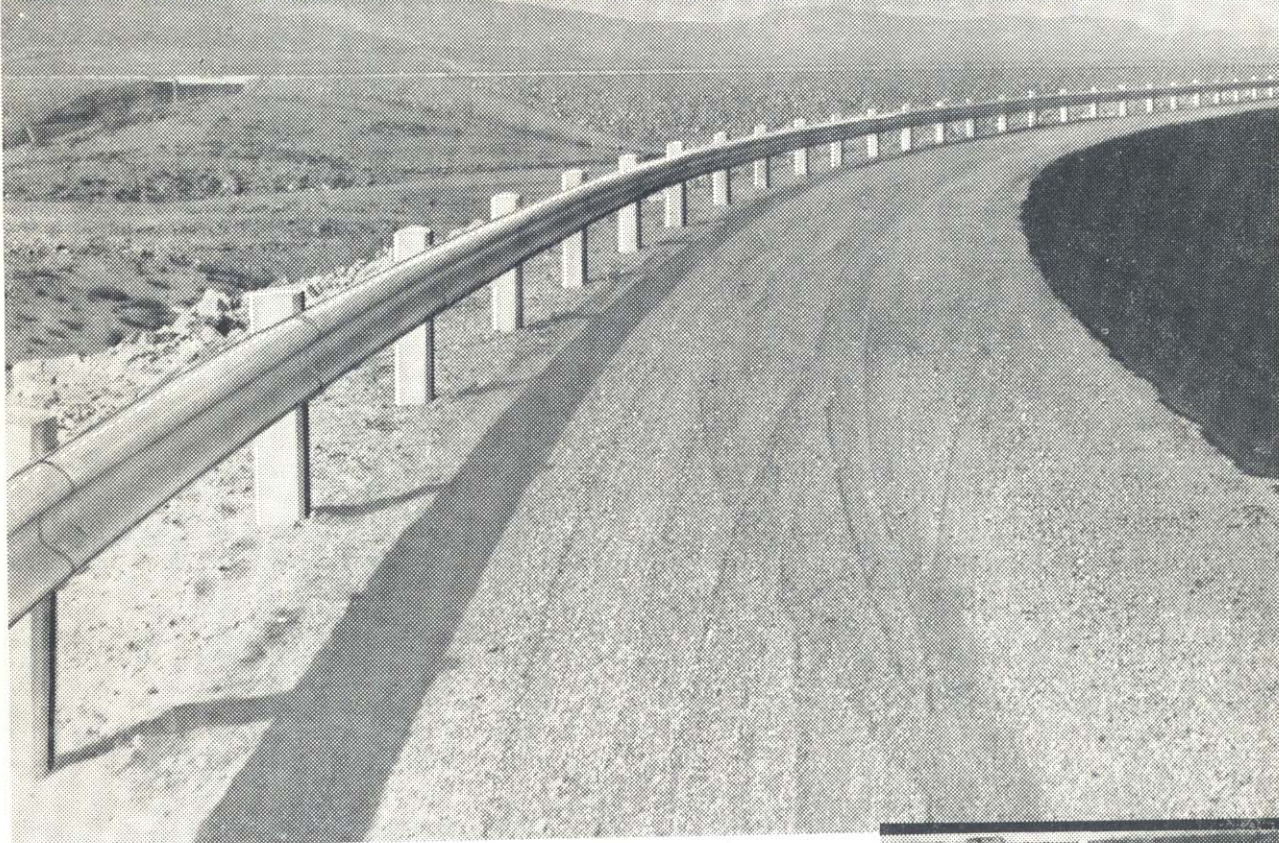
Composición de las mezclas en frío

Se puede elaborar mezclas en frío con agregados pétreos granulados, no importando que su granulometría no contenga partículas muy finas. Utilizamos muy a menudo granulados conteniendo arenas hasta de 1 mm y aún 0,5 mm. Se pueden utilizar todas las especies mineralógicas, a condición de que los granos sean limpios. Se escuerda mientras tanto que los calcáreos conteniendo trozos de tamaño superior a 10 mm, se pulen y producen superficies deslizantes (como ventaja ellos ofrecen muy buena adhesividad al betún), que los sílico calcáreos se mezclan a veces difícilmente, toman poco el ligante y dan mezclas secas y envejecen rápido, y que ciertos granitos bastante excepcionales presentan una adhesividad muy mala, aún en presencia de aditivos. En todo caso, es indispensable que el agregado pétreo esté formado por granos angulosos y presenten un frotamiento interno elevado.

El ligante utilizado es un cut-back o una emulsión.

Para los revestimientos generales utilizamos, sea un cut-back de tipo RC (generalmente corresponde a la categoría RC3), sea de preferencia una emulsión catiónica especialmente ideada para un mezclado (estas emulsiones difieren un poco de aquellas que se utilizan en los tratamientos, por que es necesario que su ruptura no se efectúe de inmediato. Para ello se le da un PH más ácido, y se aumenta el tenor de emulsificante). Para las mezclas de mantenimiento que se desean depositar, se utilizan cut-back de curado más lento (podemos tomar un cut-back del tipo SC, pero los cut-back de tipo MC dan muy buen resultado; se recomienda formar los depósitos en montones voluminosos, pues algunos centímetros superficiales sufren un curado por el envejecimiento del ligante; como ventaja, la masa depositada, protegida por la costra, permanece intacta y perfectamente trabajable. El cut-back utilizado puede ser de viscosidad STV-150-200. Cuando las mezclas son

BARANDAS DE SEGURIDAD PARA CAMINOS



FLEX-BEAM ARMCO

¡Máxima seguridad en caminos y puentes!

ARMCO ARGENTINA S. A. I. y C. fabrica ahora las barandas de seguridad Flex-Beam adoptadas en los principales países del mundo por su efectiva acción en favor de la seguridad vial.

Alta resistencia a los impactos. Están fabricadas con acero semiflexible que les otorga gran tenacidad y elasticidad.

Actúan como viga continua. Están calculadas para absorber impactos trabajando como viga continua, con suficiente elasticidad para evitar mayores daños a los vehículos y a la misma defensa.

Instalación económica. Pueden armarse sobre postes de madera, hormigón o metal. Son de fácil manipuleo, transporte e instalación.

Son recuperables. Se desarmen y ya están en condiciones para actuar en otro lugar.

Barandas de seguridad FLEX-BEAM ARMCO

Seguras... Económicas... Estéticas... ¡y de mantenimiento mínimo!



Productos Argentinos
con Experiencia
Mundial

ARMCO Argentina S.A.I. y C.

BUENOS AIRES
Corrientes 330
T. E. 31-6215

CORDOBA
Humberto 1º 525/9
T. E. 28157

MENDOZA
San Luis 199
T. E. 10649

ROSARIO
Pueyrredón 345
T. E. 399311

TUCUMAN
José Colombres 62
T. E. 15543

*Cordialmente, estamos a su disposición
para ofrecerle amplios informes.*

empleadas inmediatamente, se las puede elaborar con emulsión catiónica que no necesita ningún calentamiento del ligante, y no requiere más que un material muy simple; esta posibilidad, sin embargo, no existe durante los períodos de grandes fríos.

Es indispensable en todos los casos utilizar para el mezclado un aditivo que tiene en ese caso dos funciones:

Una función de "dopado" propiamente dicho, y una función emulsificante. Ello es así, naturalmente, cuando el ligante está bajo la forma de emulsión catiónica (donde el emulsificante tiene también las propiedades de "dope" pero también cuando el ligante es un cut-back. La función de "dope" conduce al mojado del agregado pétreo, más bien por el ligante que por el agua, mientras que la función de emulsificante permite al cut-back de emulsificarse al menos groseramente en el agua presente en el agregado pétreo, y por consecuencia de difundirse a través de toda la masa y de envolver uniformemente el granulado. Se comprende que por ello que para que eso ocurra no solamente el hecho de que el agregado pétreo contenga agua no es nocivo más aún, ello es indispensable. Solo recubrimos convenientemente en frío, con cut-back, los agregados pétreos húmedos.

El aditivo (dope) debe ser adaptado a la naturaleza mineralógica del granulado, mientras que las aminas concuerdan bien con la mayor parte de los granulados, en el caso de los calcáreos, se deberá recurrir a los ácidos.

En ciertos casos, una pequeña cantidad de cal grasa (óxido de calcio hidratado) del orden del 1 % del peso de la mezcla, podrá ser favorable para la adhesividad.

No hemos establecido reglas estrictas para la determinación del tenor del ligante que puede por otra parte variar en una proporción relativamente importante sin que los inconvenientes sean tan graves como en el caso de las mezclas densas calientes. En efecto de hecho, las mezclas en frío son bastante huecas.

No tenemos que temer a la exudación y de hecho presentan un frotamiento interno elevado, un sobredosaje no lleva la tendencia a fluir. Se puede utilizar una regla de dosaje conforme a la superficie del granulado, pero teniendo en cuenta la naturaleza mineralógica del granulado (por ejemplo los calcáreos requieren menos ligante que los otros granulados). Pero la experiencia directa de obra, la constatación de la trabajabilidad de la mezcla son las guías más generales y bastante seguras y suficientes.

Los ensayos de laboratorios aplicables a las mezclas densas (Marshall, Hubbard-Field, Duriez) no son generalmente extensivos a las mezclas en frío, a excepción del ensayo con el estabilómetro de Hveem, que da indicaciones que se relacionan principalmente con el frotamiento interno. Finalmente se fabrican mezclas en frío, con tenores de ligante de 3,55 a 6 % y aún más. El dosaje en "dope" (aminas o ácidos) es del orden de 1 a 2 por mil partes de ligante.

En el caso donde el ligante es un cut-back, el aditivo debe ser agregado separadamente en el curso del mezclado. Se le puede utilizar sea bajo forma de solución acuosa, sea bajo forma de solución dentro de un cut-back fluido, o un aceite, eventualmente emulsionado en el agua. Se notará que el simple agregado de un aditivo apropiado permite perfectamente el mojado del agregado pétreo aún por un cut-back viscoso, a la temperatura ambiente (condicionado naturalmente a que ella no sea demasiado baja, pero podemos cómodamente operar a 15°C con un cut-back de viscosidad STV 150-250) de suerte que el calentamiento del cut-back no es necesario más que para su dosaje y su introducción en la mezcladora.

