

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

AÑO XIII N°45 ENERO MARZO 1968



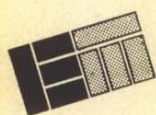
Agents



AHORA SIAM FABRICA EQUIPO CONSTRUIR MAS CAMINOS VIAL PARA ARGENTINOS

La División Electromecánica de Siam Di Tella Ltda. lanzará tres modelos de motoniveladoras de 115, 125 y 160 HP, accionadas con motor diesel, bajo licencia Westinghouse Air Brake Co., fabricante en USA de las afamadas motoniveladoras Wabco. La distribución y venta de estas máquinas quedará a cargo de Equipos y Materiales S.A. Las máquinas de Siam son bienes del país.

Siam 



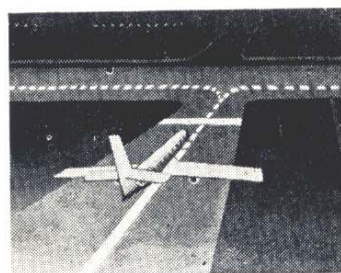
equipos y materiales s.a.

¡ES SEGURIDAD!

CONDOR

PRIMERA Y UNICA EMPRESA CON EQUIPO ALTAMENTE ESPECIALIZADO PARA LA APLICACION DE SUS DISTINTOS TIPOS DE PINTURAS Y FABRICACION DE SEÑALES VIALES REFLECTANTES.

- SEÑALIZACION Y MARCACION DE CAMINOS
- MARCACION DE PAVIMENTOS URBANOS Y AEROPUERTOS
- FABRICACION Y COLOCACION DE SEÑALES REFLECTANTES SEGUN EL SISTEMA ARGENTINO DE SEÑALES CAMINERAS.



CATALINE: PINTURA REFLECTANTE DE APLICACION EN FRIJO PARA SEÑALIZACION HORIZONTAL PREMIX Y DROP-ON
CATAFLEX: PINTURA REFLECTANTE DE SEÑALIZACION VERTICAL.
CATATHERM: PINTURA REFLECTANTE TERMOPLASTICA DE APLICACION EN CALIENTE PREMIX Y DROP-ON.
REFLEX: PINTURA REFLECTANTE PARA SEGURIDAD VIAL.

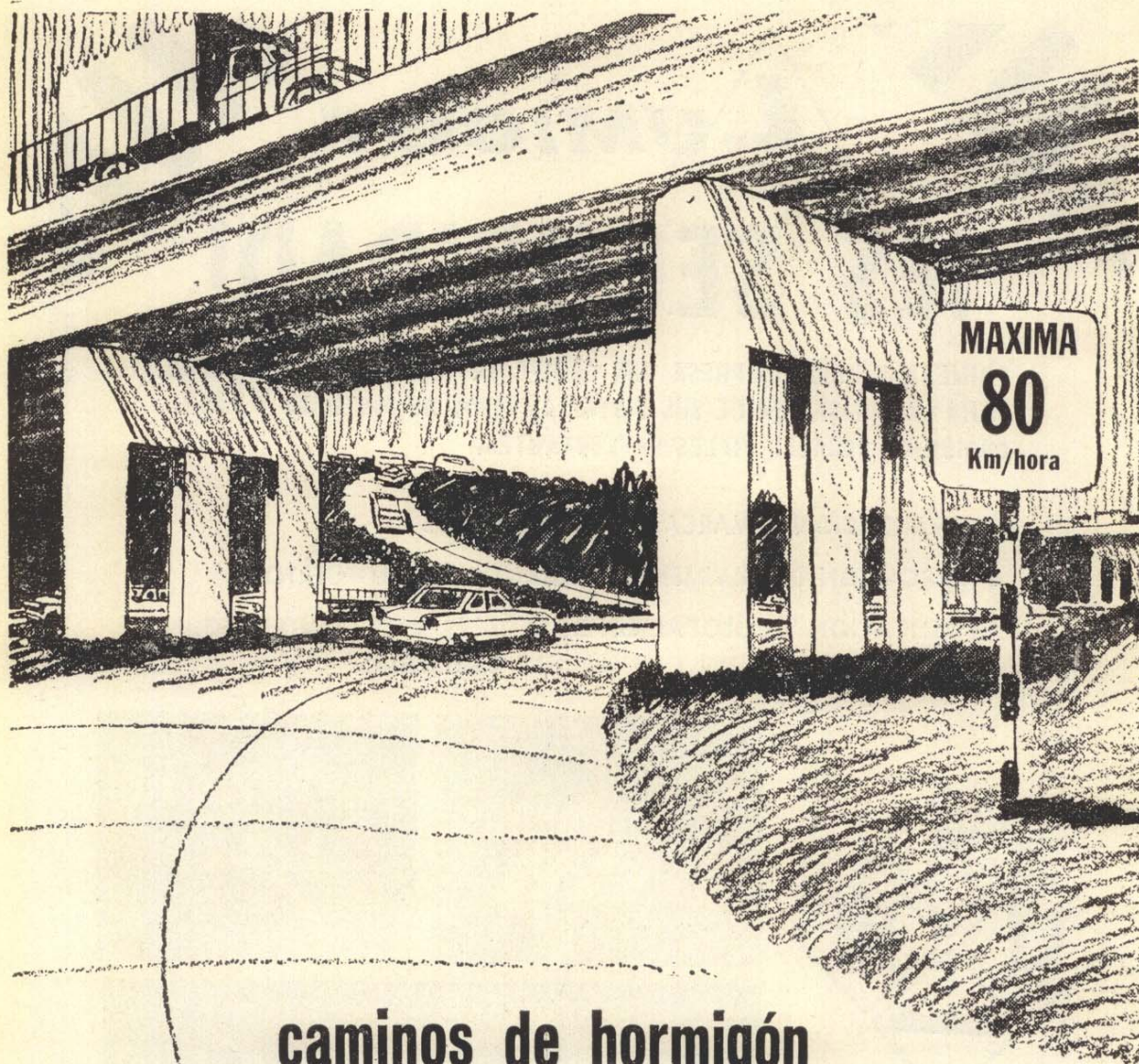


BAJO LICENCIA DE
CATAPHOTE
CORPORATION
 SOLEDO 10 OHIO JACKSON MISS
 U. S. A.



CONSULTE A NUESTRO DEPARTAMENTO DE ASESORAMIENTO

LUMICOT S.C.A
 MATERIALES Y PINTURAS REFLECTANTES, SEÑALIZACION VIAL
 SAN MARTIN 551 Piso 4º Tel. 32-5696/7 BUENOS AIRES



caminos de hormigón DURACION A PRUEBA DE AÑOS!

Larga vida de servicio bajo toda condición de clima y tránsito.

La observación de las obras constituye un método seguro para verificar el resultado de las mismas. El excelente comportamiento del pavimento de hormigón está definitivamente comprobado, porque se lo ha empleado durante más de 5 décadas en muchos millares de kilómetros de caminos de todo tipo e innumerables calles y avenidas urbanas, sirviendo desde tránsito livianos hasta los más pesados y destructivos, y en las más variadas condiciones de clima y de suelo.

En base a tan valiosos antecedentes y a los progresos realizados en la tecnología del hormigón, y en su proyecto y construcción, se considera que la duración de los pavimentos de hormigón del futuro será superior al medio siglo. El pavimento de hormigón es el de mayor duración!

¡SEGURIDAD EN TODO MOMENTO!

Buena visibilidad nocturna - Alta resistencia a las patinadas.
Ninguna ventaja técnica tiene mucho significado si se logra con sacrificio de la seguridad. Por su color claro el hormigón refleja 3 ó 4 veces más

luz que los pavimentos oscuros, permitiendo ver mejor durante la noche. Los faros son más efectivos. Las siluetas de los peatones y vehículos se destacan nítidamente sobre el hormigón iluminado, así como los bordes del mismo.

La superficie arenosa le confiere la más alta resistencia al deslizamiento y la firme adherencia de las cubiertas, tanto en tiempo húmedo como seco. Esas condiciones permiten frenadas rápidas y efectivas. El hormigón es el pavimento de la seguridad!

¡ECONOMIA DOBLEMENTE CONVENIENTE!

Más bajo costo anual - Más bajo costo de iluminación.

Por su razonable costo de construcción, su mínima conservación y su larga vida, en promedio más de 2 veces superior a otros pavimentos, el hormigón es el de más bajo costo anual. Debido a su poder reflejante de la luz, cuesta mucho menos iluminar pavimentos de hormigón que pavimentos oscuros. El pavimento de hormigón es el más económico! Los caminos de hormigón llevan al Progreso!

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

San Martín 1137 - Buenos Aires

SECCIONALES

CENTRO: Avda. Gral. Paz 70, 3er. Piso, Local 1, Córdoba - **NORTE:** 25 de Mayo 30, Tucumán - **SUR:** Calle 48 N° 632, La Plata - **DELEGACION BARILOCHE:** C.C. 57, S.C. de Bariloche - **LITORAL:** San Lorenzo 1047, 1er. Piso, Rosario (Santa Fe) - **CUYO:** Patricias Mendocinas 1071, Mendoza - **SAN JUAN:** Avda. Ignacio de la Roza 194, Oeste, San Juan - **BAHIA BLANCA:** Luis María Drago 23, Bahía Blanca - **CAMPO EXPERIMENTAL:** Edison 453, Martínez - Prov. de Buenos Aires.

SUMARIO

LA ORIENTACION CORRECTA. Editorial ...	Pág. 3
NUEVO DIRECTOR EJECUTIVO	3
MOTONIVELADORAS: FABRICACION NACIONAL	4
INVENTARIO VIAL - SECCIONES DE CONTROL - 1ª Parte	6
Por el Ing. Armando García Baldizzone.	
CENSOS DE TRANSITO EN LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS DEL LIBERTADOR Y GENERAL PAZ	9
VI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO	12
REPAVIMENTACION DE LA RUTA 9	14
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	16 y 17
INTERPRETACION Y MEDIDA DE LA COMPRESIBILIDAD ELASTICA DE LAS SUBSTRANTES Y SU RELACION CON EL COMPORTAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS - 2ª Parte	18
Por el Dr. Celestino L. Ruiz	
INFORMACIONES DE VIALIDADES PROVINCIALES	26 y 27
ANALISIS PRELIMINAR DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION VIAL EN 17 PAISES	30
Por el señor Robert O. Swain.	

AVISADORES EN ESTE NUMERO

ADROG	INSTITUTO CEMENTO
A. E. S. A.	PORTLAND
ARGENTRAC	LUMICOT
ARMCO	MARINI
EQUIPOS Y MATERIALES	REPUESTOS VIALES
ESSO	SANTA ROSA
FADMA	SHELL
JOHN DEERE	SIAM
	VIALMAC

Nuevo Director Ejecutivo

El 19 de febrero último el Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Edgardo Rambelli, puso en posesión de su cargo al nuevo Director Ejecutivo de la entidad señor José B. Luini.

El señor Luini reemplaza al señor Antonio P. Lomónaco, quien, al renunciar el 31 de enero por razones particulares, deja el cargo después de 12 años de labor fructífera para la Asociación.

EDITORIAL

La orientación correcta

Para los que han profundizado las disciplinas relacionadas con la economía vial les resulta obvio que una red de caminos constituye un eficaz multiplicador económico de una comunidad. Inclusive esos expertos han podido demostrar, más de una vez, cómo un área económica ha alcanzado mayores niveles, y hasta los han medido, cuando ha entrado a funcionar, en la ecuación económica, una adecuada red caminera.

Durante años las asociaciones de carreteras, en todo el mundo, han sostenido la tesis de que las carreteras constituyen eficaces promotores de desarrollo, por todo lo que inciden en la economía del transporte en función de la calidad y estado de sus superficies y en las condiciones de trazado y extensión de las redes. Invariablemente esa ha sido la posición de esta entidad, expuesta durante los altos y bajos niveles de la actividad vial argentina, que tantas oscilaciones soportó en estos últimos años.

Ahora existen fuertes razones para concluir que el gobierno nacional ha concedido, finalmente, a esa acción caminera, el papel preponderante que tiene en la recuperación económica del país.

Los síntomas más relevantes del reconocimiento oficial a la tesis enunciada lo da, en la actualidad, no sólo los planes de obras dados a conocer, o la cantidad de licitaciones y su volumen, sino, y por encima de esas demostraciones del quehacer caminero, la nueva tónica impresa a las obras viales argentinas, tanto en lo que a plazos se refiere cuanto a los sistemas de inspección, agilitación administrativa y regímenes de pago.

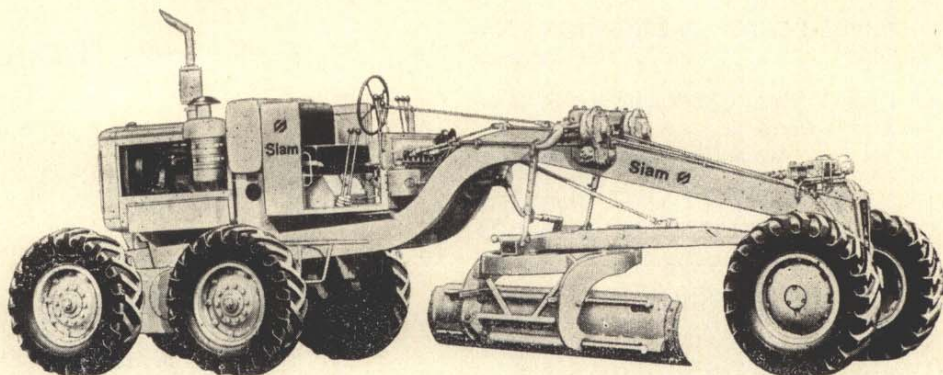
Si las provincias siguen el mismo sendero conceptual de la Nación y aplican sus procedimientos, la obra vial argentina podrá cumplir, en su total integridad, el papel promotor del bienestar nacional que le asignan, con toda razón, los expertos viales y los economistas; pero tanto en este caso, como en el del gobierno federal, la condición necesaria, para que ese propósito se cumpla integralmente, es que se establezca un régimen de continuidad en el esfuerzo vial, como lo reclama la naturaleza intrínseca de la obra caminera y las necesidades técnicas y económicas del propio Estado, de los círculos financieros y de los empresarios que tienen a su cargo la ejecución de los trabajos.



El Ing. Juan Carlos Franck durante la conferencia de prensa en la que anunció la fabricación de motoniveladoras por parte de la firma Siam Di Tella Ltda.

Motoniveladoras: Fabricación Nacional

La industria argentina responde a los anuncios gubernamentales de realización de importantes planes viales.



Modelo de la máquina que será fabricada.

En efecto, en estos momentos está por iniciarse la fabricación local de motoniveladoras, una de las máquinas viales que constituyen el equipo moderno de la construcción de caminos.

La antigua firma nacional, Siam Di Tella Ltda. acaba de anunciar que se iniciará, en breve, la producción de una línea de motoniveladoras de distinta potencia (115, 125 y 160 HP.), bajo la licencia de la empresa norteamericana Westinghouse Air Brake Co fabricantes de los afamados equipos que sucesivamente se llamaron Adams, Le Tourneau Westinghouse y actualmente Wabco.

El anuncio de esta nueva producción nacional fue formulado por el Ing. Juan Carlos Franck, Director General de la División Electromecánica de Siam Di Tella, quien dio a conocer algunas de las características técnicas de las motoniveladoras que se fabricarán, así como algunos de los resultados de los estudios de mercado realizados al considerar la producción de estas máquinas. Entre los datos suministrados se destaca el hecho que se estima que en el país existen 3.300 motoniveladoras de distinto tipo y que la Argentina podrá estar en condiciones de exportar esta nueva producción a distintos países del Continente, pertenecientes a la ALALC.

A pesar de que según los estudios practicados el mercado podría absorber de 400 a 500 unidades por año, esta firma resolvió ajustar su producción para solamente 200 a 250 unidades anuales, con el fin de evitar alguna eventual capacidad ociosa si la demanda disminuyera o si se estableciera una industria competitiva local.

Para la fabricación inicial se prevé una proporción del 50% de material de procedencia nacional, calculándose que posiblemente esta

proporción irá en aumento, según un sistema que ha de quedar establecido en un régimen especial cuya aparición se producirá a la brevedad.

Las primeras unidades se entregarán entre octubre y noviembre de este año y luego se proseguirá a un ritmo mayor para alcanzar el tope de producción previsto.

**Todos
los**

CAMINOS ASFALTICOS

Necesitan

ADITIVO AMINICO

ADROG

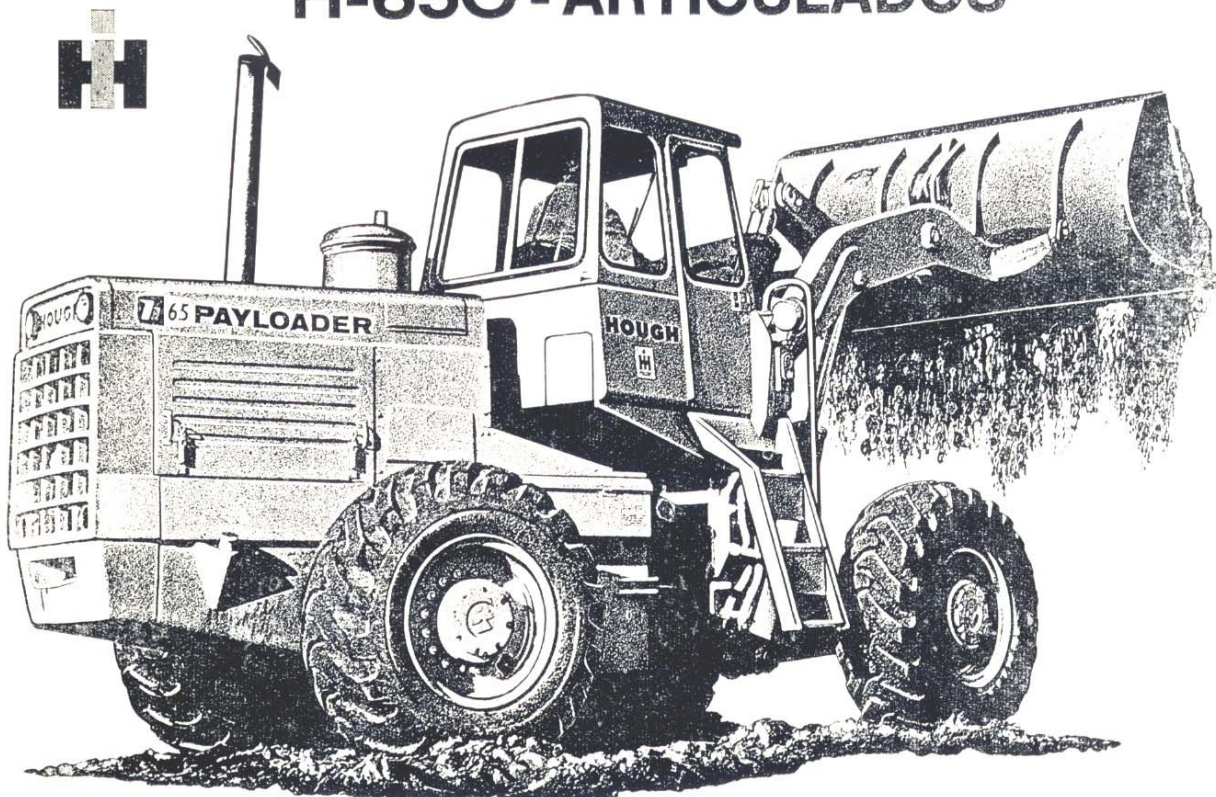
REPRESENTANTE EXCLUSIVO:
ADRO-QUIMICA S. A.

PARANA 768
Tel. 44-0108/1278
BUENOS AIRES

Siga primero!

Con PAYLOADER HOUGH

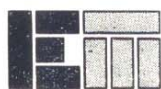
H-65C - ARTICULADOS



Con baldes de 1,53 a 3,43 metros cúbicos y cabina montada al frente.

El más versátil, rápido y eficiente. Brinda un alcance 1,117 m y altura de descarga de 2,743 m. Gran variedad de modelos con equipos opcionales para adaptar a su trabajo.

PLANES DE FINANCIACION • AMPLIO STOCK DE REPUESTOS
SERVICE GARANTIZADO EN TODO EL PAIS



equipos y materiales s.a.

Oficina Central: Moreno 640 - Tel. 33-1911 - Buenos Aires
Sucursales en: Mendoza • Córdoba • Tucumán • Corrientes • Bahía Blanca

Por el Ing. Civil **ARMANDO GARCIA BALDIZZONE**

de la Dirección Nacional de Vialidad
Master of Science in Civil Engineering

1ª Parte

Trabajo presentado al Primer Congreso Universitario sobre Economía y Política del Transporte, organizado por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

SUMARIO: El presente trabajo pretende demostrar las ventajas que implica la utilización de las secciones de control, método ampliamente divulgado entre los organismos viales de los Estados Unidos de Norteamérica, para la realización del inventario de la red, planificación y programación de obras, como así también para el desarrollo de estudios económicos.

Una de las primeras preguntas que suelen formularse las autoridades viales nacionales y provinciales, de quienes dependen la construcción de los caminos del país es: ¿Cuál es el valor actual de la red de caminos bajo mi jurisdicción?

Esta pregunta también se la formulan los ministros de Economía y de Obras Públicas cuando los administradores viales recurren a ellos en busca de fondos destinados a la construcción de caminos.

La pregunta en sí, es muy difícil de responder, por no decir imposible, por la falta de datos concretos y actualizados acerca del valor monetario de la red.

Pero la duda no es exclusiva de las autoridades, ya que desde los comienzos del desarrollo de la red de caminos, los ingenieros viales, han experimentado una creciente necesidad de contar con una detallada y específica información referente a los costos de construcción, operación y mantenimiento de las rutas que integran la red vial del país, que le permitan determinar con exactitud los costos reales por año de cada camino, la vida útil del mismo, y el costo anual medio, datos éstos muy importantes, para efectuar las tareas de planificación.

Dada la organización de las distintas Direcciones de Vialidad, incluyendo la Dirección Nacional de Vialidad, es la oficina o departamento contable, el encargado de procesar y adecuar los gastos de construcción, conservación y administración, pero desafortunadamente los procedimientos contables impuestos por la Ley y a los cuales debe, sin lugar a dudas, ajustarse la administración vial, no producen la clase o tipo de información que los ingenieros precisamos para determinar el costo anual de los distintos caminos del país, comparar el comportamiento de las diferentes rutas o secciones de ellas, en el sistema total de caminos, como así también para la determinación de la vida útil de cada camino, su valor actual y otra serie de datos económicos muy útiles para llegar a un programa adecuado de construcción y conservación de los caminos.

La construcción, conservación y administración de la red vial de la nación o de una provincia, debe ser encarada como tarea de una gran empresa y tal como lo hacen las empresas comerciales e industriales, los organismos viales debieran mantener un control sobre sus caminos, mediante registros adecuados que permitan determinar en cualquier momento los

costos involucrados en los distintos ítems que componen un camino y el estado de los mismos. Sin embargo ha sido imposible para los departamentos de caminos, correlacionar los costos de construcción con los de conservación, no solo por la forma de llevar sus registros contables, sino también porque las secciones de caminos sobre las cuales se efectúan esas tareas, no son permanentes, variando en forma constante, y más aún considerando que algunos de ellos confeccionan sus registros sin separar los costos correspondientes a la construcción y a la conservación.

La organización vial funcionando como empresa, debería inventariar su red de manera tal, que permita determinar en cualquier momento el estado de la misma, sus necesidades de construcción, repavimentación, conservación y apertura de nuevas trazas.

El inventario de la red debe ser realizado con el propósito de obtener datos suficientes que permitan en forma primordial evaluar las necesidades de los caminos, mediante la comparación de su estado actual, como así también para la confección de mapas de la red y la compilación de datos estadísticos y contables que permitirán calcular el valor de la red, que es parte del patrimonio nacional o provincial.

En el caso de la Dirección Nacional de Vialidad, ésta debiera preparar el inventario de toda su red utilizando técnicas ya probadas en otros países, pero no sólo deberá conocer en detalle su propia red, sino que, además deberá tener conocimiento de todos los caminos del país.

El inventario de la red, volcado en registros o fichas especiales resultará un elemento muy importante, tanto desde el punto de vista de la planificación de obras, como así también en el aspecto contable.

En efecto, para el planeamiento de obras, los registros nos podrán decir en cualquier momento el estado de la red, sus bondades, sus deficiencias, sus necesidades, pudiéndose así, mediante una correcta evaluación, formular un plan de obras, basándose en datos técnicos precisos y no en apreciaciones subjetivas y personales, como se hace en el presente.

Por otra parte teniendo en cuenta la situación contable, resulta imposible determinar el costo anual de los caminos, y por lo tanto saber a partir de que instante se debe dejar de efectuar inversiones en un camino, para reemplazarlo por uno nuevo de mejor diseño.

Además, las provincias tampoco pueden efectuar comparaciones de costos entre sí y aprovechar de esa forma la experiencia de otras, en lo que a beneficios obtenidos se refiere, debido a la no utilización de sistemas unificados de registros que posibiliten el intercambio de información.

Por lo tanto una de las mayores necesidades que afronta la administración vial y por ende el ingeniero vial es el desarrollo de un método que permita registrar las condiciones del camino, los gastos de construcción y conservación del mismo, que proporcione un fácil y rápido control, ya que existe, hoy día, una creciente demanda de todo tipo de información, para planeamiento, programación de obras, y aún para propósitos legislativos.

Uno de los objetivos de este trabajo es procurar una divulgación de los medios mediante los cuales, los costos involucrados en la construcción y conservación de los caminos de toda la red nacional, provincial y aún comunal, sean procesados de manera tal que pueda mantenerse un registro permanente sobre esos tópicos. Por supuesto que para cumplir tal objetivo se requiere lograr en forma primordial un alto grado de cooperación entre los distintos departamentos o divisiones que forman la estructura de la administración vial.

El medio más efectivo para lograr el ensamblamiento de esa gran cantidad de datos, y que por otra parte ya ha sido empleado con éxito en los EE. UU., es el de establecer secciones de control, lo cual permitirá sin lugar a dudas, establecer un satisfactorio y uniforme sistema de identificación y designación, para los proyectos y registros contables, de manera tal que permitan una correlación de los gastos de construcción y conservación.

El establecimiento de esas secciones de control, implica la división de la red vial en tramos de características más o menos uniformes, tramos que una vez determinados serán de límites inamovibles, a menos que el mismo pertenezca a una sección de camino abandonado por obsolescencia.

Una de las ventajas de establecer las secciones de control es de que estas proporcionan los siguientes beneficios:

- 1 — Proveer medios convenientes para poder ubicar en forma fácil la sección de camino de referencia.
- 2 — Fijar los límites de las responsabilidades de inspección y administración.
- 3 — Proveer unidades que puedan ser utili-

zadas para la contabilización de los costos de la zona.

El proceso de establecer esas secciones de control es muy simple y tal como se ha mencionado, consiste en subdividir el sistema de caminos en unidades o longitudes de ruta que tengan las siguientes características:

1 — Un volumen de tránsito razonablemente uniforme en toda su longitud.

2 — Provea una unidad lógica para el mismo desarrollo de diseño, tanto geométrico como del de su pavimento.

3 — Resulte ser una unidad práctica para los registros e información de los costos involucrados en su mantenimiento.

4 — Sea una unidad permanente que permita la recopilación de datos estadísticos y de investigación.

Una vez establecidas esas longitudes de camino, denominadas tal como se dijo, secciones de control, las mismas se constituirán en unidades permanentes del camino y serán las básicas para los informes de cada división o departamento de los organismos viales, tales como: planeamiento, contabilidad, estudios, conservación, tierras, etc.

La insistencia sobre este concepto de las secciones de control se basa en la necesidad de que los organismos viales, dispongan en cada momento de un registro completo, llevado al día, de todos los datos reales relativos a esas porciones o segmentos de su red vial. Ese registro deberá contener la más actualizada información, tanto contable como técnica sobre los distintos elementos del camino, tales como:

- a) Zona de camino y obra básica.
- b) Pavimento: tipo, y costo de construcción y de conservación.
- c) Costos de construcción de puentes.
- d) Costos de conservación de puentes.
- e) Elementos de drenaje.
- f) Elementos de diseño geométrico.
- g) Longitud.
- h) Tránsito.
- i) Capacidad de calzada.
- j) Utilización del camino (Tipo de vehículos que lo trasiten).
- k) Clasificación de los suelos.
- l) Accidentes.
- m) Rangos de suficiencia.