Colocación en la obra

19) Mezclado: El mezclado de las mezclas en frío puede ser efectuado por medios muy diversos que de-

penden del ligante utilizado y del uso que se hará de las mezclas. Las mezclas con emulsión son las más fáciles a elaborar y se pueden emplear simples hormigoneras, como también, para los revestimientos generales de las técnicas de "mix in-place". Para las mezclas con cut-back (por otra parte por las mezclas de emulsión), se puede utilizar moto-pavero, las mezcladoras continuas o discontinuas.

Entre estas últimas, las mezcladoras de eje vertical del tipo EIRICH son utilizadas frecuentemente. Aún si la repartición de la mezcla no es totalmente uniforme cuando sale de la hormigonera. Ella continúa elaborándose cuando la mezcla está colocada. Con las mezclas a cut-back (las de emulsión se mezclan más fácilmente), se constata bastante seguido este hecho curioso que la mezcla que parece mal mezclada a la salida de la mezcladora, se oscurece en uno o dos días después de su distribución.

29) Distribución: Para los revestimientos generales, se puede utilizar, ya sea una terminadora, sea (puede ser también mejor) una niveladora. Esta distribución no crea ningún problema por el hecho que se hace en frío. No hay necesidad como con el concreto bituminoso, de cuidar la temperatura de la mezcla. Las mezclas de mantenimiento son llevadas en unos camiones y repartidas por las horquillas de los obreros.

No hay necesidad normalmente de prever un riesgo de imprimación para favorecer la adherencia de la carpeta o de la mezcla de mantenimiento con la capa subyacente. No hay jamás lugar a hacerlo destacadamente cuando el ligante es un cut-back. La adherencia es siempre excelente.

39) Cilindrado: El cilindrado de la carpeta se hace con rodillo neumático que es sin duda la mejor máquina para eso. Se puede también utilizar los rodillos tandem a llantas lisas. Para las mezclas de conservación, es necesario compactar enérgicamente.

49) Sellado: Es imperativamente recomendado no dejar jamás una mezcla abierta tanto que se trate de una carpeta o de mezcla de mantenimiento sin sellarla. Un recubrimiento de piedras finas con cut-back o emulsión permiten enriquecer con ligante la parte superior de la mezcla. Esto es particularmente indispensable para las mezclas de mantenimiento que deben ser recubiertas la primavera o verano siguiente con un riego superficial. Dejando de tomar esta precaución, se constatará que el enduido no adhiere arriba de la parte reparada.

CAPITULO III

Mezclas en caliente

El problema de la adhesividad para las mezclas en caliente, se plantea de una manera muy distante de la que hemos visto para los tratamientos superficiales y las mezclas en frío. Deben examinarse tres aspectos principales: el de la resistencia al descubrimiento de las mezclas preparadas con cemento asfáltico (mezclas densas y concretos asfálticos); el de la adhesión (collage) de las capas constituidas por tales mezclas, por ejemplo (adhesión de una capa de rodamiento, sobre una capa de base constituidas ambas por mezclas, y a veces adhesión de una carpeta sobre una base, especialmente cuando ésta está constituida por suelo cemento). Y finalmente el de la resistencia al descubrimiento de mezclas preparadas con asfaltos diluidos.

Resistencia al descubrimiento de mezclas densas y concretos asfálticos

Como estas mezclas son preparadas con cementos asfálticos, su resistencia al descubrimiento es siempre mejor que el de las mezclas preparadas con asfaltos diluidos, a consecuencia de la viscosidad del ligante. El descubrimiento, en efecto, está ligado no solamente a los fenómenos vinculados con el equilibrio físico-químico de las fases presentes (agregado mineral, ligan-

te, agua, polvos arcillosos presentes en la superficie de la calzada), sino también a los fenómenos relacionados con la cinética físico-química, donde desempeñan un papel las acciones mecánicas debidas al tránsito y la viscosidad del ligante. Cuando el ligante es muy viscoso, el descubrimiento, si tiende a producirse, será siempre mucho más lento con un ligante fluido. Desde este punto de vista, se dará entonces preferencia a los asfaltos de mayor viscosidad, es mejor elegir un asfalto de penetración 80-100 que uno de 180-220.

Sin embarbo, la viscosidad del asfalto no es suficiente por sí misma, para proteger la mezcla todo el tiempo que se desearía y es necesario hacer de manera que la mezcla sea impermeable y no permita la penetración del agua. La impermeabilidad protege a la mezcla al mismo tiempo que a las capas subyacentes.

Se recomienda, además, en todos los casos, pero sobre todo en las regiones lluviosas y frías, proceder de manera tal que las capas subyacentes tengan mayor permeabilidad que el revestimiento.

Aún cuando la impermeabilidad no esté ligada en modo riguroso con la compacidad, no obstante depende de ella, y como ésta es más fácil de definir y controlar, es la que figura en las especificaciones.

La obtención de una elevada compacidad, discutida antes por algunos ingenieros, es hoy una preocupación común en todos los países de Europa. En Francia se recomienda, para las grandes rutas, no utilizar mezclas con un porcentaje de vacíos superior a una cifra del orden del 8 %, según el ensayo Duriez, o del 6 % según el ensayo Marshall. Por supuesto, el porcentaje de vacíos, no debe ser muy pequeño, porque entonces el ángulo de fricción interna, disminuye mucho y la mezcla tiende a fluir; esta doble exigencia hace que la elaboración de mezclas en caliente deba ser más cuidadosa y mejor controlada que la de las mezclas en frío.

No hay que creer sin embargo, que una elevada compacidad sea muy difícil de obtener y necesite la definición de curvas granulométricas muy estrechas, y la separación del agregado en numerosas fracciones granulométricas. La utilización de los amplios límites granulométricos, propuestos por el Duriez es útil como guía; se tendrá presente que las mezclas obtenidas con curvas próximas a los límites granulométricos (borde inferior: mezcla de textura rugosa borde superior: mezcla de textura lisa) presentan compacidades superiores a las de las mezclas, cuyas curvas están hacia el centro. Muy a menudo se obtendrá una mezcla de compacidad excelente a partir de un agregado triturado cualquiera separado en dos fracciones granulométricas, 0/5 mm por una parte, mayor de 5 mm por otra, remezclado en proporciones adecuadas (a estudiar en el laboratorio ateniéndose a los límites de Duriez). Si no se alcanza a obtener así la compacidad requerida, la adición de un pequeño porcentaje de filler calcáreo, permite lograr esa finalidad, y se obtienen así muy buenas mezclas impermeables. La mezcla de las fracciones granulométricas en obra se hará mediante un alimentador alternativo.

Solo será necesario recurrir a más de dos fracciones granulométricas del agregado, en el caso en que la curva granulométrica del material sea notoriamente anormal (principalmente como consecuencia de discon-

Aditivos "Adrog" Acido y Amínico

y resolver problemas de adherencia
al agua de los

PAVIMENTOS ASFALTICOS

para incrementar la resistencia



Representante exclusivo

ADRO-QUIMICA S. A.

Paraná 768 - 8º piso

Buenos Aires - T. E. 44-1278

tinuidad en la granulometría) o por razones constructivas (agregado de arena fina para mejorar la trabajabilidad, por ejemplo).

Por supuesto, es necesario que la compacidad teórica, medida en el laboratorio, se alcance o se aproxime en obra. Una vieja costumbre de los ingenieros es delegar en el tránsito que circulará por la calzada una vez terminada la carpeta, el trabajo de compactarla. Esta manera de proceder puede convenir cuando el revestimiento se termina mucho antes de la época de frío, cuando la calzada se libra de inmediato al tránsito y éste tenga la suficiente intensidad. Pero, al no cumplirse esas condiciones, es necesario proceder de otro modo. La mejor manera de proceder, es compactar el revestimiento con rodillos neumáticos de peso mediano (9 a 13 toneladas, por ejemplo, con cargas por rueda del orden de una tonelada o más, y una presión de inflado creciente del comienzo al fin de la compactación).

Los ingenieros tienen ciertas vacilaciones en operar así, debido a la formación de huellas profundas en un comienzo, provocadas por las ruedas del compactador. Pero si se trabaja con rodillo adecuado, de modo que las huellas que dejan las ruedas se cubran mutuamente, estas disminuyen poco a poco, y se obtiene finalmente una superficie bien lisa, con una compacidad netamente superior a la que se alcanza con las aplanadoras, aún las vibratorias.

Para mezclas ejecutadas con tiempo frío, se podrá elegir un asfalto más blando (180-220); algunos asfaltos especiales, a base de residuos soplad, que presentan un índice de penetración elevado, permiten también una fácil compactación, que el tránsito completa aún con tiempo bastante frío. Estos asfaltos se experimentan en Francia desde hace algunos años y han dado hasta el presente buenos resultados, pero podría resultar un poco apresurado emitir un juicio definitivo sobre su comportamiento.

Puede suceder que el empleo de agregados cuya adherencia con el asfalto es particularmente defectuosa, permite abrigar dudas, aún en aquellos casos en que

se trate de mezclas muy densas. No existe seguridad que tales dudas, estén fundadas en realidad sobre otra cosa que ensayos de laboratorio de dudosa interpretación, pero se pueden tomar precauciones suplementarias recurriendo a los mejoradores de adherencia, o reemplazando una parte del filler por cal.

Por ejemplo, en Francia, se aprecia la resistencia al descubrimiento mediante el ensayo Duriez, del que hablaremos más adelante, y se exige un resultado mínimo de este ensayo para aceptar la mezcla. Algunas veces es necesario corregir la fórmula de la mezcla para alcanzar ese resultado mínimo.