Estos datos resultan ser sumamente necesarios para las distintas necesidades de la planificación, programación y administración de las modernas redes de caminos, y ellos deben estar al alcance de todo funcionario de manera tal que cualquier problema que se presente, por rutinario que el mismo sea, pueda ser resuelto en forma inmediata, como así también para satisfacer de la misma forma los requerimientos de los altos funcionarios nacionales o provinciales.

Estos registros uniformes sobre las operaciones de construcción y conservación de las secciones de control, resultan de gran valor haciendo posible que los distintos organismos puedan efectuar comparaciones de costos basándose en elementos homogéneos. Pueden obtenerse también información sobre las distintas tareas realizadas en los caminos y que pueden ser afectadas por las condiciones climáticas,

tránsito, etc., y mediante esa información se podrán llevar adelante estudios de costo anual.

Por supuesto que ciertas secciones de control no serán adecuadas para llevar un determinado proceso estadístico de los costos, en cuanto ellas estén compuestas de cortas longitudes, de distintos pavimentos, edades y anchos. Sin embargo las secciones que tengan variaciones no descadas pueden ser excluidas y esos estudios especiales podrán efectuarse sobre las otras secciones.

Otras de las ventajas de estas secciones de control, es que las mismas permitirán realizar el inventario físico de la red lo que resulta útil tal como se dijo, para determinar las bondades o deficiencias técnicas del tramo en estudio y proponer la construcción de modificaciones al diseño geométrico del camino.

Los datos necesarios para la confección de ese inventario, datos, que serán de valor también para la confección de los registros contables, son los siguientes:

1 — Ubicación de los límites de: partidos provinciales, parques nacionales y ciudades.

2 — Uso del suelo en las zonas adyacentes al camino.

3 — Descripción del camino: ancho de pavimento y banquetas, ancho de zona de caminos, tipo de pavimento y diseño estructural del mismo, longitud de la sección de control.

4 — Condiciones del pavimento y de drenaje de la zona.

5 — Estructuras del camino: puentes carreteros, cruces a distinto nivel, incluyendo ubicación, clase de cruce, tipo de estructura, altura libre y luz total.

6 — Elementos de diseño geométrico del camino, incluyendo radio de las curvas horizontales y peralte de las mismas, pendientes de las rampas, distancia de visibilidad de paso y frenado, etc.

7 — Cruces ferroviarios, incluyendo el nombre del ferrocarril, número de vías, pendientes de los accesos al cruce, visibilidad.

8 — Servicios prestados por el camino, o sea tipo principal de tránsito que circula por él (ejemplo: camiones cerealeros, fruteros, lecheros etc.).

Una vez obtenidos todos estos datos y siempre desde el punto de vista técnico, se volcarán los mismos en fichas especiales correspondientes a una o varias secciones de control, fichas que deberán ser fácilmente interpretadas y en las que se asentarán también las normas de diseño geométrico adoptadas por el organismo vial, para el tipo de camino que se trate.

Esa información podrá ser llevada luego a tarjetas perforadas que permitirán el uso de las computadoras con diversos fines de control, estadísticos y contables.

A los efectos de demostrar las ventajas técnicas del inventario de la red, mediante el establecimiento de secciones de control, se acompaña al presente trabajo una planilla de inventario vial empleada por el Departamento de Caminos del Estado de Connecticut, (fig. 1) la que permite apreciar como, mediante la utilización de la técnica predicha, puede determinarse en forma clara, y precisa el lugar en que deberá introducirse una modificación al camino existente, en la parte en que este úl-

timo no responde a las normas exigidas por la repartición.

ESTABLECIMIENTO DE LAS SECCIONES DE CONTROL

El trabajo que involucra el establecimiento de las secciones de control deberá ser llevado a cabo por un departamento o división, o bien por un comité especial, en el cual una persona que esté verdaderamente compenetrada de la utilidad de la tarea a realizar sea el director del grupo, el cual a su vez tendrá una completa e indiscutida responsabilidad para determinar esas secciones.

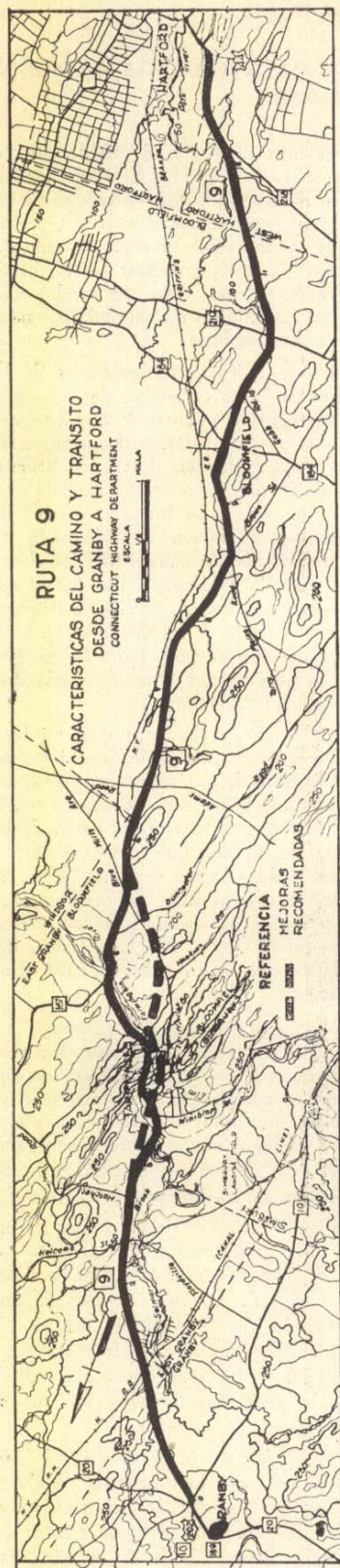
Ese grupo de personas responsables de la introducción del nuevo sistema, deberá mantener un permanente y estrecho contacto con los directores de los distintos departamentos, con el fin de explicar en detalle el sistema y determinar los datos requeridos de cada uno de ellos y que deben ser incluidos en las fichas de control. También deberá asistir al personal responsable de suministrar los datos necesarios para la realización del inventario ya sea en la casa central, en los distritos o zonas y en el terreno. A fin de poder realizar estas tareas, deberán agotarse todos los medios posibles, llevando a cabo reuniones aclaratorias sobre todos los detalles.

Por supuesto que en el momento de establecer estas secciones de control, los ingenieros de los departamentos de conservación, construcción y estudios, deberán ser consultados sobre las condiciones en cuanto a tipo y longitud, de las secciones de control, que mejor se adapte a sus necesidades. Dado que, sin lugar a dudas surgirán divergencias, sobre esas condiciones, el comité o grupo de personas encargadas del establecimiento de las secciones de control, deberán conciliar las distintas opiniones técnicas.

En general puede decirse que para una organización vial provincial promedio, los trabajos necesarios para el establecimiento de las secciones de control, involucrando selección y designación de los límites de las secciones y otros trabajos preliminares, necesarios para bosquejar el plan de operación, pueden realizarse en un término medio de 1 (un) mes.

En cambio el trabajo posterior, el llevar hacia el nuevo procedimiento el trabajo de dibujo de los planos de esas secciones de control, preparación de las descripciones de las mismas, revisión de formularios, instruir al personal de campaña en el empleo de los nuevos formularios y procedimientos de codificación, puede tener una duración próxima a un año.

Una vez que las secciones de control han sido establecidas, todas las tareas de estudios, los proyectos, los trabajos de construcción y conservación deberán estar referidos a las mismas, debiendo abarcar la labor desarrollada por esas dependencias, una o varias secciones de control, en forma íntegra, a los efectos de facilitar las tareas de actualización de datos técnicos y contables. Por otra parte y bajo la supervisión del departamento de planeamiento, puede encararse la tarea de recolectar una serie de datos históricos, referentes a la construcción y costos de ésta, desde los orígenes del camino, hasta el presente, todo lo cual permitirá efectuar los análisis económicos sobre el costo del camino.



TOPOGRAFIA

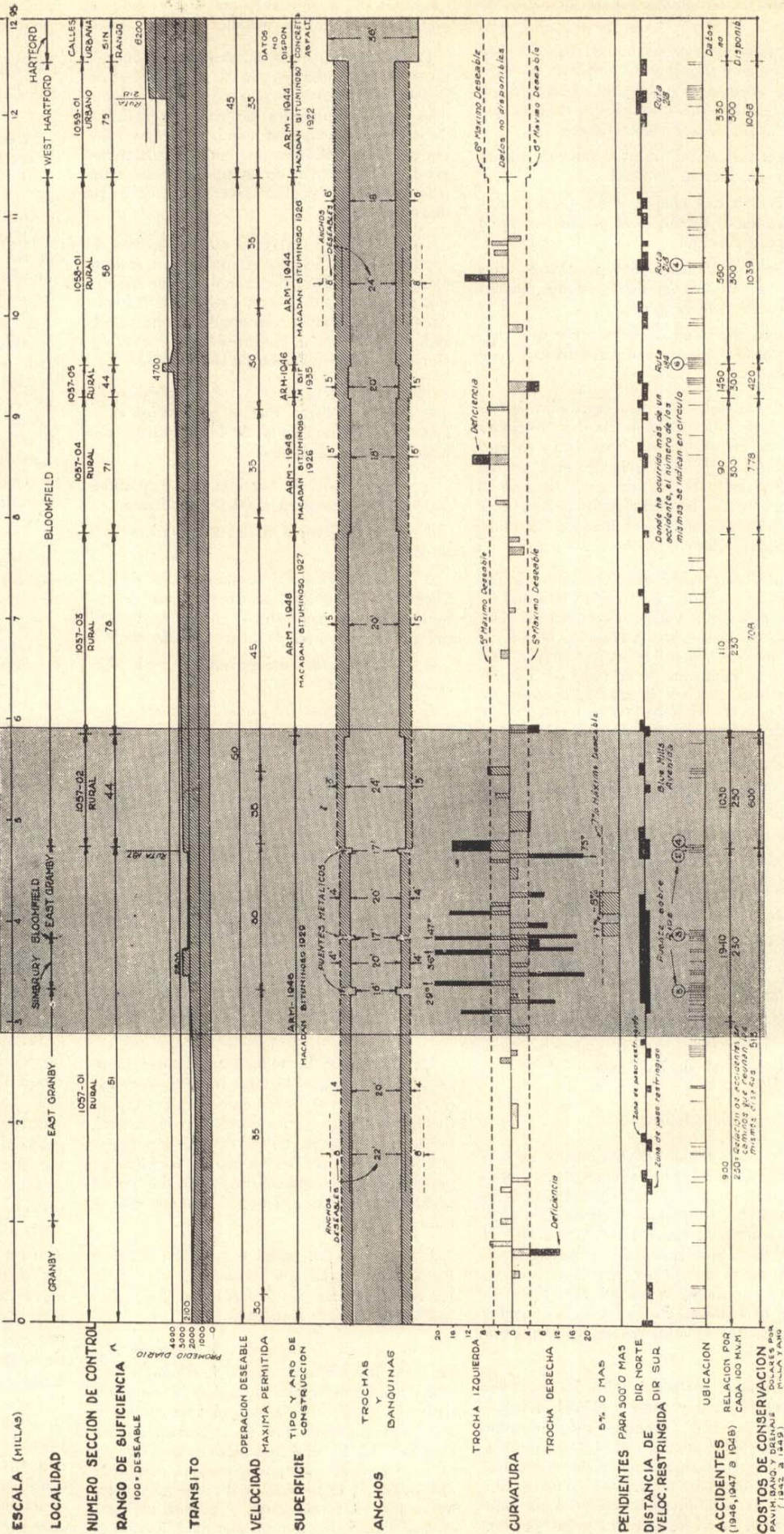


Figura 1

Representación gráfica del inventario vial utilizado por el Departamento de Caminos del Estado de Connecticut.

(Continuará en el próximo número)

Censos de Tránsito en la Intersección de las Avenidas del Libertador y General Paz

A propósito de la licitación del cruce a distinto nivel de las avenidas General Paz y del Libertador, la Dirección Nacional de Vialidad proporcionó información sobre censos de tránsito realizados en esa misma intersección el 17 de noviembre último, que permitieron ponderar la importancia de los distintos caudales de tránsito y que constituyeron uno de los elementos más importantes para la formulación del justificativo técnico económico de la obra a cuya licitación nos referimos en otra información en este número.

Para la realización del censo volumétrico se emplearon ocho contadores automáticos, que funcionaron durante veinticuatro horas, desde las 7 de la mañana del mencionado día hasta la misma hora del día 16 de noviembre.

Además, y con el propósito de contar con un volumen horario, cada hora, se leyó el registro de cada contador, con lo cual pudo obtenerse el volumen horario máximo en cada uno de ellos y determinar así la hora pico.

La ubicación de cada contador y los datos obtenidos son los siguientes:

a) Contador Nº 1

Ubicación: Avenida del Libertador, lado Capital. Media el tránsito que salía de la Capital Federal por esa arteria.
Volumen diario: 30.080 vehículos.
Volumen pico: 2.911 vehículos entre las 19 y las 20 horas.

b) Contador Nº 2

Ubicación: Avenida General Paz, prolongación hacia el río. Media el tránsito que entraba a la Capital Federal por la avenida Costanera.
Volumen diario: 7.927 vehículos.
Volumen pico: 1.305 vehículos entre las 8 y las 9 horas.

c) Contador Nº 3

Ubicación: Avenida General Paz, prolongación hacia el río. Media el tránsito que salía de la Capital Federal por la avenida Costanera.
Volumen diario: 8.818 vehículos.
Volumen pico: 1.816 vehículos, entre las 19 y 20 horas.

d) Contador Nº 4

Ubicación: Avenida del Libertador, lado Provincia. Media el tránsito que entraba a la Provincia.
Volumen diario: 25.408 vehículos.
Volumen pico: 2.372 vehículos entre las 20 y 21 horas.

e) Contador Nº 5

Ubicación: Avenida del Libertador, lado

Provincia. Media el tránsito que salía de la Provincia.

Volumen diario: 23.648 vehículos.

Volumen pico: 2.352 vehículos, de 7 a 8 horas.

f) Contador Nº 6

Ubicación: Avenida General Paz, calzada norte. Media el tránsito que se dirigía hacia la avenida General San Martín.

Volumen diario: 26.489 vehículos.

Volumen pico: 2.579 vehículos, de 18 a 19 horas.

g) Contador Nº 7

Ubicación: Avenida General Paz, calzada sur. Media el tránsito que salía de la avenida.

Volumen diario: 25.902 vehículos.

Volumen pico: 1.728 vehículos, de 12 a 13 horas.

h) Contador Nº 8

Ubicación: Avenida Libertador, lado Capital. Media el tránsito que ingresaba a la Capital por esa arteria.

Volumen diario: 32.954 vehículos.

Volumen pico: 2.597 vehículos, de 7 a 8 horas.

De acuerdo con los datos obtenidos, puede observarse que el volumen diario en las cuatro ramas que concurren a la rotonda es:

a) Avenida del Libertador, lado Capital: 63.034 vehículos por día.

b) Avenida del Libertador, lado provincia: 49.056 vehículos por día.

c) Avenida General Paz, prolongación hacia el río: 16.745 vehículos por día.

d) Avenida General Paz: 52.391 vehículos por día.

En cuanto al censo direccional, el mismo se realizó con el propósito de determinar el origen y destino que tenían los automotores que entraban en la rotonda, y se empleó para su realización un recuento visual utilizando el método del muestreo. Con tal fin se estable-

cieron cuatro puestos de control que dominaban las entradas y salidas de los vehículos en la rotonda.

Los mencionados puestos fueron denominados: Capital, Río, Provincia y General Paz, y controlaban los vehículos que procedían desde la Capital, de la Avenida Costanera, de la provincia y de la Avenida General Paz, respectivamente.

En la realización de este censo visual se contó con la colaboración de los alumnos de la Escuela de Graduados —rama ingeniería de caminos— los que fueron asistidos por personal del Primer Distrito de Vialidad Nacional.

Los resultados obtenidos, promediando sobre el total de los vehículos observados en cada puesto, son los siguientes:

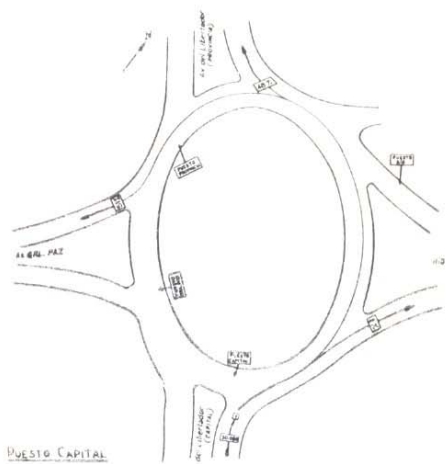


Figura 1

a) Puesto Capital, (Fig. 1)

Origen: Capital Federal por avenida del Libertador.

Destino: 1º Capital Federal por avenida Costanera 1 %

2º Provincia por avenida del Libertador 48 %

3º Avenida General Paz 51 %

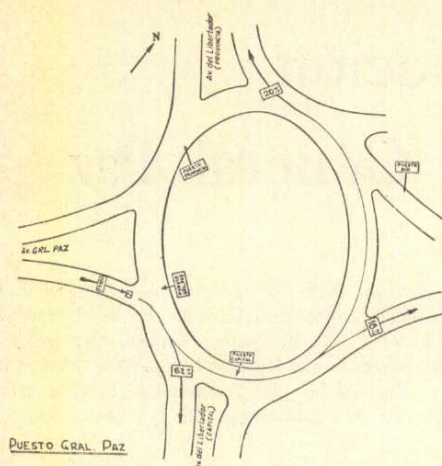


Figura 2

b) Puesto General Paz, (Fig. 2)

Origen: Avenida General Paz.

Destino: 1º Capital Federal por avenida del Libertador 62 %

2º Capital Federal por avenida Costanera 18 %

3º Provincia por avenida del Libertador 20 %

c) Puesto Provincia, (Fig. 3)

Origen: Provincia por avenida del Libertador.

Destino: 1º Capital Federal por avenida del Libertador 64 %

2º Capital Federal por avenida Costanera 15 %

3º Avenida General Paz 21 %

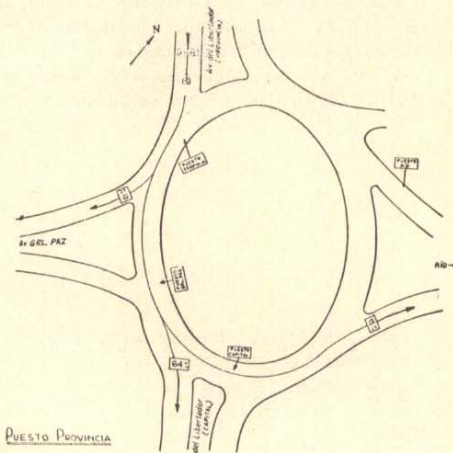


Figura 3

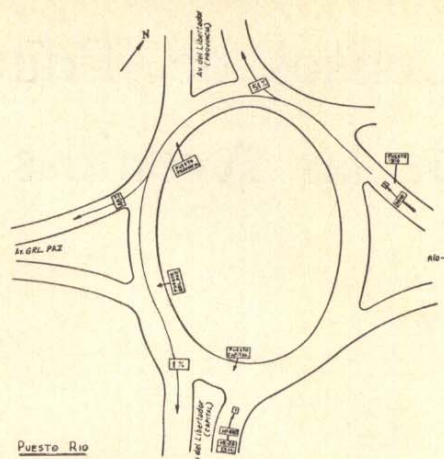


Figura 4

d) Puesto Río, (Fig. 4)

Origen Capital Federal por avenida Costanera.

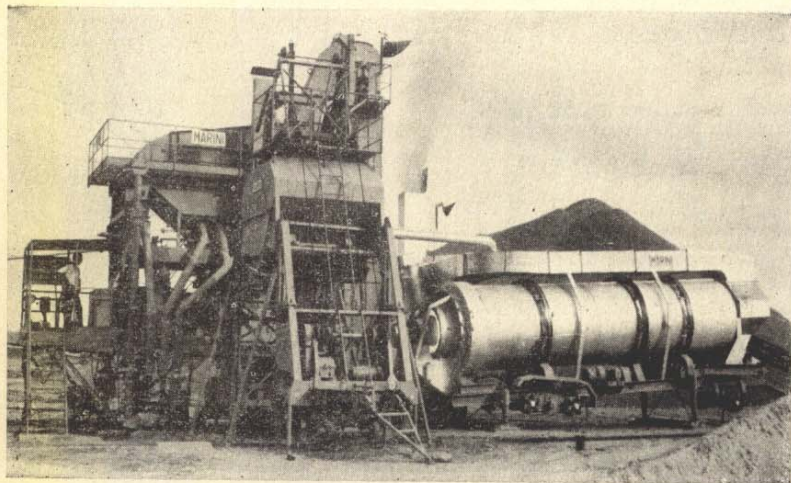
Destino: 1º Provincia por avenida del Libertador 51 %

2º Avenida General Paz 48 %

3º Capital Federal por avenida del Libertador 1 %

OFFICINE MECCANICHE MARINI ALFONSINE (Ravenna) ITALIA

*Plantas Asfálticas especialmente preparadas para mezclas
de suelo-arena-asfalto con exceso de humedad*



Planta "en trabajo" ejecutando mezclas de suelo arena asfalto y en la que se observa absoluta falta de humos y polvos.

Representante: ING. MAXIMO GAGLIANI

Av. Pie. R. S. Peña 1119, of. 222

T. E. 35 - 7767 — 80 - 1678

BUENOS AIRES

Propiedad de Saccar S. A. — Ruta 9, Km. 224

CUIDADO!

SE ESCRIBE CON **Codit**

Codit®

LA MEJOR ADVERTENCIA PARA AUTOMOVILISTAS

CODIT, es una pintura reflectiva de gran aplicación en la señalización de toda clase de obstáculos en el tráfico vial y en el ferroviario. También se usa en la marcación de seguridad en el interior de fábricas, usinas, grandes obras en ejecución y en todo lo que pueda significar un peligro para el tránsito.

Devuelve la luz que recibe desde cualquier ángulo y refleja 70 veces más luz que la pintura blanca. Se mantiene eficaz durante tres años o más.

Puede aplicarse por diversos métodos: soplete, pincel, brocha, rodillo y planograph.



Cabeceras de puentes
Señalamientos - Postes
Arboles - Mojones
Playas de maniobras
Vagones - Barreras
Grandes obras
en ejecución
Interior de fábricas

UN PRODUCTO

3M

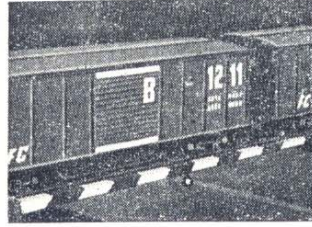
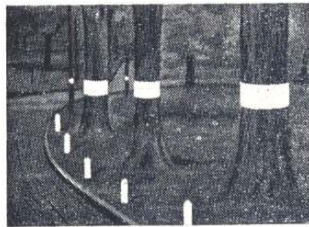
FABRICADO POR

FADMA

S. A. C. I.

bajo licencia de:

MINNESOTA MINING & MANUFACTURING CO U.S.A.



VI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito

Se realizará entre los días 25 y 30 de noviembre venidero

Los Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito, que se vinieron celebrando en nuestro país desde el año 1922, constituyen los más importantes certámenes técnicos en materia de vialidad y tránsito realizados hasta la fecha.

El VI Congreso Argentino, que se llevará a cabo en Mar del Plata en el mes de noviembre, coincide con la iniciación de uno de los más amplios planes de realizaciones viales puestos en marcha en nuestro país, que entrará en ejecución este mismo año.

Esta circunstancia proveerá de un promisorio marco para el tratamiento del amplio temario que se transcribe más adelante.

A pesar del carácter nacional dado a este Congreso por la Comisión Organizadora, se espera la presencia de importantes personalidades camineras mundiales, que serán especialmente invitadas y de delegaciones extranjeras provenientes en su mayor parte de los países americanos que comparten con nosotros problemas y circunstancias similares.

Para el desarrollo del Congreso, que se celebrará en el Hotel Provincial de Mar del Plata, se ha previsto una organización eficiente que facilitará la labor de las delegaciones y abreviará el trabajo de las comisiones.

Los trabajos a ser considerados deben ser remitidos a la Comisión Organizadora, que funciona en la sede de la Dirección Nacional de Vialidad, avenida Dr. Ramos Mejía 3, Buenos Aires, noventa días antes de la fecha de apertura del Congreso.

La Asociación Argentina de Carreteras, que forma parte de la Comisión Organizadora, está cooperando activamente en la organización de este Congreso, y efectúa un llamado a sus asociados para interesarlos en la preparación de trabajos acordes con el elevado nivel de esta reunión, y que significarán, sin ninguna duda, una importante contribución al desarrollo y progreso de la actividad vial argentina.

TEMARIO

SECCION I

Economía, Financiación, Administración y Legislación

I - 1 - Economía

- 1-1-1—Importancia del desarrollo vial en relación con el mejoramiento económico, social, político, etc del país. Red vial.
- 2—Economía y coordinación del transporte. La economía pública y privada y el camino.
- 3—Construcción de caminos para acelerar el desarrollo de determinadas zonas y criterios para establecer prioridad en la ejecución de las obras viales.
- 4—Contribución por plusvalía de las tierras. Catastro. Percepción.

I - 2 - Financiación

- 1-2-1—Necesidad de incrementar los fondos viales y asegurar su percepción. Actuales sistemas de ingresos y creación de otros.
- 2—Empréstitos internos y externos de la Nación, provincias y municipios para la construcción de caminos.
- 3—Método para financiar la construcción de obras viales especiales; ventajas y desventajas; factores importantes a considerar en la selección del método o métodos. Peaje.
- 4—Nuevas tendencias en la financiación de obras viales.
- 5—Financiación de caminos provinciales y municipales. Formación de fondos especiales.
- 6—Financiación de pavimentos urbanos. Sistema de ahorro y préstamo, de crédito recíproco o similares para la formación de un fondo de pavimentación.
- 7—Cooperación de la iniciativa privada en la construcción y conservación de caminos rurales y vecinales.
- 8—Apoyo financiero del gobierno a la industria de la construcción vial. Descuento de certificados. Características del crédito para la construcción y la industria de los materiales. Eliminación de recargos aduceros e impositivos.

- 9—Carreteras internacionales. Su financiación. Convenios de intercambio.

I - 3 - Administración

- 1-3-1—Organización de los servicios técnicos y administrativos de las reparticiones viales. Medidas para su mejoramiento.
- 2—Conexión técnico-administrativa entre las reparticiones viales de la Nación, provincias y municipalidades. Coordinación de las obras viales del país.
- 3—Conservación de caminos por contrato.
- 4—Estadísticas y contabilidad de costos. Su difusión.
- 5—Reglamentos y normas para contratos y licitaciones.
- 6—Variaciones de costos en las obras por contrato. Sistema para su determinación y certificación. Medidas para su mejoramiento.

I - 4 - Legislación

- 1-4-1—Leyes nacional y provinciales de vialidad. Leyes provinciales de pavimentación urbana. Ordenanzas municipales. Jurisdicción.
- 2—Afectación de la propiedad privada; expropiación por utilidad pública. Leyes en vigencia, su mejoramiento. Importancia de la provisión en la fijación de las zonas de caminos. Normas para las tasaciones fiscales. Unificación de las mismas.
- 3—Legislación obrera. Promoción del obrero vial. Viviendas.
- 4—Legislación adecuada para la limitación de la propaganda comercial que afecte a la circulación.
- 5—Responsabilidad técnica y legal en el proyecto, control y ejecución de las obras viales.