La cal grasa da buenos resultados, a pesar de que se le ha atribuido a veces el provocar el envejecimiento del asfalto, pero es de empleo desagradable y nociva para el personal. También se puede utilizar mejoradores de adherencia, análogos a los utilizados en las otras técnicas. Los ensayos de laboratorio, efectivamente, ponen en evidencia que estos aditivos permiten mejorar las características de las mezclas en cuanto a la adherencia. Es necesario sin embargo, tener un cuidado especial en cuanto a la resistencia de los mejoradores a las temperaturas elevadas, actuando durante un período más o menos prolongado. La mejor manera de emplearlos es sin duda la de pretratarlos en el momento de su almacenamiento en obra. La elevada temperatura del secador solo actúa durante un tiempo muy breve, y es probable que, por lo menos en ciertos casos favorezca la reacción química entre los mejoradores y el agregado, y dé resultados útiles. Además, el pretratamiento especialmente cuando se le efectúa con un solvente dopado, permite tomar hidrófobo el acopio de agregado, que no absorbe más el agua de lluvia, reduciendo el trabajo del secador; en consecuencia el rendimiento de la usina puede ser mejorado. Finalmente el pretratamiento del agregado permite evitar la concentración preferencial del mejorador sobre el filler.

No es aconsejable incorporar el mejorador al ligante, ya que este puede someterse a un calentamiento prolongado que conduce a la alteración del mejorador (sobre todo si el mejorador es una amina y el asfalto contiene ácidos nafténicos).

Se puede también introducir el mejorador en la mezcladora pero no parece que esta técnica sea tan buena como la del pretratamiento. De cualquier manera, es necesario realizar una seria experimentación, antes que se pueda establecer conclusiones sólidas con respecto a la utilización de mejoradores de adherencia en las mezclas en caliente.

Problemas de adhesión (collage) entre capas

Se observan frecuentemente fallas características, con aparición de grandes grietas de forma parabólica, cuando el revestimiento está formado por dos capas, una capa de rodamiento, y una capa intermedia. Estas fallas se deben al deslizamiento de la capa superior sobre la capa inferior. Se producen principalmente en las zonas de la calzada sometidas a esfuerzos tangenciales intensos (esfuerzos de frenado, por ejemplo en la entrada de zonas de aglomeración o antes de los cruces, o esfuerzos de tracción, como en las pendientes muy fuertes). Favorece estas fallas la práctica que consiste en diferir en muchos meses, y aún en uno o dos años, la construcción de la capa de rodamiento.

Para evitarlas se procederá según los casos a efectuar un riego de liga de algunas centenas de gramos por metro cuadrado de emulsión catiónica, o a la ejecución de un verdadero tratamiento, de 5 a 6 litros de grava fina sobre 700 a 800 gramos/m² de emulsión catiónica.

Es muy raro que se presente un problema de adhesión entre un revestimiento bituminoso y una capa base. No hay nada que temer, si la capa base presenta una superficie suficientemente rugosa, y si el revestimiento posee un espesor suficiente. Si se presentara

tal problema, es posible resolverlo escarificando la capa base en algunos centímetros, tratándola con emulsión catiónica y cilindrándola. En el caso de suelo-cemento, se ha propuesto también, la impregnación con una pequeña cantidad de un solvente fuertemente dopado. El éxito de tal procedimiento depende de cada caso específico.

Mezclas en caliente con asfaltos diluidos

Las mezclas en caliente con asfaltos diluidos se compactan muy bien, desempeñando el cut-back el papel de lubricante. A menudo la compactación sobrepasa el límite después del cual la mezcla comienza a fluir.

De ello resulta que el empleo de tales mezclas se limita a la construcción de revestimientos de poco espesor, muy flexibles del que no se espera un efecto de refuerzo de la calzada y un efecto de unificación bastante limitada. Tales mezclas desempeñan en suma el mismo papel que los tratamientos superficiales y con los cuales compiten.

Se utilizan mucho en ciertas regiones de Francia (con el nombre de "tapissables" u otros). Como deben emplearse en capas delgadas, se los hace con agregados de reducido tamaño máximo (hasta 4 ó 5 milímetros) con un alto contenido de filler, necesario para darle una compactación no muy baja. El porcentaje de vacíos, muy difícilmente cae por debajo del 9 % y puede alcanzar el 13 % (medido sobre probetas Hubbard-Field, muy indicadas para el estudio de estas mezclas).

Las características de estas mezclas (mediana compactación, ligante relativamente poco viscoso), hacen que sea útil incorporarles un mejorador de adherencia. Esta operación se efectúa según las mismas técnicas que para las mezclas con cemento asfáltico, prefiriéndose el "dopado" por pretratamiento.

Las mezclas con asfalto diluido, sobre todo cuando han sido "dopadas" no presentan ningún problema de adhesión (collage) con la capa que la soporta.

CAPITULO IV

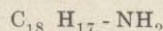
Indicaciones sobre la composición química de los mejoradores y el fenómeno físico del mojado

Los "mejoradores" de adhesividad son productos que reaccionan sobre los agregados minerales, de manera que modifican su superficie y las vuelven más mojables por los ligantes hidrocarbonados que por el agua. Los productos que confieren tal efecto son muy diversos, y su modo de acción, tendrá con certeza la misma diversidad, aún cuando no sea bien conocido.

Sin duda, intervienen todos los tipos de ligaduras químicas: ligaduras covalentes, ligaduras hidrógenas, ligaduras iónicas, fuerzas de Van der Waals. Es general, se admite, por ejemplo, que la acción de los mejoradores aminados (o amonio cuaternario) sobre las arcillas se efectúan fundamentalmente, por un intercambio de cationes.

Los mejoradores más eficaces son, por regla general, mejoradores aminados, (excepto frente a los agregados calcáreos) por lo menos, en el estado actual de la técnica. A continuación efectuaremos su enumeración en:

1º) Los más simples son monoaminas grasas, tales como la estearilamina.

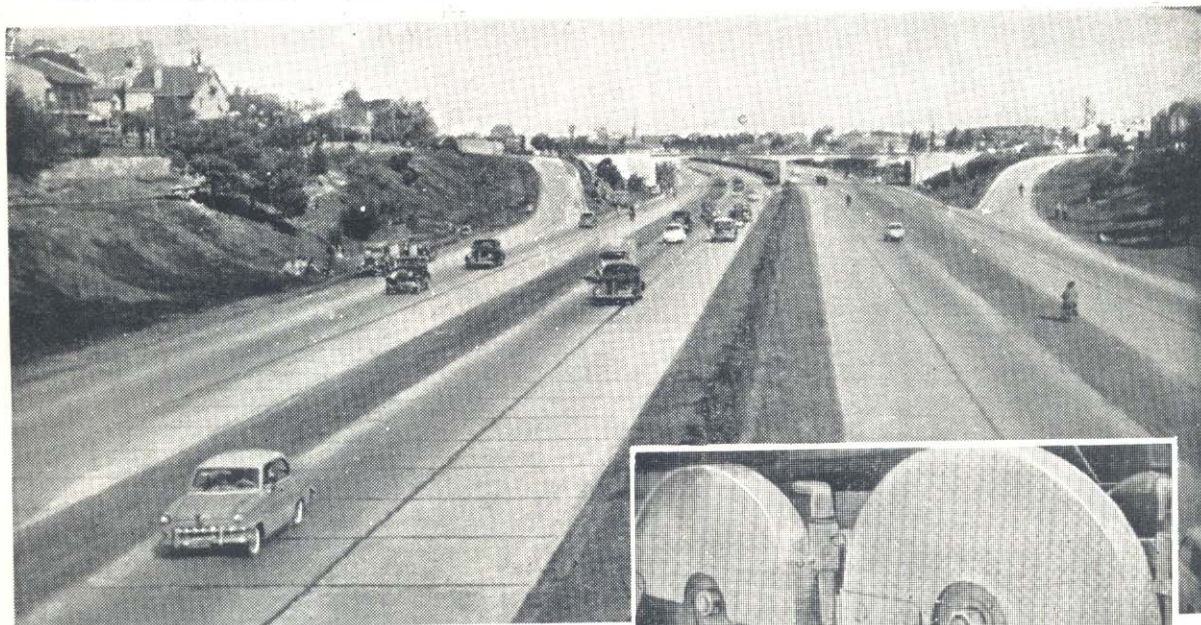


Esta puede obtenerse a partir de sebo y amoniaco.

Es indispensable que la cadena hidrocarbonada de la amina grasa sea lo suficientemente larga, a fin de ser prácticamente insoluble en agua, las monoaminas son bases débiles, bastantes poco estables, y de fácil destrucción por el calor. La tendencia actual es de reemplazarlas por productos de mayor complejidad.

2º) Las diaminas del tipo $R-NH-CH_2-CH_2-NH_2$ (alkil propilen diamina), R es un radical

¡EL PROGRESO SE DESLIZA SOBRE CAMINOS MAS LISOS!



Acceso Norte a Buenos Aires - 8 manos de Tránsito.

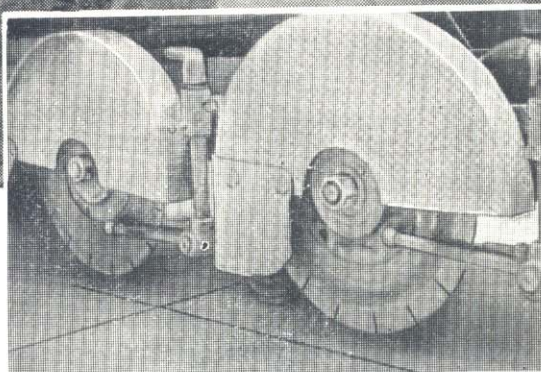
La alta calidad y el excelente comportamiento de las rutas pavimentadas con hormigón ha sido comprobado de modo fehaciente y exhaustivo, tanto por los resultados registrados en los caminos construidos en gran escala con este material, de uso universal, como por las pruebas de laboratorio y ensayos acelerados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

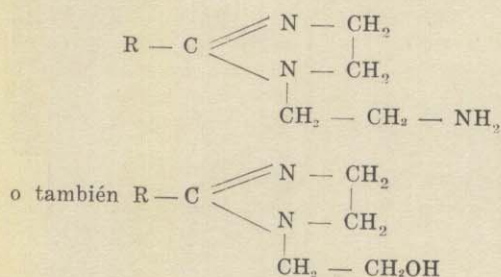
Buenos Aires

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; CAMPO EXPERIMENTAL: Edison 453, Martínez, Provincia de Buenos Aires.

alifático saturado o no, generalmente de 16, 18, 20 ó 22 átomos de carbono. Estas diaminas se obtienen a partir de grasas animales o vegetales, de amoníaco, y de acrílo-nitrilo. Estos productos se obtienen con bastante pureza; son activos y son emulsivos excelentes para preparar emulsiones catiónicas (en forma de clorhidratos), pero son bastantes costosos. Sus propiedades (principalmente sus propiedades físicas) varían un tanto, según la naturaleza del radical R.