SECCION II

II - 1 - Tránsito: Circulación, Seguridad y Estacionamiento

- II-1-1—Reglamento General de Tránsito para los Caminos y Calles de la República Argentina

(Ley No 13.893). Necesidad de actualizarla y de su aplicación uniforme en todo el país, cualquiera fuere la jurisdicción administrativa.

- 2—Seguro obligatorio contra terceros —personas o cosas—. Necesidad de su implantación para todos los vehículos.
- 3—Normas exigibles para emitir las licencias para conducir. Necesidad de uniformarlas. Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas.
- 4—Revisión periódica de las condiciones de seguridad de los automotores.
- 5—Gálíbo y peso de vehículos admitidos a la circulación en caminos rurales y urbanos.
- 6—Señalamiento caminero rural y urbano. Señalamiento diurno y nocturno. Medios mecánicos o luminosos para la dirección del tránsito. Señalamiento en la calzada.
- 7—Censos y predicción de tránsito. Su aplicación para el diseño vial. Métodos empleados y resultados obtenidos. Intercambio de informaciones.
- 8—Accidentes del tránsito. Determinación de sus causas y medios para atenuarlos. Registro nacional de accidentes. Cédula sanitaria. Estudio de los accidentes y procedimientos para evitarlos. Comité de expertos.
- 9—Información periódica actualizada y permanente de las condiciones de tránsito de los caminos. Centralización de datos y divulgación; medios a emplear. Servicio de radiocomunicaciones.
- 10—Equipo de transporte. Características. Condiciones de circulación de vehículos que transporten cargas excepcionales. Las convenciones internacionales y el tránsito internacional de vehículos.
- 11—Título de propiedad del automotor. Registro Nacional de Automotores. Resultados de su implantación. Ampliación del ámbito de su funcionamiento.
- 12—Policía del camino. Jurisdicción. Coordinación y uniformidad de procedimientos. Código de faltas y Registro Nacional único de infractores. Policía de Tránsito; su función educativa, disciplinaria y punitiva. Problemas de superposición de jurisdicciones.
- 13—Educación vial a automovilistas y peatones. Acción de las autoridades y de entidades públicas y privadas.
- 14—Instrucción vial a los escolares. Programas uniformes y permanentes. Creación de patrullas escolares.
- 15—Estacionamiento en zonas urbanas, suburbanas y rutas. Sistemas y financiación.
- 16—Accesos y cruces viales adecuados para las grandes ciudades. Su coordinación con los planes de urbanización. Normas técnicas para el trazado funcional de vías urbanas en relación con el tránsito.
- 17—Condiciones para la seguridad del tránsito. Trazado, visibilidad, señalamiento especial, elementos de protección y otras características. Autopistas.
- 18—Competencias automovilísticas en la vía pública.
- 19—Ruidos molestos producidos por el tránsito. Gases de escape de los automotores.

SECCION III

Proyecto, Construcción y Conservación de Caminos

III-1 —Estudio y trazado de caminos - Obras básicas.

- III-1-1—Reconocimientos preliminares. Estudio geométrico. Nuevos métodos o procedimientos para acelerar y simplificar el estudio y trazado de caminos. Uso y aplicaciones de la aerofotogrametría y computadoras.
- 2—Estudios de rentabilidad de trazas alternativas. Estudios de factibilidad.
- 3—Obras básicas. Proyecto y ejecución. Controles.
- 4—Autopista. Intersecciones. Distribuidores. Canalizaciones. Soluciones.
- 5—Áreas de servicio dentro de las carreteras.

III-2 —Suelos - Estabilización.

- III-2-1—Aplicación de la mecánica de los suelos a la solución de los problemas viales.
- 2—Compactación de suelos. Exigencias de densificación en relación con los suelos, equipos y costos de operación. Modernos equipos con

vibración, modalidades de su empleo y resultados obtenidos.

- 3—Estabilización de suelos. Métodos físicos, químicos y físico-químicos. Diseño de mezclas. Tecnología. Proyecto de espesores. Procedimientos constructivos.

III-3 —Materiales - Pavimentos.

- III-3-1—Materiales para pavimentos. Estudios geológicos de aplicación vial. Tecnología de los materiales usados en la construcción de caminos.
- 2—Evolución, crítica y estudio de los métodos de cálculo para el diseño de los pavimentos. Deformabilidad de las calzadas, métodos para su determinación. Deformaciones admisibles. Influencias de las condiciones climáticas y de las características mecánicas; tensiones admisibles y fatiga de los materiales de las distintas capas. Métodos de determinación de la capacidad portante.
- 3—Camino de ensayo. Resultados obtenidos y estudios sobre su aplicación al diseño de pavimentos similares. Validez de la extrapolación de los resultados. Confrontación de los métodos de cálculo con los resultados experimentales.
- 4—Pavimentos flexibles. Materiales bituminosos. Especificaciones. Aditivos para el mejoramiento del ligante. Agregados pétreos. Criterios de selección. Nuevos métodos y tendencias en la dosificación. Preparación y compactación de las mezclas. Durabilidad. Técnicas modernas de construcción. Mezclas no convencionales con el uso de material; locales, criterios de valorización. Nuevas técnicas de ensayo. Equipos.
- 5—Calzadas de hormigón. Resistencia estructural. Aditivos diversos. Sub bases. Juntas. Empleo del acero. Armadura distribuida. Elementos de transferencia de cargas. Pavimentos de hormigón con armadura continua. Pavimentos de hormigón pretensado. Pavimentos de hormigón con armadura estructural. Procedimientos constructivos. Últimos avances. Equipos. Usos del premoldeado. Pavimento articulado.

- 6—Características superficiales de las calzadas. Progresos realizados para obtener el mejoramiento de sus condiciones de tránsito. Exigencias.

- 7—Pavimentos urbanos: Sus problemas específicos.

III-4 —Estructuras.

- III-4-1—Cargas actuantes. Diversos materiales estructurales. Tensiones admisibles. Coeficientes de seguridad. Reglamentos. Proyecto y métodos constructivos. Utilización del pretensado y la prefabricación.
- 2—Puentes. Viaductos. Túneles. Soluciones.
- 3—Obras de arte menores.

III-5 —Conservación - Especificaciones.

- III-5-1—Problemas de la conservación de caminos. Mecanización. Control de la erosión de los suelos.
- 2—Embelllecimiento de los caminos; composición paisajista. Plantaciones. Arquitectura de las estructuras.
- 3—Banquinas, función. Importancia de su pavimentación. Mantenimiento.
- 4—Reacondicionamiento de calzadas. Recubrimiento y ensanche de calzadas existentes.
- 5—Especificaciones técnicas. Criterios para la recepción tolerancias. Métodos de control y homogeneidad de las obras.

III-6 —Equipo vial.

- III-6-1—Contribución de la industria de equipos viales al progreso de los caminos. Necesidad de nuevos equipos para el perfeccionamiento de los procesos constructivos. Problemas actuales de la industria de la maquinaria vial.
- 2—Experiencia sobre el uso de los equipos viales. Homogeneización de sus trabajos. Registros de costos de funcionamiento de equipos para la construcción y conservación de caminos. Métodos operativos; rendimientos; costos. La depreciación de los equipos.
- 3—La provisión de repuestos; servicio de vendedores. Materiales empleados en la fabricación de elementos de la maquinaria vial; perfeccionamientos tecnológicos. Medida de la calidad

de los equipos viales y de sus repuestos. Condiciones de recepción.

- 4—Mantenimiento y reparación de la maquinaria vial; talleres, capacitación del personal de operadores de equipos y del personal especializado en talleres de mantenimiento y reparación.

SECCION IV

Investigación, Enseñanza, Asuntos varios

IV-1 —Investigación.

- IV-1-1—Organización de la investigación. Investigación operativa. Participación de las Universidades. Reparticiones viales y entidades privadas especializadas.
- 2—Formas de estimular la preparación del trabajo de alta calidad sobre temas viales. Participación de las universidades, reparticiones viales, asociaciones de ingenieros y otros organismos.

IV-2 —Enseñanza.

- IV-2-1—Enseñanza teórica y práctica de la ingeniería vial en las universidades; programas de estudio. Importancia de los laboratorios.
- 2—Cursos de especialización y para graduados. Necesidad de especialistas en tránsito.
- 3—Intercambio de información técnica entre universidades, reparticiones viales y entidades privadas especializadas.
- 4—Intercambio de profesores, ingenieros especializados y estudiantes.
- 5—Enseñanza teórica y práctica del personal técnico auxiliar de obra. Criterios de aprendizaje y práctica.
- 6—Becas de perfeccionamiento vial. Cooperación de las reparticiones viales y entidades privadas.

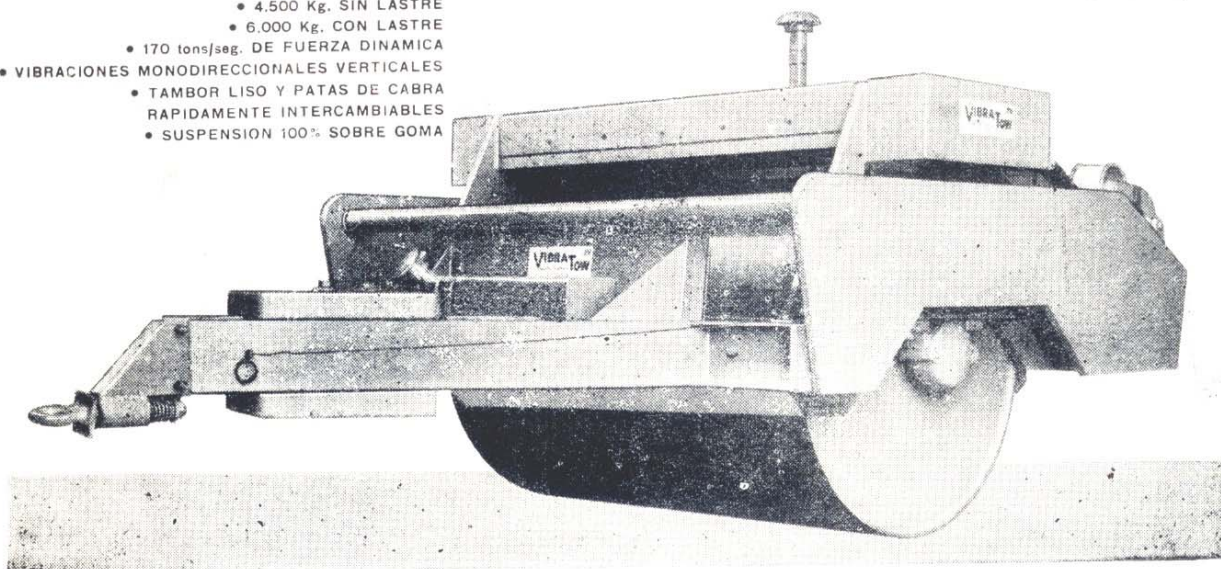
IV-3 —Asuntos varios.

- IV-3-1—Fomento del turismo y desarrollo vial. Planos, cartas y guías.
- 2—Aprovechamiento de zonas de caminos para pistas de aterrizaje de emergencia. Su divulgación.
- 3—Cartografía. Uniformación de signos convencionales.

RODILLO COMPACTADOR VIBRATORIO DE ARRASTRE



- 4.500 Kg. SIN LASTRE
- 6.000 Kg. CON LASTRE
- 170 tons/seg. DE FUERZA DINAMICA
- VIBRACIONES MONODIRECCIONALES VERTICALES
- TAMBOR LISO Y PATAS DE CABRA RAPIDAMENTE INTERCAMBIABLES
- SUSPENSION 100% SOBRE GOMA



LICENCIA DE
ROSCO MGF. CO. MINNEAPOLIS, MINN. U.S.A.

FABRICADO POR

NORTORF

SOC. ANON. IND. COM.

M
VIALMAC S.A.

DISTRIBUIDORES
EXCLUSIVOS

REPUBLICA DE LA INDIA 2909/15
BUENOS AIRES, ARGENTINA
TEL. 71-4152/6213

Repavimentación de la Ruta 9

El resurgimiento de la actividad vial argentina y el nuevo ritmo impuesto a las obras camineras tiene en estos momentos un compendio que resume la determinación gubernamental de encarar con energía la solución de los problemas camineros del país. Ese epitome es la obra de repavimentación de la Ruta Nacional Nº 9 en el tramo entre Campana y San Nicolás.

En efecto, esta obra reúne los atributos más destacados de los planes viales de la Dirección Nacional de Vialidad: en primer lugar el de urgente necesidad; luego, el de gran volumen de trabajo y finalmente el de plazos desusadamente breves para una obra de esa envergadura.

La Ruta 9, que es el lógico cauce de la gran corriente de tránsito proveniente del Centro, el Norte, el Litoral y la Mesopotamia, y la natural continuidad de la autopista actualmente en construcción entre Santa Fe y Rosario —que se prolongará luego hasta Arroyo del Medio—, presentaba, en el tramo que actualmente se reconstruye, una seria deficiencia en su estado de viabilidad, al punto de constituir un verdadero drenaje en la economía del transporte carretero usuario de esa vía y de determinar un factor de inseguridad que ofrecía notablemente las posibilidades de accidentes.

Esas características determinaron el estado de urgente necesidad.

La obra a realizarse implicaba, al efectuarse el estudio técnico correspondiente, la movilización de grandes cantidades de materiales y la utilización masiva de maquinarias y equipos especializados, lo que quedó demostrado por el monto de los contratos respectivos que sumaron 3.000 millones de pesos.

Esto caracterizó la obra como de gran volumen de trabajo.

La importancia de esta ruta, su caudal de tránsito, el papel que juega en la economía nacional y razones estacionales impedían que se prolongase excesivamente el cierre, aunque fuere parcial, de esta vía, por razón de los trabajos a ejecutarse.

Esto movió a la Dirección Nacional de Vialidad a fijar un plazo excepcionalmente breve para las modalidades constructoras de nuestro país: 6 meses.

Por todos esos atributos, y por su condición de obra piloto de un plan que puede llegar a modificar el "modus operandi" de la obra vial argentina, la reconstrucción de la Ruta 9 atrae, con singular intensidad, la atención de los círculos viales del país.

LA OBRA

Desde un punto de vista técnico la obra en ejecución consiste en el recado del pavimento existente con una mezcla de tosca-arena-asfalto en espesores variables de 5 a 15 centímetros y en la colocación de una carpeta de rodamiento de concreto asfáltico de 5 cm. de espesor y 7,30 m. de ancho, con banquetas pavimentadas de 2,05 m de ancho.

Este trabajo supone la utilización de 74.779 toneladas de piedra; 46.240 toneladas de agregado pétreo fino de trituración; 205.650 toneladas de agregado pétreo silíceo (arena);

51.605 toneladas de cemento asfáltico 70-100; 3.423 toneladas de asfaltos diluidos MCI y RC1; 245.115 toneladas de tosca y 7.794 toneladas de cal hidráulica.

LOS TRABAJOS

Para la ejecución de estos trabajos Vialidad Nacional formalizó contratos con las empresas, Semaco y Aragón; Vialco, S. A., e Impresit Sycic S.A. a las cuales les fueron adjudicados tramos similares entre sí en extensión y monto de obra.

Estas empresas destinaron un importante equipo para la realización de la obra.

Semaco y Aragón instalaron tres plantas asfálticas con una producción total nominal de 260 toneladas de mezcla asfáltica por hora; Vialco, 3 plantas con una producción de 420 toneladas/hora, e Impresit Sycic, 2 plantas con 370 toneladas/hora. En total en esta obra se producen 1.050 toneladas de mezcla por hora.

Esta producción es transportada y colocada mediante equipos concordantes con las necesidades.

En la primera semana de enero de este año se replantearon dos de los tres tramos. El tercero se replanteó el 19 de ese mes.

Por referencias del Ing. Julio C. Zapico, Inspector General de esta obra por Vialidad Nacional —que fue quien proporcionó la información técnica que precede— se estableció que a principios de marzo —es decir a casi dos meses del comienzo de los trabajos— la obra marchaba dentro de los planes previstos y, en algún caso, aún con importantes adelantos.

Como un ejemplo de la celeridad con que se realizan estos trabajos puede citarse el ca-

so de la firma Semaco y Aragón que durante el mes siguiente a los 20 días de la fecha de replanteo de la obra colocó 40.000 toneladas de mezcla bituminosa.

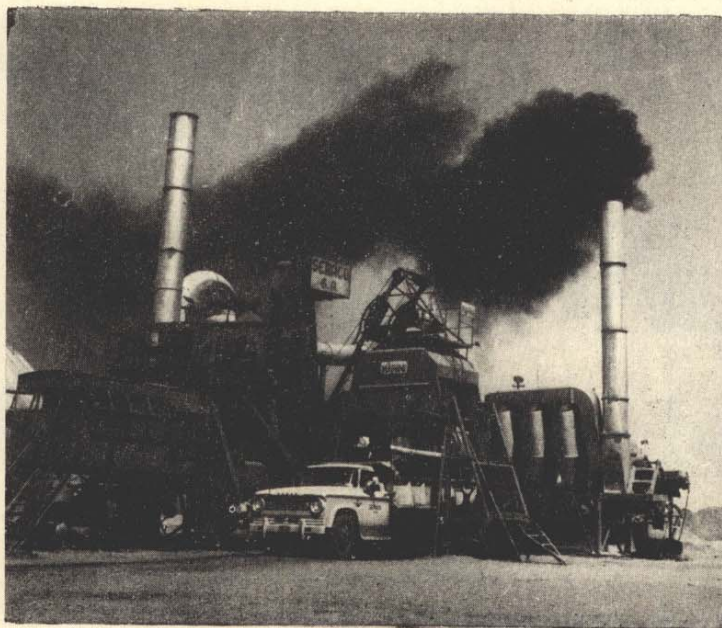
Desde mediados de febrero comenzaron a trabajar turnos nocturnos, con lo cual se trabaja las 24 horas del día.

Un rasgo destacado en esta obra es que la circulación vehicular no fue totalmente suprimida, al menos para los automóviles y vehículos de transporte público de pasajeros. El tránsito pesado ha sido derivado hacia otras rutas, principalmente la Ruta 8.

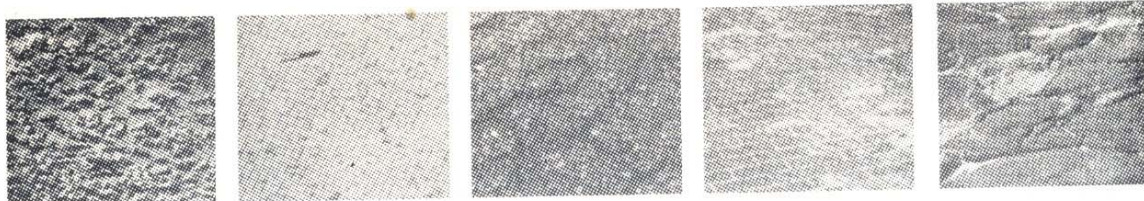
El ritmo impuesto a estos trabajos, para estar en condiciones de cumplir el plazo fijado, la concentración de equipos y de personal altamente especializado, para impulsar ese ritmo, y los dispositivos de seguridad adoptados para no interrumpir la circulación, son exponentes de la capacidad técnica y financiera de las empresas argentinas y de su excepcional poder de adaptación frente a nuevas modalidades de trabajo.

Además debe destacarse el enérgico impulso dado por el Ing. Roberto M. Agüero, Sub-Administrador General de Vialidad Nacional, quien le impuso severos controles y rígidas directivas para el normal desarrollo de los trabajos.

Si esta prueba piloto tiene éxito —como sin duda alguna ha de ocurrir—, es de esperar que los organismos viales oficiales tengan en cuenta esta experiencia, con lo cual, en breve término, comenzará a verse la solución de los grandes problemas viales que sufre el país y que están trabando su desarrollo y la expansión general de la prosperidad a la que es merecedora.

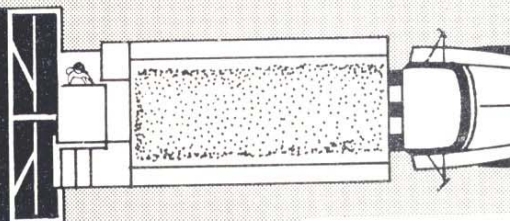


Vista de una planta asfáltica de la firma Semaco y Aragón.



Hay
una respuesta
económica
a todos
estos
problemas
de los
pavimentos...

SLURRY-SEAL



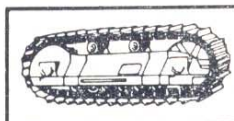
...la solución es



**SELLADORA DE ASFALTO PARA
MANUTENCION DE CAMINOS**

La Young Slurry Seal, Selladora de asfalto y hormigón, sella por lechada de emulsión de asfalto fría y evita el avance de rajaduras. Renueva pavimentos gastados. Dos hombres y una sola máquina pueden mezclar y tirar la lechada.

**PLANES DE FINANCIACION - CONSULTENOS
STOCK DE REPUESTOS - ASESORAMIENTO TECNICO
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS**



**REPUESTOS
VIALES** S. A. C. I.

INDEPENDENCIA 701 . Tel. 33-6634-8310-8319 y 30-3464 - DIVISION AGRICOLA: TUCUMAN 149 - Tel. 31-0031-32 y 31-3937 - BS.AS.

INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL

ENERO - MARZO 1968

Obras viales que se realizarán con el préstamo de 34 millones de dólares otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo

La Secretaría de Estado de Obras Públicas de la Nación dio a conocer un informe sobre los trabajos viales que se ejecutarán con el préstamo de 34 millones de dólares otorgado recientemente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a nuestro país. Se realizarán obras en rutas de vinculación con Chile y Bolivia y además el puente entre Chaco y Corrientes sobre el río Paraná, de acuerdo con el siguiente detalle:

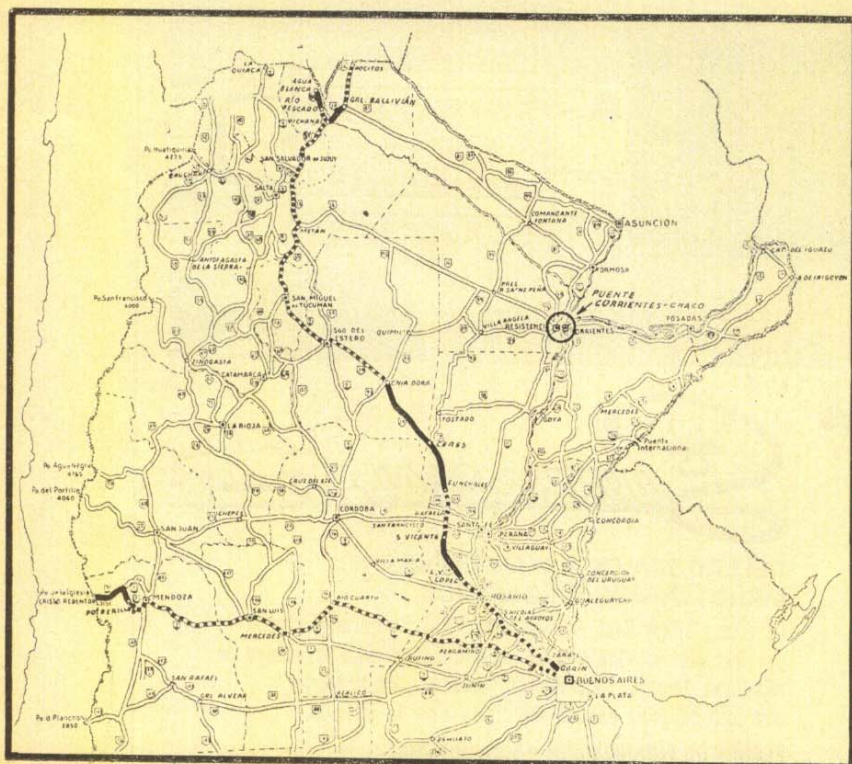
miento y mejoramiento del trazado del camino actual.

Con estas obras en las que se invertirán 16,3 millones de dólares o sea 5.687,5 millones de pesos, quedará pavimentado totalmente el camino internacional a Chile por Uspallata desde Mendoza.

Vinculación con la República de Bolivia

Se realizarán las siguientes obras para vincular a

Ruta 34 en la provincia de Santa Fe, tramos Lucio V. López-Centeno, Centeno-San Martín de las Escobas, San Martín de las Escobas-San Vicente, Sunchoales-Palacios, Palacios-Monigotes, Monigotes-Hercilla y Hercilla-Ceres, con una longitud total de 267,2 Km. Se prevé la ejecución de obras básicas y pavimento en 6,70 m. de ancho de calzada y se invertirán 17 millones de dólares que representan 5.943,2 millones de pesos.



VINCULACION CON BOLIVIA Y CHILE

— TRAMOS A PAVIMENTAR CON EL PRESTAMO DEL BID
 ■■■ PAVIMENTADO

Vinculación con la República de Chile

Ruta 7 en la provincia de Mendoza desde Potrerillos hasta el límite con Chile, en una longitud de 147 Km, cuyos tramos Potrerillos-Puente sobre el río Mendoza, Puente sobre el río Mendoza-Uspallata, Uspallata-Polvaredas y Polvaredas-Túnel Internacional, serán pavimentados, después del reacondiciona-

nuestro país con la República de Bolivia:

Ruta 9 en la provincia de Buenos Aires, tramo Garín-Campana. La obra consiste en la ejecución de un camino totalmente nuevo adyacente al actual, que comprende obras básicas y pavimento en una longitud de 34,9 Km. y un ancho de calzada de 7,30 metros. Se invertirán 5,2 millones de dólares o sea 1.818,3 millones de pesos.

Ruta 34 en la provincia de Santiago del Estero, tramos Limite con Santa Fe-Palo Negro, Palo Negro-Argentina, Argentina-Malbrán, Malbrán-General Pinto, General Pinto-Casares, Casares-Real Sayara y Real Sayana-Colonia Dora, en los que se ejecutarán obra básica y pavimento en un ancho de calzada de 6,70 m. Se prevé invertir 13 millones de dólares equivalentes

SE HIZO CARGO DEL DISTRITO 1º EL ING. FRANCISCO F. PAGNOTTA

Una vasta experiencia unida a una destacada capacidad de trabajo es el aporte que el día 22 de enero último recibió el Distrito 1º de Vialidad Nacional, al ser puesto en posesión del cargo de jefe, el Ing. Francisco F. Pagnotta.

El ingeniero Pagnotta, que fue designado para el

en el 13º Distrito con retención del cargo anterior, para ocupar después la Jefatura de los 14º y 18º Distritos. Fue inspector general de las obras de la Ruta 11 entre Reconquista y Puerto Pilcomayo.

Al ser nombrado para este nuevo cargo ocupaba la Jefatura del 19º Distrito



El Ing. Pagnotta con el 2º Jefe del Distrito, Agr. José Zeischi, el Ing. Raúl Vila y el señor Juan R. Rojas, Secretario General de Vialidad.

nuevo cargo por el Administrador General de la repartición, tiene tras sí una fecunda carrera en la casa. En efecto, ingresó en el año 1942 en el entonces Departamento de Estudios y Proyectos siendo estudiante universitario. Poco tiempo después se recibió de agrimensor y posteriormente de ingeniero civil. Como funcionario se inició en el año 1953 al ser nombrado 2º jefe del 20º Distrito e inmediatamente jefe del 26º Distrito en Comodoro Rivadavia, con jurisdicción sobre los Distritos 23º (Santa Cruz) y 24º (Tierra del Fuego). En el año 1955, al producirse la Revolución Libertadora, se lo designó Interventor

(Bahía Blanca), que venía desempeñando desde el año 1964.

En el acto de toma de posesión, que fue presidido por el ingeniero Mario J. Vic, en representación del Ingeniero Jefe de la Dirección Nacional de Vialidad, el ingeniero Pagnotta tuvo palabras de elogio para el ingeniero Raúl Vila a quien reemplaza en la Jefatura del Distrito 1º. El ingeniero Vila desempeñará nuevas funciones en la Dirección Principal de Construcciones.

También estaban presentes en el acto el Secretario General de la Repartición, señor Juan Ramón Rojas, y otras autoridades de la casa.

tes a 4.536 millones de pesos.