3º) Las amido-aminas, del tipo $R\text{-CONH}-\text{CH}_2-\text{HC}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$. Estos productos se obtienen por condensación de la dictilentriamina (obtenida a partir del acetileno) con un ácido graso. Son mucho menos costosos que las diaminas, porque su síntesis puede efectuarse con una instalación simple, por así decirlo de artesanía, pero se obtienen con una pureza mucho menor, y su calidad menos constante puede obligar a efectuar un control riguroso sobre las entregas. Los amido-aminas son emulsivos mediocres, pero buenos mejoradores de adherencia. La presencia más o menos inevitable de una fracción de ácidos grasos que no reaccionaron, hace que sean activos para toda clase de materiales, incluidos los calcáreos, frente a los cuales los ácidos grasos tienen un mayor poder de mejoramiento de la adherencia que las aminas.

4º) Las imidazolininas, se obtienen por deshidratación de algunas amido-aminas y presentan fórmulas tales como:



Estos productos son muy activos, y también constituyen buenos emulsivos, pero hacen falta procedimientos de síntesis bien elegidos, si se les quiere obtener con un grado suficiente de pureza.

Todos estos productos son activos en dosis del orden de uno o algunos por mil del peso del ligante, por consiguiente su utilización es económicamente posible a pesar de su precio que, en Francia, es de 2 a 5 NF aproximadamente por kilogramo.

Para su utilización técnica se presentan en distintas formas:

1º) A menudo es interesante utilizar, no la amina que es muy poco voluble en agua, sino una sal soluble, clorhidrato o acetato. En esta forma se tratan los mejoradores utilizados mediante pulverización para tratamientos superficiales. Es también así (en forma de clorhidrato) que los mejoradores se agregan en las emulsiones catiónicas.

2º) Para el empleo de los mejoradores en el pretratamiento de agregados, se desea presentarlos de modo tal que permitan una dispersión instantánea en el agua. En realidad se utilizaron diversas fórmulas, desde soluciones de alta concentración (del orden del 40 %) de un acetato de amina en destilado de petróleo o de hulla, hasta soluciones mucho menos concentradas (del orden del 1 al 2 %) con el agregado de 15 % de agua aproximadamente, en forma de emulsión agua en aceite, que permite la inversión de la emulsión y la dispersión del mejorador, por simple agregado de mayor agua.

3º) Algunos fabricantes, asocian a veces sales metálicas a los mejoradores aminados.

No se debe olvidar que los mejoradores se entregan en concentraciones de productos activos con diversos grados de pureza, y que el ingeniero debe preocuparse

por conocer con exactitud el producto que se le entrega. Veremos que existen diferentes medios para esto, de los más simples a los más complejos.

Los mejoradores aminados presentan una gran actividad para una amplia gama de tipos mineralógicos de agregados.

Su descomposición por el calor es limitada, sin embargo se observará:

Que las aminas reaccionan en caliente con los ácidos nafténicos presentes en algunos betunes para dar amidas inactivas. Este hecho debe tenerse presente cuando se trata de asfaltos ricos en ácidos nafténicos, a los que se le agrega mejorador en la masa;

Y principalmente que las arcillas son muy áridas de mejoradores aminados, y que trozos de arcillas, presentes por ejemplo en ciertos granitos descompuestos, bastan para requerir un importante aumento de la cantidad de mejorador, a fin de obtener la adhesividad.

Control de los mejoradores

Dada la diversidad de productos comerciales, el hecho que su designación comercial encubre a veces productos de composición química variable, y dado que algunos productos son impuros y que su contenido en productos activos depende de detalles a veces mal controlados, del proceso de fabricación, es útil establecer un estricto control de su calidad. Este control puede efectuarse de dos maneras, una mediante ensayos (que expondremos en el capítulo V) y la otra, por análisis de laboratorio, para lo cual se debe disponer de un laboratorio químico. Algunos de estos ensayos de laboratorio son fáciles, los pueden realizar personal de mediana especialización y con un material sencillo; otros son más complejos, exigen un material más costoso, y solo pueden ejecutarse en laboratorio central bien equipado. No se debe olvidar, en general, que existen una serie de ensayos y métodos de análisis sencillos, que hacen que el control de los mejoradores no sea problema grave; los análisis más complejos se hacen ocasionalmente en casos especiales (por ejemplo en caso de litigio).

Los análisis químicos que pueden efectuarse en los mejoradores, requieren la aplicación de distintas técnicas.

1º) Dosage de la función amina por potenciometría (aparatos: pehachímetro con electrodo de sulfato mercurioso, es mejor que un electrodo de calomel, que molesta en el caso de los clorhidratos y necesita un corrimiento de la escala hacia PH más bajos).

Con aminas al estado de base o de acetato, se efectúa muy sencillamente la determinación de las funciones aminas totales (sin distinguir entre aminas primarias y secundarias), por potenciometría en medio ácido acético puro, neutralizando con ácido perclórico. Cuando la amina está como clorhidrato, se agrega acetato mercórico que fija los iones cloro desprendidos durante la neutralización. Esta determinación, muy fácil, permite un control sencillo de las entregas.

Técnicas más afinadas, al utilizar medios distintos al del ácido acético (anhidrido acético, metiletilcetona) permiten evidenciar la función amida y discriminar entre los diferentes tipos de las aminas.

2º) Cuando el mejorador se encuentra en forma de solución acuosa o de emulsión, hay que extraerlo. Para ello se utilizan técnicas de extracción mediante solventes, que pueden realizarse en simples ampollas de decantación, o en aparatos especiales.

Las operaciones correspondientes: elección de dos solventes o grupos de solventes, respectivamente polares y no polares, modificaciones del PH de la fase polar, son de la competencia de buenos químicos bien adiestrados y que conozcan a fondo los productos analizados.

Por ejemplo, para el dosage del mejorador en una emulsión catiónica, se agrega perclorotileno a la emul-

Juntas de contracción **ARMCO**

para pavimentos de hormigón

Patente Argentina Nº 110.065

Cumplen con todos los requisitos de una buena junta:

1. Permiten a las losas los movimientos, alabeos o arqueos causados por la diferencia de temperatura entre la superficie y la cara inferior.

2. Permiten que la superficie del pavimento quede absolutamente lisa, sin promontorios ni resaltos que hacen dar un salto a los vehículos que la cruzan, salto que ocasiona un impacto en los bordes de las losas, que es su punto más débil. Si el pavimento es liso, tanto el pavimento como los neumáticos tendrán mayor vida.

3. Traban una losa con la siguiente, evitando que una losa pueda sobresalir y "montarse" sobre la otra.

4. No requieren "pasadores".

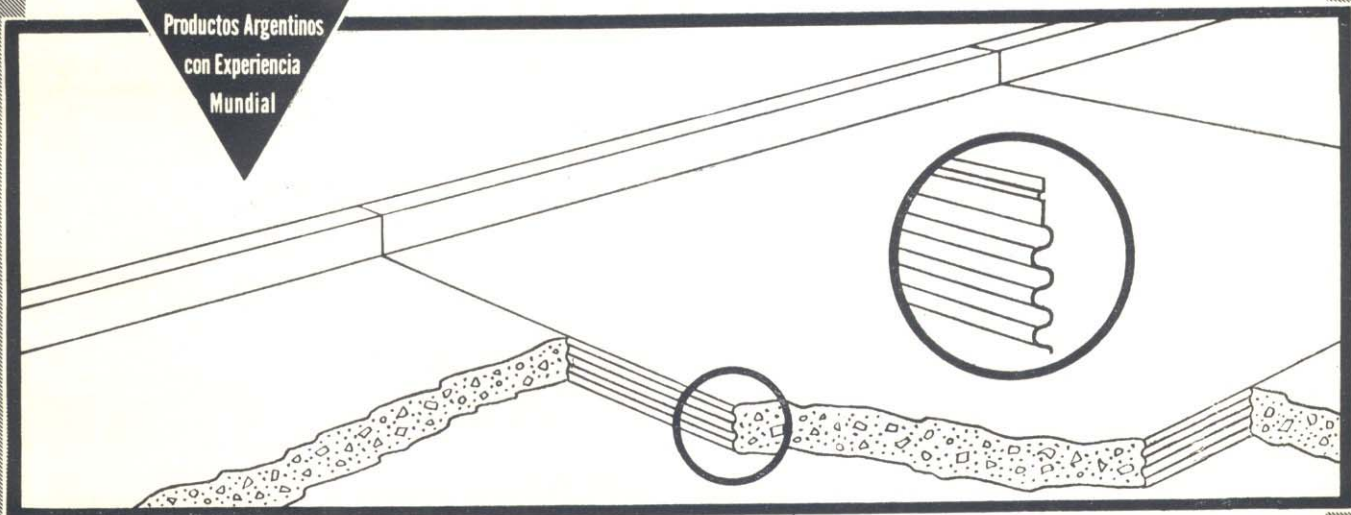
5. No permiten que el agua pueda filtrarse a la subrasante; si esto sucede va a debilitarla, ocasionando luego el efecto de "bombeo" e inevitablemente la rotura de las losas.

6. Son de colocación fácil y económica.

7. Proveen suficiente capacidad para transferir parcialmente las cargas del tránsito que apoyan sobre una losa, a la adyacente, a través de la junta.

8. No requieren pinturas ni rellenos, ni limpiezas periódicas, ni mantenimiento de ninguna clase.

Productos Argentinos
con Experiencia
Mundial



ARMCO Argentina S.A.I. y C.

BUENOS AIRES

Corrientes 330
T. E. 31-6215

CORDOBA

Humberto 1º 525/9
T. E. 28157

MENDOZA

San Luis 199
T. E. 10649

ROSARIO

Pueyrredón 345
T. E. 399311

TUCUMAN

José Colombres 62
T. E. 15543

sión, ésta rompe con amoníaco, toda la amina pasa a la fase orgánica, que se lava con alcohol al 50 % para eliminar traza de amoníaco, y finalmente se procede a la extracción de la amina con ácido acético al 90 %, y se la determina en él, por potenciometría.