En la provincia de Salta se ejecutarán las obras básicas y la pavimentación de dos tramos de la mencionada Ruta 34: Pichanal-Embarcación y Embarcación-Ballivian y un tramo de la Ruta 50 entre Río Pescado y Aguas Blancas, con una longitud total de 89,5 Km. y un ancho de calzada de 6,70 metros. En estos tramos se prevé invertir 3,1 millones de dólares, equivalentes a 1.072,8 millones de pesos.

Con la ejecución de todos estos tramos de la Ruta 34 en las citadas provincias se unirá por pavimento la Capital Federal y Rosario con Pocitos en el límite con la República de Bolivia y por el tramo de la Ruta 50, con Aguas Blancas también en el

mencionado límite, siguiendo por tramos pavimentados de las Rutas 9 y 55, entre Santiago del Estero y Rosario de la Frontera donde la Ruta 34, no será pavimentada.

Fuente Chaco-Corrientes

Como es de público conocimiento se prevé con la construcción de este puente vincular las provincias del Chaco y Corrientes. Será de hormigón pretensado de 1668 m. que cruzará el río Paraná a la altura de la ciudad de Corrientes, conectando además las rutas nacionales número 11 en el Chaco y 12 en Corrientes.

La construcción de esta obra demandará tres años y tendrá principio de ejecución en el presente año. Su licitación se efectuará (Continúa en la pág. siguiente)

CONSEJO VIAL FEDERAL

REUNION DE PRESIDENTES ZONALES

El Ing. Luis Schattner, Presidente del Consejo Vial Federal, ha dado a conocer las conclusiones a que ha arribado el Comité Ejecutivo de este Consejo, reunido juntamente con sus Presidentes zonales el 22 de febrero último con el fin de considerar palpitantes problemas que hacen al desarrollo vial del país.

Destacó en primer término la comprensión y cabal conocimiento de las necesidades viales por parte del Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Víctor S. Mangonnet, quien ha manifestado su apoyo a las inquietudes de los Presidentes Provinciales y ha comprometido la colaboración de éstos para resolver los problemas planteados dentro de la tónica que oriente el gobierno nacional.

Las resoluciones aprobadas tratan de la urgente necesidad de que las autoridades competentes establezcan la distribución de los fondos provenientes del aumento del precio de los combustibles (Decreto número 9514/67); apoyar la Ley Nacional de combustibles en trámite, solicitando se contemple en la misma un sustancial aporte

con destino a las obras camineras y dirigir al Secretario de Estado de Obras Públicas de la Nación, Ing. Bernardo J. Loitegui una nota expresando el anhelo del Consejo Vial Federal de que los ingresos correspondientes al Fondo de Integración Territorial, recientemente creado, sean girados a cada Provincia para ser administrados e invertidos por los organismos técnicos de cada jurisdicción, previa determinación de las prioridades regionales por las pertinentes instituciones informos.

Asimismo, informó que se ha aceptado la renuncia al cargo de Secretario Técnico del Consejo Vial Federal presentada por el ingeniero Amado N. Juárez, en mérito a razones de salud, dándosele las gracias por los importantes servicios prestados a dicho Consejo.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS APROBADOS RECIENTEMENTE POR VIALIDAD

La Dirección Nacional de Vialidad aprobó a principios del mes de marzo varios proyectos y presupuestos de obras, como asimismo sus respectivos llamados a licitación pública, entre los que se destacan los siguientes:

Ejecución de obras básicas, pavimento y puente oblicuo de hormigón armado, en la sección General Rodríguez - Empalme Ruta 5 del tramo Moreno-Lujan, de la ruta 7, en la provincia de Buenos Aires. Presupuesto \$ 1.577.666.679.

Remodelación del cruce de la Avenida General Paz con la Avenida de los Constituyentes, en la Capital Federal. Presupuesto pesos 461.500.000.

Ejecución de ensanches y refuerzo de pavimento en el tramo Liborio Luna - Eleodoro Luna, de la ruta 7 en San Luis. Presupuesto \$ 535.516.347.

Ejecución de ensanche de obras básicas y repavimentación en los tramos Rosario de la Frontera-Baños y Rosario de la Frontera-Medán, de la ruta 34 en Salta. Presupuesto \$ 589.393.470.

Reconstrucción de losas

de hormigón simple en 0,20 metros de espesor en el tramo Etcheverry - Loma Verde (Km. 27,7-Km. 68), de la ruta 215 en Buenos Aires. Presupuesto pesos 37.031.600.

Estabilización de calzada existente con ligante bituminoso en el tramo San Luis-El Médano, de la ruta 147 en San Luis. Presupuesto \$ 38.294.600.

Reparación de puentes y alcantarillas de caños corrugados en el tramo Reconquista-Tostado, de la ruta 98 en Santa Fe. Presupuesto \$ 65.800.000.

Reconstrucción de losas de hormigón simple en 0,20 metros de espesor en el Acceso al Aeropuerto, Ezeiza (Km. 4-Km. 22) y en el tramo Cañuelas-Río Salado (Km. 62-Km. 116), de la ruta 205 en Buenos Aires. Presupuesto \$ 44.056.580.

OBRAS VIALES...

(Viene de pág. anterior)

el 10 de abril venidero. Demanda una inversión estimada en 16,7 millones de dólares o sea 5.860,8 millones de pesos.

Costo de las Obras

El costo total de todas estas obras incluido gastos de

inspección y adquisiciones, asciende a la suma de 72 millones de dólares o sea 25.200 millones de pesos. De dicha suma 34 millones de dólares corresponden al préstamo del BID y 38 millones de dólares los debe aportar el gobierno argentino.

LA INTEGRACION DE LA OBRA VIAL ARGENTINA

La Dirección Nacional de Vialidad tiene en estudio un plan por el cual se irán transfiriendo a las direcciones de vialidad de las provincias la ejecución de las obras de la Red Nacional, así como la prestación de otros servicios, correspondientes a los tramos que estén ubicados en el territorio de las provincias.

Este plan, que constituirá un verdadero programa de integración de la actividad vial argentina, contempla, a la vez, la asistencia mutua, entre Vialidad Nacional y las direcciones provinciales, para realizar estudios y proyectos de obra y para la ejecución de tareas de mante-

nimiento de las respectivas redes.

La importancia especial que se asigna a este nuevo enfoque de la actividad vial Nacional reside, substancialmente, en que marca la etapa inicial de una evolución que ya se ha registrado en los países que mayores progresos han realizado en material vial.

Remodelación de la Avenida General Paz

SE INVERTIRAN \$ 11.580 MILLONES

La Dirección Nacional de Vialidad encarará de inmediato la remodelación de la Avenida General Paz, consistente en el ensanche de las calzadas principales existentes, de 6 m. a 10,50 metros y la construcción de varios puentes a alto nivel.

En primer término se substituirá el actual cruce a nivel de la mencionada Avenida con la Avenida del Libertador (Ruta Nacional N° 135), con una intersección a distinto nivel que comprende un puente de dos calzadas de 10,50 m cada una, separadas por

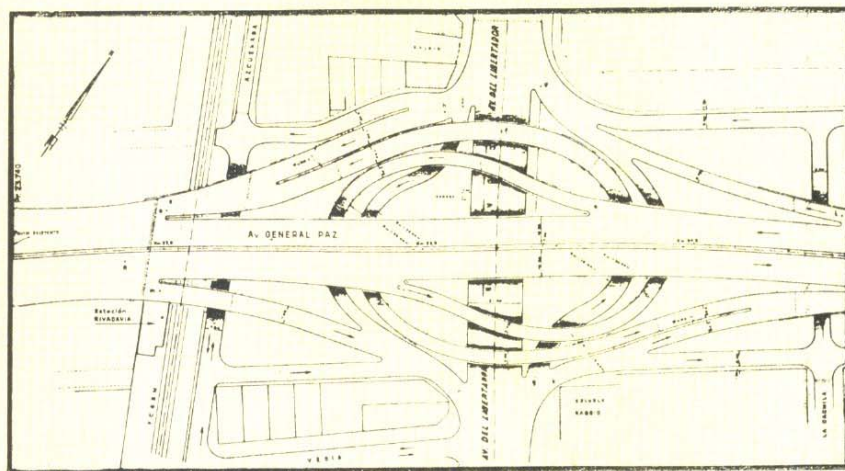
obstante, al proyectarse la variante se ha considerado que podrá continuarse hacia el río atravesando las vías del F.C.N.G.B. a bajo nivel para conectarse con la futura autovía costanera. En el extremo opuesto se conectará con las calzadas existentes de la Avenida General Paz a la altura del Km 23.740.

Se prevé también el ensanche del puente existente sobre las vías del Ferrocarril Mitre (estación Rivadavia) y la construcción de dos nuevos puentes para las ramas ascendentes y descendentes de vincula-

por el cruce será dotada de iluminación eléctrica.

Vialidad Nacional licita esta obra el 20 de marzo, con un presupuesto oficial de 780 millones de pesos y un plazo de ejecución de 18 meses.

En segundo lugar las obras proyectadas se dividirán en las siguientes etapas: ensanche de calzadas en el tramo entre avenida del Libertador y avenida San Martín, con un importe estimado de 3.000 millones de pesos y ensanche de calzadas, construcción de calzadas laterales y construcción de tres cru-



Intersección a distinto nivel de las Avenidas General Paz y del Libertador.

un cantero central de 2 m una banda de seguridad o sobreancho de 0,50 m de ancho y guardarruedas de 0,70 m. Los viaductos de las ramas de vinculación tendrán como máximo cuatro luces y el ancho de las calzadas será de 5,07 metros con guardas de 0,50 m de ancho.

Para las calzadas principales se ha previsto una pendiente longitudinal máxima de 5 % y para las ramas de vinculación, 8 %. La Avenida General Paz se conectará hacia el río con la prolongación de la Avenida L. Lugones de reciente construcción. No

con la Avenida del Libertador, salvando así a distinto nivel las vías férreas y la prolongación de la calle Azcuénaga.

En el otro extremo, sobre la prolongación de la calle La Cachila, también se construirán dos puentes, para que las ramas de vinculación con la Avenida del Libertador, la crucen a distinto nivel.

Los pavimentos serán de hormigón armado de 0,22 m. de espesor y los terraplenes y zonas libres, llevarán un recubrimiento de suelo vegetal para el sembrado de césped.

Toda la zona afectada

ces a alto nivel en el tramo avenida San Martín-Riachuelo, con un importe total de 7.800 millones de pesos. Los cruces a alto nivel que se construirán en esta etapa son los siguientes: sobre la avenida Constituyentes (300 millones), sobre la avenida Emilio Castro (250 millones) y sobre la avenida Juan Bautista Alberdi (250 millones). Las calzadas laterales representarán una inversión de 1.500 millones de pesos. Por consiguiente el presupuesto del ensanche de las calzadas de la avenida General Paz, en esta etapa, es de 5.500 millones de pesos.

Interpretación y Medida de la Compresibilidad Elástica de las Subrasantes y su Relación con el Comportamiento de los Pavimentos Asfálticos

Por el Dr. CELESTINO L. RUIZ

2a. Parte

6. — RELACION ENTRE LA COMPRESIBILIDAD DEL MATERIAL Y ESTADO

Los resultados experimentales de Hveem (4) (5) muestran que la compresibilidad elástica de los suelos, expresada empíricamente por la "resiliencia" de dicho autor; o bien la "deformación axial resiliente" en el ensayo triaxial de Seed y colaboradores (6), crece marcadamente al pasar de la rama seca a la húmeda de una curva de compactación con características curvas en forma de S, es decir en acuerdo cualitativo con el razonamiento antes mencionado. Se ha considerado oportuno ratificar este comportamiento determinando el coeficiente de compresibilidad elástica para distintos estados de un mismo material.

El coeficiente de compresibilidad elástica monodimensional de un dado material confinado lateralmente, en determinado estado definido por cierta porosidad (densidad seca) y grado de saturación (porcentaje de agua), queda expresado por la fórmula:

$$C = \frac{\frac{\Delta V}{V}}{\sigma}$$

donde:

C = coeficiente de compresibilidad monodimensional del material $\frac{\text{cm}^2}{\text{Kg}}$

V = volumen inicial (cm³).

Δv = reducción recuperable del volumen inicial (cm³).

σ = esfuerzo normal aplicado (Kg/cm²).

Para ΔV reducidos que puedan considerarse como infinitésimos, es decir sus potencias mayores de la unidad pueden despreciarse frente a su valor, aquel es función de Δv , ya que la reducción de porosidad es pequeña. A su vez Δv es función de la presión hidrostática μ que depende para cada σ de la razón de las compresibilidades de ambas fases. A lo largo de una curva de compactación, el estado del aire pasará de libre a ocluido para el tiempo de aplicación de la carga adoptado, en función de la permeabilidad al aire del material para cada estado y de la forma, tamaño y superficie de drenaje que determinan el camino que debe recorrer el aire.

Con el propósito de relacionar comparativamente el coeficiente de compresibilidad elástica con la curva de densidad seca versus humedad, se utilizó en las experiencias:

- Probetas Proctor St. dentro del molde permitiendo el drenaje del aire por las caras superior e inferior.

- Presión normal de 0,835 Kg/cm², del orden de las que actúan sobre una subrasante. Los valores de Δv son menores de uno por ciento;

- Normalización del material por aplicación de 10 ciclos de carga y descarga con la presión elegida sin pérdida de agua verificando que la compresión y rebote son elásticos dentro de la precisión de las medidas;

- Aplicación de la carga hasta volumen constante.

En el gráfico N° 4 se registran el coeficiente de compresibilidad así obtenido y la densidad seca para humedades variables con un suelo típico. Se observa que el coeficiente de compresibilidad elástica determinado, en la rama

seca se mantiene aproximadamente constante para elevarse marcadamente al pasar a la rama húmeda siguiendo una curva en forma de S en un todo de acuerdo con los resultados de Hveem o de Seed y colaboradores antes mencionados y las consideraciones teóricas aquí formuladas para interpretar el fenómeno.

En el mismo gráfico se muestra que la corrección del suelo por tratamiento con 4 por ciento de cemento portland determina mayor constancia del coeficiente de compresibilidad elástica al pasar de la zona seca a la húmeda.