3º) El dosaje de las funciones aminas totales no permite distinguir las aminas de cadenas largas correspondientes a ácidos grasos (activas) de las aminas livianas (tales como la dietilén-triamina inactiva), que se hallan presentes en las amido-aminas, principalmente cuando la síntesis no se efectuó bien. Estas se pueden determinar, aprovechando que son más solubles en agua a medios polares que las aminas grasas, y procediendo a su extracción fraccionada.

Cualitativamente, se las puede poner en evidencia, por electroforesis sobre papel (o por simple cromatografía sobre papel). Esta última técnica permite un fraccionamiento cualitativo muy completo, las distintas aminas se revelan por las distintas coloraciones obtenidas por medio de un revelador adecuado (Ninhidrina). Esta técnica se halla actualmente en su faz experimental, pero promete mucho, tanto por las informaciones suministradas, como por la facilidad de su aplicación.

4º) Para el estudio de la estructura química de los mejoradores (diferenciación de las poliaminas, amido-aminas imidazolinás) y también para su determinación, la espectrografía infrarroja, en el rango de 2 a 15 de longitud de onda, es la técnica elegida. Los espectros de absorción del infrarrojo, presentan bandas características de los grupos químicos presentes en la molécula.

Física de la adsorción

Los fenómenos físicos relacionados con la adsorción de los mejoradores por los agregados minerales, se conocen bastante bien, aún cuando se los presenta la mayoría de las veces en una forma demasiado simplista. Se define el mojado de una superficie sólida por dos líquidos, por las tensiones interfaciales T_{12} entre el líquido 1 y el líquido 2, T_{18} entre el líquido 1 y el sólido, T_{25} entre el líquido 2 y el sólido. Para el equilibrio existe un ángulo de contacto θ tal que $T_{18} - T_{25} = T_{12} \cos \theta$. La cantidad $T_{18} - T_{25}$ se llama tensión de adhesión. El líquido 2 moja mejor al sólido que el líquido 1 si esta tensión de adhesión es positiva. En particular hace falta entonces un trabajo negativo para que la parte mojada por el líquido 2 se extienda a expensas de la parte mojada por el líquido 1. Si se examina el problema desde el punto de vista del trabajo de mojado, es evidente que las cantidades T_{18} y T_{25} pueden considerarse como si expresaran energías de mojado por unidad de superficie.

En realidad, el problema no es tan sencillo, pues las energías de mojado no dependen únicamente de la naturaleza de los líquidos y del sólido presentes, sino también de la evolución de los fenómenos en el tiempo. En particular, si se desplaza al sólido de manera de mojarlo cada vez más con el líquido 2, las energías de mojado y el ángulo de contacto no son las mismas, que si se desplazara al sólido en sentido contrario. En total un ciclo de desplazamientos del sólido con respecto a los dos líquidos, al término del cual se vuelve al estado inicial, necesita que se suministre energía al sistema. Es un verdadero fenómeno de histéresis, que puede estudiarse con aparatos especiales. Puede que el signo de la tensión de adhesión cambie según que el movimiento anterior se haya efectuado en un sentido u otro. En este caso, el estado de mojado del sólido podrá modificarse de manera perdurable por un aporte de energía exterior (por ejemplo la energía mecánica que resulta del tránsito). Para que un mejorador sea eficaz, debe modificar la tensión de adhesión de modo que sea suficientemente grande cualquiera sea el sentido del movimiento anterior. Es lo que se expresa a

veces al decir que el mejorador debe permitir una adhesividad activa (es decir el mojado del sólido por el ligante sin aporte de energía exterior) por oposición a la adhesividad pasiva (en la cual el descubrimiento del sólido no puede efectuarse sin aporte de energía exterior).

Estas consideraciones se refieren a estados de equilibrio termodinámico. Pero intervienen también tres órdenes de consideraciones, que se refieren a estados en los cuales el equilibrio no ha sido alcanzado. Por una parte el agua que pueda estar presente en un revestimiento se renueva. La fijación del "mejorador" por el agregado no es absolutamente irreversible: se efectúa de un modo tal que una fracción ínfima pero no nula, puede pasar en solución acuosa. Si el agua se renueva y circula, puede suceder al cabo de un tiempo prolongado, que la obra tratada pierda completamente su mejorador por lavado. De ahí el interés en verificar que el agregado permanece recubierto bajo los de una corriente de agua.

Luego, si la estructura de la superficie de los agregados es muy rugosa, el descubrimiento no puede efectuarse en forma continua y lenta. Existe en el proceso del descubrimiento discontinuidades bruscas, saltos en el curso de los cuales una pequeña fracción de la superficie del agregado, que firme un hueco por ejemplo, se descubre de una sola vez. Esta situación es favorable, pues es tal, que se necesita una energía para provocar el descubrimiento, que si se realizara en forma continua. Por consiguiente los agregados de superficie rugosa, se comportan, en general, mejor desde el punto de vista de la adhesividad, que los agregados de superficie lisas (como los rodados silíceos).

Finalmente cuando el ligante es eliminado de la superficie del "agregado", sufre una deformación, que absorbe tanto más energía cuanto mayor sea la viscosidad del ligante y el movimiento más rápido.

Las fuerzas a las que hay que vencer para deformar un asfalto muy viscoso (cuya viscosidad puede ser del orden de 10^6 poises o más), son de un orden de magnitud muy superior a las fuerzas superficiales derivadas de los fenómenos, a menos que el movimiento sea extremadamente lento. Resulta entonces, que el descubrimiento será tanto más difícil de realizar, cuanto más viscoso sea el ligante, aún cuando conduce a un estado más estable desde el punto de vista termodinámico.

CAPITULO V

Ensayos de adherencia

Puesto que el análisis químico de los mejoradores de adherencia exige una técnica complicada si se los quiere realizar en forma total, es indispensable disponer de ensayos que, si bien no nos indiquen la naturaleza exacta del mejorador, nos permitan apreciar si es o no eficaz. Tales ensayos son además necesarios cuando se trata de estudiar un producto nuevo, cuya eficacia se quiere evidenciar.

Los ensayos sobre los mejoradores tendrán una característica común: poner en presencia un agregado mineral, agua, un ligante hidrocarbonado (reemplazado a veces por un solvente orgánico) y el mejorador. Los hay en gran número, de distintos tipos, más o menos adaptados a las diferentes técnicas que requieren el empleo de mejoradores.

Se sobreentiende que ninguno de estos ensayos reflejará con exactitud lo que sucede en el camino, y en cada caso hay que tener en cuenta las ventajas e inconvenientes para elegir el ensayo adecuado.

Los ensayos diferirán entre sí por la naturaleza de los fenómenos físicos, vinculados al problema de la adherencia, que permitirán evidenciar. Algunos serán únicamente ensayos de mojado en presencia de agua; otros serán simultáneamente ensayos de mojado y de descubrimiento, con la intervención de efectos mecáni-

HANOMAG



El nuevo tractor
HANOMAG K 10
se utiliza como:
**Niveladora en todas
las operaciones
de movimiento de
tierras en**

- construcciones de carreteras
- la construcción urbana
- explotaciones mineras para
amontonar minerales o carbón
- explotaciones mineras
al descubierto
- explotaciones forestales
- tareas de primer cultivo
de tierras vírgenes
- la construcción de canales
o regulaciones de ríos

K10

DATOS TECNICOS

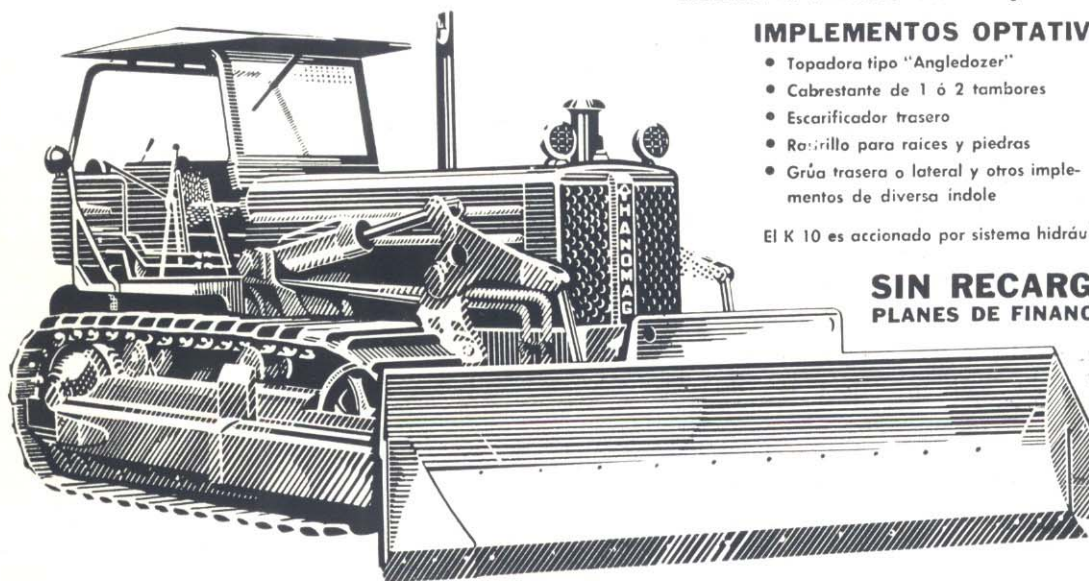
Motor Diesel	6 cilindros, 4 tiempos
Potencia	100 HP
Ancho de cadena	560 mm
Largo total	4.070 mm
Ancho total	2.168 mm
Trocha	1.650 mm
Peso total sin dispositivo de nivelación	9.170 kg

IMPLEMENTOS OPTATIVOS

- Topadora tipo "Angledozer"
- Cabrestante de 1 ó 2 tambores
- Escarificador trasero
- Rastriero para raíces y piedras
- Grúa trasera o lateral y otros imple-
mentos de diversa índole

El K 10 es accionado por sistema hidráulico.

**SIN RECARGOS
PLANES DE FINANCIACION**



RHEINSTAHL HANOMAG CURA S. A.

SECCION IMPORTACION - Maipú 241, 1er. piso - Buenos Aires Tel. 40-5508/5645 y 5495
Planta Industrial - Granadero Baigorria (Rosario) Prov. Sta. Fe

cos adecuados para producir la energía necesaria para el descubrimiento; otros también de descubrimiento con renovación de agua. Es mejor describir algunos de estos ensayos, y analizar sus características.

1º) Nuevo ensayo L.C.P.C.: Este ensayo fue estudiado desde hace un año y medio en el laboratorio central de Ponts-et-chaussées. Está inspirado por serias modificaciones de un ensayo descrito por Flavigny, Hemmer et Dupas en 1948 (ver Revue Générale des Routes N° 196 mai 1948). Lo citamos primero debido a su fácil ejecución y variedad de sus aplicaciones posibles.

El ensayo consiste en poner en presencia el agregado que se quiere estudiar reducido a forma de arena de granulometría 0,160 mm-1 mm, agua destilada o no, y kerosene teñido con asfalto dopado o no. Se utiliza 15 cm³ de arena, 26 cm³ de agua y 5 cm³ de kerosene (medidos en volumen sin tener demasiadas exigencias con respecto a la precisión; para los líquidos se puede utilizar un "tapón dosificador"), los cuales se ponen en un tubo de ensayo, sometido a una agitación estandarizada, por ejemplo, mediante un aparato de agitación automático, concebido para el ensayo del Equivalente de arena. Se puede verificar a simple vista si el kerosene moja a la arena (en cuyo caso está ligeramente aglomerada) o es el agua quien lo hace. Se efectúa el ensayo empleando soluciones de mejorador en concentraciones crecientes; para esto se utiliza una serie de soluciones cada una de las cuales tiene una concentración doble de la precedente y el resultado se expresa por un número entero (0 a 8) que indica la concentración a partir de la cual se observa el mojado por el kerosene.

Este ensayo puede servir para distintas finalidades:

- a) Constituye un medio para verificar la concentración de un producto comercial en producto activo. (La reproducibilidad del ensayo es excelente, y sus resultados coinciden perfectamente con los resultados del análisis químico).
- b) Permite comparar la eficacia de distintos mejoradores de adherencia frente a un agregado de naturaleza mineralógica determinada.
- c) Permite estudiar la influencia de un gran número de factores físicos:

La tendencia a del agregado se evidencia por comparación de ensayos efectuados con distintos tiempos de agitación. Se comprueba, efectivamente, con algunos agregados que la cantidad de mejorador necesaria para que sean mojados por el kerosene, aumenta con el tiempo de agitación.

La acción de la temperatura. Se puede someter un kerosene dopado en un determinado régimen térmico (por ejemplo, el que corresponde a la destilación a reflujo del kerosene, o sea aproximadamente 160°) que permita evidenciar la alteración del mejorador por el calor.

La acción de los fines arcillosos presentes en la calzada o que resultan de la alteración del agregado.

La acción del PH del agua: es suficiente reemplazar el agua destilada, por agua con un PH determinado.

- d) Se puede adaptar este ensayo, al de los materiales pretratados. Se pretrata la arena, y se la pone en presencia del agua destilada, en presencia o no del kerosene. Los materiales pretratados pueden someterse a voluntad, a un tratamiento térmico.
- e) Recientemente, se ha encarado la utilización de este ensayo para estudiar la degradación arcillosa de las rocas feldespáticas (tema al orden del día en Francia). El aumento del tenor de mejorador necesario para obtener el mojado por el kerosene después de un tratamiento físico-quí-

mico determinado del agregado (por ejemplo, tratamiento por agua ácida) da una indicación sobre la cantidad de arcilla formada.

La principal objeción que se puede formular con respecto a este ensayo, es el empleo de kerosene, en vez de asfalto. Está bien comprobado, que los resultados obtenidos son prácticamente los mismos con cualquier tipo de hidrocarburo liviano (salvo con los aromáticos que dan resultados algo diferentes) pero es cierto que se eliminan prácticamente las fracciones pesadas del asfalto. Nada impedirá sin duda transformar este ensayo, utilizando un asfalto fluxado con un peso igual de kerosene, en lugar del kerosene teñido.

2) Ensayo de la Placa Shell

El ensayo de la placa Shell tiene por objeto ensayar los mejoradores para tratamientos superficiales, sobre todo cuando se utiliza la técnica de pretratamiento del agregado. Se utiliza una placa de vidrio recubierta de mastic asfáltico sobre la cual se deposita una capa de ligante del espesor deseado; el conjunto se sumerge en agua y se colocan entonces 10 piedritas sobre la capa de ligante, ejerciendo una leve presión. Luego se las saca, se las cepilla suavemente y se examina si la superficie que ha estado en contacto con el ligante es o no mojada por éste; se clasifica el resultado por un número igual al de piedras que fueron efectivamente mojadas.

La técnica del ensayo debe ser adaptada según que el mejorador haya sido pulverizado y que se emplee una emulsión catiónica.

3º) Ensayo de descubrimiento sin agitación ni renovación de agua

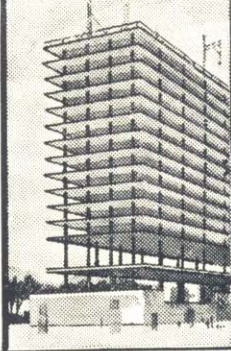
Para ejecutar estos ensayos, que se aplican sobre todo a las mezclas en frío, se recubren las piedras, con el ligante, que a continuación se sumergen en agua y se examina el descubrimiento; modificando algunos detalles se obtiene toda clase de variantes de este ensayo relativamente poco severo; la variante más conocida es el ensayo Twit.

4º) Ensayo de descubrimiento con renovación de agua y agitación mecánica (propuesto por M. Ceintrey).

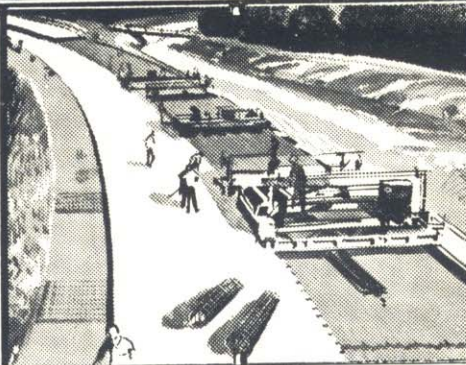
Es un ensayo muy severo. El material a estudiar recubierto con el ligante se coloca en un tubo de 8 cm de diámetro y 40 cm de altura, bajo un chorro de agua durante 7 días, luego se detiene el ensayo durante 24 horas y se coloca la mezcla en una mezcladora de laboratorio haciéndola girar durante 1 minuto. Se valora la fracción descubierta. Este ensayo se aplica especialmente bien para los materiales mezclados en frío. Es muy útil también para el ensayo de materiales pretratados destinados a ser acopiados a la intemperie.

5º) Ensayo inglés del Road Research Laboratory denominado Inmersión wheel - tracking test.

Este ensayo está especialmente destinado a las mezclas del tipo "macadam asfáltico". Es aplicable naturalmente a las mezclas en frío de tipo francés. Para realizarlo, se prepara una probeta prismática de 30 cm de largo, 10 cm de ancho y 2,6 cm de espesor. Esta probeta se coloca en un molde y se sumerge en una cubeta llena de agua, termalizada a 40°C, una rueda provista de una llanta de caucho macizo, de 5,45 kilos de peso (12 libras inglesas) se desplaza sobre la probeta con un movimiento de vaivén, registrándose la penetración en función del tiempo. Esta penetración es lenta al principio, pues corresponde a la marca que deja la rueda sobre la probeta, después, en un determinado instante, se produce una dislocación notable de la mezcla, que corresponde a su descubrimiento, y



PARA CONSTRUIR
CON ECONOMIA
Y REDUCIR
LOS COSTOS:
**MALLA
ACINDAR**



La MALLA ACINDAR construida con varillas de acero soldado de **alto limite de fluencia**— cuenta con la garantia 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
- PISTAS
- CANALES
- CAÑOS
- LOSAS
- TABIQUES
- TANQUES
- ESTRUCTURAS ABOVEDADAS
- SUPERFICIES VELARIAS
- ESTRUCTURAS PREMOLDEADAS

La MALLA ACINDAR economiza:

- ACERO
- MANO DE OBRA
- ALAMBRE PARA ATADURAS
- GASTOS 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



EL MAYOR PRODUCTOR DEL PAIS DE ACEROS PARA LA CONSTRUCCION

la rueda se hunde repentinamente. El tiempo transcurrido entre el comienzo del ensayo y esta dislocación, se considera característica de la resistencia de la mezcla al descubrimiento.

Este ensayo bastante "realista presenta el inconveniente de necesitar aparataje bastante complicado y costoso (como todos los ensayos mecánicos sobre mezclas); además se observa una marcada dispersión de los resultados. Se lo efectúa habitualmente sobre grupo de tres probetas.

Señalemos también, con respecto a los ensayos mecánicos aplicables a las mezclas abiertas, que el ensayo con el estabilómetro de Hveem ofrece una variante que permite ensayar la resistencia al descubrimiento por la acción del agua.

6º) Ensayo Duriez

Es el ensayo oficial francés aplicable a las mezclas densas y a los concretos asfálticos. Es un ensayo de inmersión-compresión (1).

Se utilizan probetas de la mezcla de un kilogramo de peso, cilíndricas, de 8 cm de diámetro (y por lo tanto de 9 cm de altura aproximadamente), compactadas con una presión estática de 120 kg/cm² en moldes cilíndricos. Algunas de estas probetas se conservan en el medio ambiente durante 7 días, y luego durante 1 día, en un recinto termostático a 18°C. Luego se determina su resistencia a la compresión R (promedio de varias probetas) a la velocidad de 1 mm/seg. Otras probetas se colocan dentro de una campana, bajo un vacío de 40 mm de mercurio, conteniendo agua, que penetra entonces fácilmente en los poros de la probeta, luego se mantienen durante 8 días en agua a 18°C, finalmente ensayadas a la compresión en las mismas condiciones que las probetas de la primera serie. Sea I la resistencia media a la compresión.

La resistencia al descubrimiento está dada por la relación: I/R llamada relación de inmersión compresión. En Francia se exige normalmente que el valor de esta relación sea superior a 0,70. En los mejores casos este valor puede llegar a 1, y aún más (por razones no conocidas).

Se comprenderá, sin embargo, que la interpretación de tal ensayo depende en gran medida de la técnica operatoria fijada bastante arbitrariamente, que sólo puede ser justificada en realidad por la correlación de los resultados del ensayo con los registrados en el camino. Ahora bien debe destacarse que la exclusión de las mezclas que presentan un valor inferior a 0,7 constituye más bien una precaución a priori, por otra parte bastante fácil de satisfacer, que el resultado de una confirmación experimental.

El resultado del ensayo depende principalmente de tres factores:

- a) La compacidad de la probeta con la técnica de compactación utilizada, (ésta es inferior a la compacidad obtenida efectivamente en el camino poco tiempo después de librado al tránsito el revestimiento (sobre todo si se lo compacta con rodillos neumáticos).

El ensayo Duriez es, desde este punto de vista, un ensayo severo, ya que resulta claro, que su resultado es tanto más bajo cuanto menor es la compacidad de la probeta.

- b) El vacío alcanzado en el momento de la imbibición. Cuando mayor es el vacío, menor es el valor de la relación I/R. Es necesario por lo tanto respetar estrictamente la técnica operatoria desde este punto de vista.

(1) Existe también un ensayo americano de inmersión compresión, normalizada por la A. S. T. M., que difiere sensiblemente del ensayo Duriez por la forma de las probetas, la técnica de compactación, sus condiciones de conservación, y su velocidad de deformación.

- c) Estado higroscópico del ambiente, que incide sobre la resistencia R. Debe destacarse que todo ensayo mecánico aplicado a la medida de la adherencia, debe ajustarse a normas estrictas, desde los distintos puntos de vista mencionados, ya que en caso contrario, los ensayos pierden toda reproducibilidad.

Se ha intentado aplicar otros ensayos mecánicos para lograr la estimación cuantitativa de la adherencia.

El ensayo Hubbard-Field, para las mezclas finas (por ejemplo, mezclas en caliente con asfalto diluido).

Determinación del módulo de elasticidad. En lugar de determinar la disminución de la resistencia a la compresión resultante de la inmersión, Andersland y Goetz han propuesto determinar la disminución del módulo de elasticidad o con mayor exactitud de un módulo de elasticidad aparente) medido según la resonancia de la probeta (1).

También se podría, en forma muy interesante sin duda, utilizar ensayos de fatiga, es decir de rotura provocada por la repetición de cargas. Tales ensayos serían muy interesantes puesto que es realmente la fatiga la que provoca en definitiva la ruptura de los revestimientos.

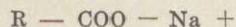
Vemos pues, que se dispone de una gama de ensayos bastante amplia, que va desde ensayos muy sencillos, que sólo necesitan poco aparataje hasta los ensayos mecánicos, que sólo pueden efectuarse en laboratorios bien equipados. La severidad de los distintos ensayos es también muy variable. Algunos sólo dan resultados positivos cuando se emplean muy buenos mejoradores. Es principalmente, el caso del nuevo ensayo L.C.P.C. y el ensayo de descubrimiento con renovación de agua y agitación. Otros son menos severos y algunos, tal como el ensayo Duriez, en los casos favorables, que no son raros, dan resultados positivos sin necesidad de incorporar mejorador. Se puede pues adaptar los ensayos a la técnica elegida y a los medios disponibles del laboratorio.

CAPITULO VI

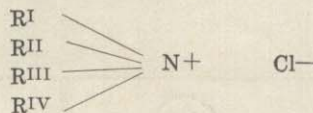
Emulsiones catiónicas

Las emulsiones catiónicas constituyen una nueva clase de emulsiones dotadas de propiedades muy interesantes, cuya utilización se extiende cada vez más, aunque tengan mayor costo (15 a 20 % en Francia). En Francia, por ejemplo, más del 30 % de las emulsiones fabricadas en 1961 son catiónicas y este porcentaje aumenta año tras año. Es probable que ellas terminen por suplantarse casi totalmente las emulsiones aniónicas comunes.

La diferencia entre las emulsiones comunes y las emulsiones catiónicas proviene de la naturaleza del emulsivo. Mientras que el emulsivo de una emulsión común es de la forma:



(donde R es un resto orgánico, semejante a un radical alcohilo, o policíclico) el emulsivo de una emulsión catiónica es de la forma:



Ciertamente los radicales R pueden ser reemplazados por el hidrógeno, pero uno por lo menos debe ser un radical orgánico. En la práctica actualmente el

(1) Ver Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists - Vol. 25-1956 P. 148.

emulsivo es generalmente un clorhidrato de alquil-propilén-diamina.

En los dos casos (emulsión aniónica y emulsión catiónica) el ión liviano es soluble en agua, mientras que el ión pesado es de preferencia soluble en el asfalto. Este toma por consiguiente la carga del ión pesado, que es un anión (carga negativa) en el caso de las emulsiones comunes y un catión (carga positiva) en el caso de las emulsiones catiónicas. En los dos casos, la emulsión estará formada de finas micelas del ligante de un diámetro de algunos micrones en el seno de un medio acuoso. Teniendo todas las micelas cargas del mismo signo (positivo en un caso, negativo en el otro) se repelen, y la emulsión posee en esta forma cierta estabilidad.

Propiedades de las emulsiones catiónicas

El hecho que las cargas eléctricas no posean el mismo signo en las emulsiones comunes que en las catiónicas, tiene una primera consecuencia en lo que respecta al mecanismo de rotura de la emulsión. La mayoría de las piedras presentan, en efecto, en su superficie cargas eléctricas negativas, que atraen a las micelas de las emulsiones catiónicas y provocan así la rotura de la emulsión, es decir, la separación de las micelas, que se reúnen en contacto con el agregado y de la fase acuosa. La rotura es así casi instantánea en cuanto la emulsión esté en contacto con el agregado. En el caso de agregados calcáreos la reacción ácida del agua sobre el carbonato de calcio comporta la inmediata elevación del pH y por consiguiente la rotura inmediata de la emulsión.

Las emulsiones aniónicas, no están sometidas a este tipo de rotura. Para que se rompan el agua debe evaporarse lo suficiente para que la aproximación de las micelas provoque su aglomeración. La rotura de las emulsiones catiónicas es, pues, más rápida y depende menos de las condiciones atmosféricas que la de las emulsiones aniónicas. Esto constituye una gran ventaja para las emulsiones catiónicas. Sin embargo, una elevada velocidad de rotura constituye un inconveniente cuando las emulsiones se utilizan para la preparación de mezclas; se ha logrado fabricar en forma corriente emulsiones catiónicas, cuya rotura es suficientemente lenta como para permitir el recubrimiento de mezclas abiertas que no contengan fracciones menores de 1 mm aproximadamente; para esto se aumenta el tenor global del emulsivo (clorhidrato de amina) y además se acidifica tal de que el pH del agua sea alrededor de 2 o aún menor (mientras que las emulsiones catiónicas para tratamientos, pretratamiento, etc.... (tienen pH superiores a 3).

Pero si se deseara mezclar agregados que contengan elementos más finos, habría que recurrir a formas diferentes de emulsiones; se ha contemplado el caso, por ejemplo de emulsiones aniónicas, con el ligante dopado, lo que no es imposible si el mejorador de adherencia se encuentra en su forma molecular. Pero emulsiones de este tipo están aún en vías de experimentación.

En segundo lugar, las emulsiones catiónicas presentan la particularidad que su emulsivo es simultáneamente un mejorador de adherencia. Este hecho constituye una coincidencia feliz y no responde a una exigencia de fondo: se podría perfectamente concebir emulsiones catiónicas cuyo emulsivo no tuviese propiedades de mejorador. Pero, debido al hecho de esta coincidencia, las emulsiones catiónicas producen un ligante que se adhiere de inmediato al agregado alrededor del cual se acumula. Por consiguiente esto es una segunda ventaja considerable con respecto a las emulsiones aniónicas. Hay que tener en cuenta sin embargo, que la adherencia real en presencia de agua se obtiene solamente si el pH del agua se mantiene dentro de un cierto rango de valores. En la mayoría de los casos esta limitación no juega debido a que en la práctica el pH del agua en contacto con los tratamientos o con los revestimientos, excepcionalmente alcanza valores muy altos o muy bajos. Pero es a veces útil asegurarse el rango del pH donde la adherencia real se manifiesta.

Tercera ventaja de las emulsiones catiónicas: a igual contenido de ligante, son muchas más fluidas que las emulsiones aniónicas. La razón de esta circunstancia no es conocida. Se supone que ella puede estar ligada al hecho que la dispersión de las emulsiones catiónicas es un poco más grosera y más irregular que la dispersión de las emulsiones aniónicas; o también que la carga media de las micelas es (en valor absoluto) más elevada en el caso de las emulsiones catiónicas, de donde resulta una mayor agitación micelar, que favorece el movimiento viscoso. Ninguna de estas suposiciones está científicamente justificada en la actualidad. El hecho que la viscosidad de las emulsiones catiónicas sea más baja que la de las emulsiones aniónicas, permite el empleo de emulsiones con un alto tenor en asfalto. Mientras que el tenor en asfalto de una emulsión aniónica de uso corriente no pase del 60 %, se utilizan generalmente emulsiones catiónicas, cuyo tenor es del 65 % y algunos proveedores fabrican corrientemente emulsiones del 70 %. La viscosidad Engler de una emulsión del 65 % es del orden de 6. El tenor en asfalto residual de las emulsiones tiende de este modo a aproximarse al de los cut-back, y, al mismo tiempo el costo de las emulsiones, referido al tenor en asfalto tiende a disminuir; se recupera de este modo una parte del mayor costo de la emulsión catiónica con respecto a la emulsión aniónica.

Principales tipos de emulsiones catiónicas

Existen en la actualidad en el mercado tres tipos principales de emulsiones catiónicas:

Emulsiones de uso corriente. El ligante residual es un asfalto de penetración 180-220; la concentración es del 65 al 70 %. La concentración en amina es del 2 ó 3 % de la emulsión. Estas emulsiones sirven para los tratamientos superficiales, para riego de liga (collage), para mezclas de conservación.

Emulsiones estabilizadas para mezclas. Se diferencian de las precedentes por un tenor un poco mayor de emulsivo (hasta el 4 %) y un pH muy bajo (menor o igual a 2).

Emulsiones de cut-back, principalmente destinadas al pretratamiento. El cut-back tendrá una viscosidad STB muy baja (de 0-1 a 5-10). Por ejemplo un fabricante entrega una emulsión cuyo tenor es de 70-75 % de cut-back de viscosidad 5-10, que se diluye tres o cuatro veces para obtener una emulsión muy fluida, que permite el pretratamiento del agregado por simple riego.

Fabricación de las emulsiones catiónicas

La fabricación de las emulsiones catiónicas se hace con el mismo equipo que el de las emulsiones aniónicas (por supuesto que se trata de un equipo especial y que no se puede pasar de una emulsión a otra, en el mismo equipo, sin limpiarlo cuidadosamente). Algunos fabricantes utilizan bombas centrifugas que reciben el asfalto por una parte y el agua por otro; la proyección violenta de los líquidos por las paletas de la bomba es suficiente para asegurar la dispersión íntima del asfalto; otros utilizan molinos coloidales, en los que el agua y el asfalto son obligados a pasar en forma de película, por ejemplo, entre la cara exterior de un cilindro y la pared que lo circunda, separada por una pequeña distancia; los molinos coloidales dan una emulsión un poco más fina que las bombas centrifugas. No es necesario tomar precauciones especiales contra la corrosión que podría derivarse de la acidez de la fase acuosa, ya que se ha encontrado que las aminas tienen propiedades anticorrosivas.

Todos los asfaltos pueden dar buenas emulsiones catiónicas, excepto los asfaltos que contienen sales con los que se presentan los mismos inconvenientes que en el caso de las emulsiones aniónicas: los granos de sal presentes en el interior de las micelas de asfaltos absorben agua por osmosis, y las micelas se hinchan, lo que confiere a la emulsión una viscosidad anormalmente elevada, sobre todo cuando el enfriamiento es lento.

Control de las emulsiones catiónicas

En los aspectos esenciales, el control de las emulsiones catiónicas se hace exactamente de la misma manera que el de las emulsiones aniónicas.

El control del contenido de asfalto se hace determinando el agua presente en la emulsión. Se agrega en la emulsión un solvente como el tolueno, y se destilan en un balón provisto de un dispositivo de Dean y Stark. El agua forma con el solvente un azeótropo heterogéneo; se condensa en un refrigerante y recoge en un tubo, en tanto que el solvente retorna al balón.

Como en el caso de las emulsiones alcalinas, la recuperación del ligante para el control de su viscosidad es una operación delicada para la que se requiere un laboratorio bien equipado y químicos cuidadosos. La operación es más complicada aún en el caso de un cut-back emulsionado y no puede realizarse sin efectuar un fraccionamiento difícil.

El control de la viscosidad se efectúa con un viscosímetro Engler, exactamente como para las emulsiones aniónicas.

El control del grado de dispersión se efectúa muy cómodamente con el fotómetro. La opacidad es tanto mayor cuanto mayor es el grado de dispersión. Para efectuar un estudio científico más afinado, se pueden utilizar contadores de partículas, aparatos bastantes costosos, pero completamente automáticos, que cuentan el número de micelas presentes en un volumen dado.

La estabilidad de almacenamiento se controla de una manera muy simple, utilizando un tubo de gran tamaño (o simplemente una botella) en el cual se deja en reposo la emulsión durante 8 días. Se distinguen tres zonas: una fase acuosa, una zona de emulsión y una zona de asfalto precipitado. Se debe exigir que al término del ensayo, persista una cantidad mínima de emulsión.

Para las emulsiones catiónicas, se exigirá además que presenten una buena adherencia y se verificará la velocidad de rotura. Como ensayo de adherencia se adoptará algún ensayo apropiado de descubrimiento: ya sea un ensayo simple como el de TWIT, seguido si es necesario por una prueba de descubrimiento a la ebullición; ya sea un ensayo más severo, por ejemplo el de renovación de agua (el ensayo de M. Ceintrey, descripto al tratar los mejoradores, fue concebido en un comienzo para el control de emulsiones).

En lo que concierne a la velocidad de rotura, no existe todavía, que sepamos, un ensayo satisfactorio.

En algunos casos se puede desear además, recuperar el emulsivo, para dosarlo e identificarlo. Es una operación larga y delicada de incumbencia de muy buenos químicos y que requiere laboratorios muy bien equipados.

Sugestiones formuladas por los asistentes a la última reunión del día 3 de noviembre al término del Seminario

Teniendo en cuenta la información expuesta en estas reuniones por el ingeniero Jacques Bonitzer, prestigioso técnico que nos visita por iniciativa del Gobierno de Francia, en cumplimiento del Plan de Cooperación Técnica Bilateral, instituido por dicho Gobierno, y la amplia información que existe en nuestro medio, puesta

en evidencia en anteriores reuniones de la Comisión Permanente del Asfalto, y teniendo en cuenta las ventajas que el empleo de los aditivos mejoradores de adherencia y las emulsiones bituminosas, tipo catiónico, significan para la solución de problemas vinculados a la adherencia en mezclas bituminosas, como ser más durabilidad y economía en el mantenimiento y aprovechamiento de materiales pétreos locales, los delegados concurrentes a estas reuniones exponen:

1) Propiciar el empleo de aditivos mejoradores de adherencia para mezclas bituminosas en frío, tratamientos superficiales y premezclado o mezclas en caliente cuando a las características de la mezcla y las condiciones de servicio así lo aconsejen, tal cual se realiza en distintos países de Europa y de los Estados Unidos de Norteamérica.

2) El empleo de aditivos se desarrolla paralelamente con la industria que los produce, y en consecuencia se propicia el desarrollo de la misma con las franquicias fiscales para la importación de materias primas, o productos elaborados o semielaborados con miras a su fabricación integral en el país.

3) Como se trata de materiales cuya técnica de fabricación y utilización evoluciona en el sentido de lograr mayor eficiencia y menores costos, es aconsejable que nuestra técnica siga la evolución internacional en ese aspecto.

4) Propiciar el empleo de dichos mejoradores de adherencia en obras viales y de pavimentación urbana, en todos aquellos casos en que la experiencia nacional y extranjera hagan aconsejable su empleo desde el punto de vista técnico-económico.

5) Aconsejar el desarrollo de investigaciones aplicadas en el campo de la estabilización de mezclas finas y suelos con aditivos paralelamente y en contacto con las investigaciones que se realizan sobre este tema en el extranjero. Propiciar que se den las facilidades para la instalación de núcleo de investigaciones de la química superior en el estudio del fenómeno de la adherencia.

6) Propiciar la incorporación a los pliegos de bases y condiciones el uso de los mejoradores de adherencia así como las normas para su aplicación.

7) Propiciar ante la Comisión Permanente del Asfalto la coordinación de las tareas que realicen los distintos laboratorios estatales y privados tendientes a la normalización de los métodos de estudios del fenómeno adherencia-betún-agregado y su mejoramiento mediante el uso de aditivos.

8) Aconsejar la incorporación a los pliegos de bases y condiciones el uso de emulsiones catiónicas y propiciar la utilización de las mismas, cuando las condiciones técnico-económicas lo justifiquen.

9) Interesar a la industria de emulsiones asfálticas la fabricación de emulsiones catiónicas, propiciando franquicias aduaneras para los emulsivos, sean estas materias primas para su fabricación, productos semielaborados y elaborados con ese fin.

DELEGACIONES EN EL INTERIOR

(Viene de la retiración de la tapa)

CORDOBA

Presidente Alfredo García Voglino
Manuel H. Acuña
Ricardo Cristal López
Enrique Laiseca
Albino Meneghini
Domingo A. Teobaldo
Carlos Tomassini

(Instituto del Cemento Portland Argentino)
(Cámara Argentina de la Construcción)
(Dirección Provincial de Vialidad)
(Técnico Vial)
(Dirección Nacional de Vialidad)
(Shell Argentina Ltd.)
(Representante de Socios de la Categoría "A")

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Presidente José Martín
Vicepresidente Raúl Verzini
Secretario Andrés Barros
Tesorero Angel Plastino
Vocales Héctor N. Morcillo
Alfredo Catalá
Vicente García Cano
Honorio Añón Suárez
Walter Sleet
Eduardo Del Curto
Simón Ungar
Aldo Graziani
José A. Pitte
Alberto S. C. Fava
Asesor Letrado Homero C. Bibiloni

(Representante de General Motors Argentina)
(Corcemar, Corporación Cementera Argentina S.A.)
(Aravial S.R.L.)
(Representante de la categoría "A" - Socios Individuales
(Direc. de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires)
(Cám. del Com. e Ind. de la Provincia de Buenos Aires)
(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)
(L. E. M. I. T.)
(Instituto del Cemento Portland Argentino)
(Cámara del Transporte Automotor)
(Representante de la Categoría "A" - Socios Individuales)
(Direc. de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires)
(Sociedad Rural de Magdalena)
(L. E. M. I. T.)
(Cámara Argentina de la Construcción)

MENDOZA

Presidente Juan García Ejioo
Secretario Víctor 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

Presidente Gustavo Carmona
Vicepresidente Silverio Madrid
Secretario Alfonso de la Torre
Tesorero Marcelino D. Rins
Vocales Romano José Petrini
Pedro D. Ugrin
Rodolfo Paseron
Eugenio Carte
Adalberto Ruiz
Emilio Maurín 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)

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

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 Socios Individuales)
(Socios categoría "A")
(Centro Comercial de Santa Fe)
(Franchino Hnos.)
(Categoría "A" - Socios Individuales)



Correo Argentino	Central (B.)	FRANQUEO PAGADO
		Concesión N° 5942
		TARIFA REDUCIDA
		Concesión N° 5426