7. — COMPRESIBILIDAD RETARDADA - MODELO

En la determinación de los coeficientes de compresibilidad indicados se ha aplicado la pre-

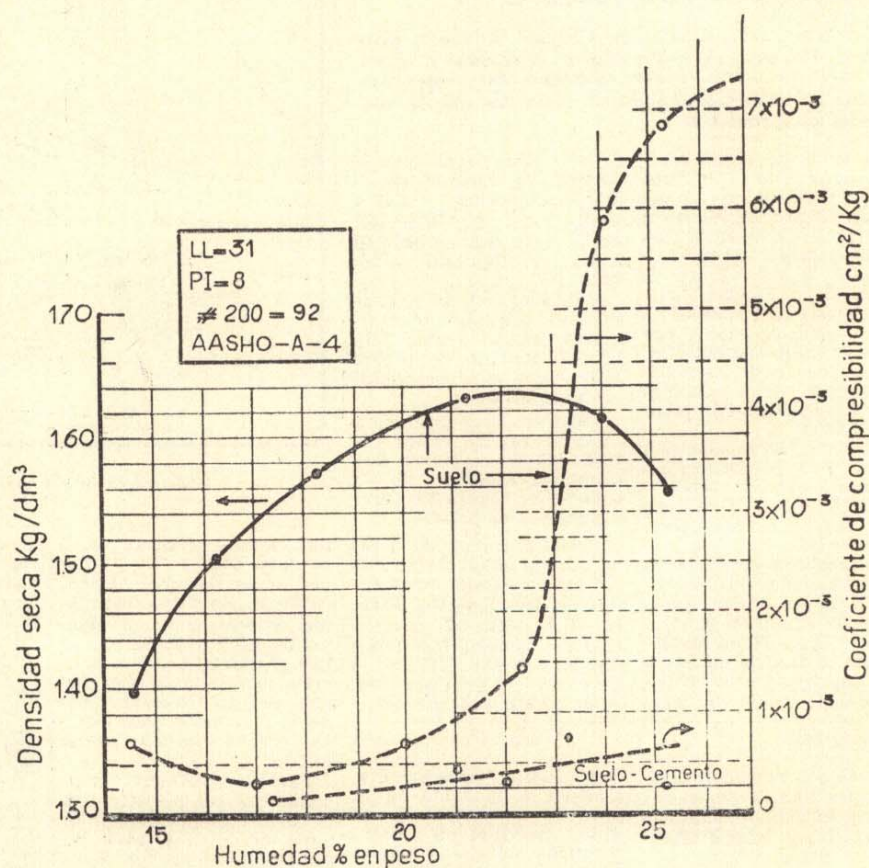


Gráfico N° 4
Relación entre el coeficiente de compresibilidad elástica monodimensional y la densidad seca-humedad del Proctor St. bajo un esfuerzo constante de 0,835 Kg/cm².

sión por un tiempo arbitrariamente fijado. Los valores obtenidos son reproducibles y comparables para cada uno de los distintos estados del material pero no informan sobre la influencia de la variable tiempo de aplicación de la carga. Ello es importante dado que en las condiciones que corresponden a la zona seca del gráfico N° 1, la reducción de volumen bajo esfuerzo constante debe tender a ser prácticamente instantánea e independiente del tiempo que actúa la carga dado que el aire libre drena rápidamente y el esfuerzo es resistido elásticamente por la fase sólida. En cambio en

están unidos en paralelo por una barra rígida.

Un estado inicial dentro de la zona húmeda queda definido por la porosidad n y el grado de saturación S a los que corresponde en el modelo:

$$n = \frac{\text{Vol. B}}{\text{Vol. A}} = \frac{R_B^3}{R_A^3}; S = \frac{\text{Vol. de agua en B}}{\text{Vol. B}}$$

En primer término consideremos que se impone un *estado totalmente no drenado* al mo-

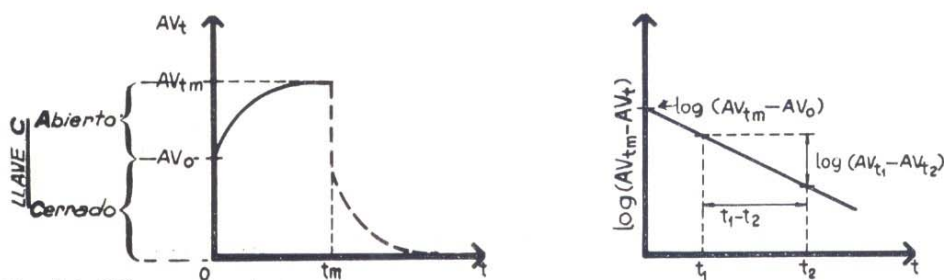
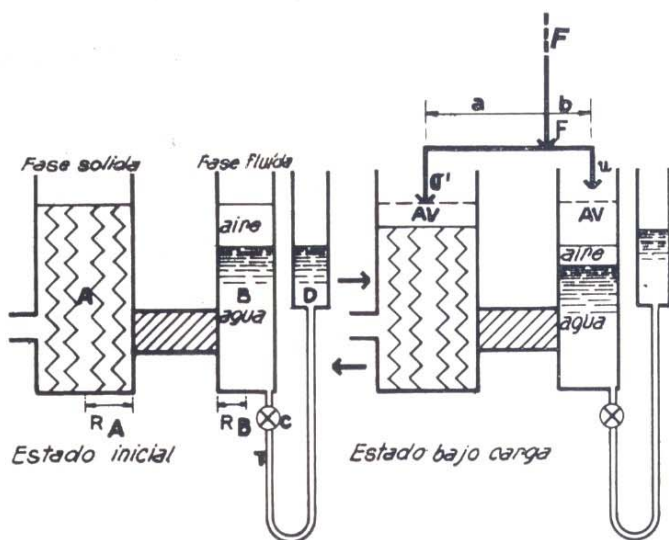


Gráfico N° 5

Modelo representativo del material en la zona húmeda (ver texto)

la zona húmeda, a la reducción de volumen prácticamente instantánea, derivada de la compresión del aire ocluido y su solubilización en el agua, debe sumarse otra reducción de volumen función del tiempo que actúa la carga debida a la posibilidad de drenaje de la fase fluida (aire ocluido + agua).

Para determinar la función que vincula la reducción de volumen retardada con el tiempo a carga constante, se ha recurrido a un modelo representativo del fenómeno en su forma más simplificada y accesible en la zona húmeda (Fig. N° 5).

La fase sólida está representada por un cilindro A comunicado con el exterior, provisto de un pistón ideal sin peso ni rozamiento que apoya sobre un conjunto de resortes iguales y paralelos. La fase fluida por otro cilindro B de igual altura ocupado por aire y agua saturada de aire que comunica por un tubo capilar T con el recipiente D. Dado que los cambios de volumen se cumplen en el espacio entre las partículas de la fase sólida, ambos cilindros

delo cerrando la llave C. La fuerza F aplicada a ambos cilindros mediante los brazos de palanca a y b determina las presiones σ' y μ . La relación entre a y b será la necesaria para que la reducción de volumen ΔV en ambos cilindros sea igual pese a su distinta compresibilidad C_s y C_f respectivamente. Para ΔV_0 pequeños se puede escribir:

$$\begin{aligned} \Delta V_0 &= C_s \cdot \text{Vol. A} \cdot \sigma' = C_f \cdot \text{Vol. B} \cdot \mu = \\ &= C_f \cdot n \cdot \text{Vol A} \cdot \mu \\ \sigma' \cdot \pi R_A^2 \cdot a &= \mu \cdot \pi \cdot R_B^2 \cdot b \\ \frac{C_f}{C_s} &= \frac{b}{a} = \frac{\sigma'}{\mu} = \frac{1}{n} \end{aligned}$$

Para un cierto volumen de material y estado (V, n, S y $F = \text{Const.}$) la condición de equilibrio sin drenaje (llave C cerrada), queda definida por la reducción de volumen ΔV_0 y la razón de las compresibilidades de ambas fases representada por la razón de los brazos que distribuyen la fuerza aplicada.

Partiendo de dicho estado de equilibrio en el instante t_0 se abre la llave C dando posibilidad de drenaje a la fase fluida a través del tubo capilar T. La salida de $d\Delta V$ de fase fluida en dt produce una disminución de la presión μ . Para restablecer el equilibrio se reduce el brazo a, crece σ' y en el cilindro A se produce la misma reducción de volumen $d\Delta V$. Sucesivos dt determinarán que para $t = t_m$ la presión total $\sigma' + \mu = \sigma$ sea resistida elásticamente por los resortes de A cuando $\mu = 0$ con una reducción de volumen en ambos cilindros ΔV_{tm} que será el de la fase fluida drenada más ΔV_0 . Se comprende que al retirar F existirá una recuperación de volumen instantánea en A por los resortes, y en B por el aire comprimido y solubilizado, más una recuperación retardada por succión de fluido hacia B a través del tubo capilar. En dicho ciclo aceptamos que σ no sobrepasa la compresibilidad elástica de los resortes y no existe pérdida de fluidos. En el

instante t_m se tiene $C_s = \frac{\Delta V_{tm}}{V \cdot \sigma}$ y en otro

cualquiera $t < t_m$; $C_s = \frac{\Delta V_t}{V \cdot \sigma'}$ considerando

que C_s sea constante para ΔV pequeñas.

Según la ley de Hagen-Poiseville, la velocidad de descarga a través del tubo T en el intervalo entre t y $t + dt$ será:

$$\frac{d\Delta V}{dt} = \frac{r^4 \cdot \pi}{8 \eta \cdot L} \cdot \mu = K_1 \cdot \mu$$

siendo $d\Delta V$ el volumen de agua drenado en el intervalo de tiempo dt , r y L el radio y largo del tubo capilar y η la viscosidad del fluido. En consecuencia K_1 es una constante para cada tubo capilar y fluido, cuyas dimensiones son $L^2 \cdot M^{-1} \cdot T$. Expresando μ en función de las reducciones de volumen y de la compresibilidad de la fase sólida se tiene:

$$\begin{aligned} \frac{d\Delta V}{dt} &= K_1 \cdot \mu = K_1 (\sigma - \sigma') = \\ &= K_1 \left(\frac{\Delta V_{tm}}{V \cdot C_s} - \frac{\Delta V_t}{V \cdot C_s} \right) = \frac{K_1}{V C_s} (\Delta V_{tm} - \Delta V_t) \end{aligned}$$

$$\frac{d\Delta V}{\Delta V_{tm} - \Delta V_t} = \frac{K_1}{V \cdot C_s} \cdot dt$$

Integrando esta relación diferencial y teniendo presente que para $t = 0$, $\Delta V_t = \Delta V_0$ y en consecuencia la constante de integración es $-\ln(\Delta V_{tm} - \Delta V_0)$ se llega a las expresiones:

$$\ln \frac{\Delta V_{tm} - \Delta V_0}{\Delta V_{tm} - \Delta V_t} = \frac{K_1}{V \cdot C_s} \cdot t$$

$$\log(\Delta V_{tm} - \Delta V_t) = \log(\Delta V_{tm} - \Delta V_0) - \frac{K_1}{V \cdot C_s} \cdot t \quad \text{IX}$$

$$\Delta V_t = \Delta V_{tm} - (\Delta V_{tm} - \Delta V_0) \cdot e^{-\frac{K_1}{V \cdot C_s} \cdot t} \quad \text{X}$$

La IX impone una relación lineal entre el log. $(\Delta V_{tm} - \Delta V_t)$ y el tiempo cuya ordenada en el origen es log. $(\Delta V_{tm} - \Delta V_0)$ y el co-

eficiente angular $0,434 \frac{K_1}{V \cdot C_s}$. Esto debe cum-

pirse para materiales compresibles en la zona húmeda que respondan al modelo en compresión monodimensional en estado confinado bajo esfuerzo constante, aplicado en forma instantánea y sostenido por el tiempo necesario hasta reducción de volumen constante.

Al pasar del modelo a los materiales reales el sentido físico de ΔV_0 , ΔV_{tm} y $V \cdot C_s$ es claro

y evidente, dado que para el volumen V y determinada carga se tiene:

ΔV_t = reducción de volumen en el instante $t < t_m$.

ΔV_0 = reducción de volumen instantánea.

ΔV_{tm} = reducción de volumen máxima.

C_s = compresibilidad de la fase sólida en las condiciones del ensayo.

En cambio la constante K_1 corresponde a la resistencia al desplazamiento del fluido de viscosidad η en un tubo capilar de radio y largo determinados. Esta debe ser expresada en base a características del material real. Kozeny demostró en 1927 (9) que el fluir viscoso a través de un sistema de tubos capilares, dado por la ley de Hagen-Poiseville, es equivalente al fluir a través de un medio poroso siempre que la superficie interna y el volumen de poros de ambos sean iguales. La ecuación deducida por dicho investigador permite escribir:

$$\frac{d\Delta V}{dt} = K_1 = \frac{n^3}{\mu} \cdot \frac{A}{(1-n)^2 S_v \cdot \eta \cdot L \cdot f} \quad \text{XI}$$

S_v = superficie específica (cm^2/cm^3) interna del medio poroso.

L = espesor del medio poroso que atraviesa el fluido.

A = sección transversal del medio poroso con respecto a la dirección del fluir.

f = constante de forma, adimensional. Su valor es 5 para partículas no fibrosas.

En consecuencia la velocidad lineal de des-

$$\frac{d\Delta V}{dt}$$

plazamiento de la fase fluida — es inver-

$$\mu \cdot A$$

samente proporcional al cuadrado de la superficie específica del material que depende de la forma y tamaño de las partículas del material poroso, de la longitud y forma del camino a recorrer y de la resistencia viscosa inherente al flujo considerado. El coeficiente de proporcio-

nalidad $\frac{n^3}{(1-n)^2}$ puede aceptarse como constante para las ΔV aquí consideradas.

En consecuencia, el coeficiente angular de la IX que regula la velocidad con que se cumple

el drenaje de la fase fluida a través del material poroso será:

$$\frac{K_1}{V \cdot C_s} = \frac{n^3}{(1-n)^2 S_v \cdot \eta \cdot L \cdot f \cdot V \cdot C_s} = \frac{1}{(1-n)^2 S_v \cdot \eta \cdot L^2 \cdot f \cdot C_s} \quad \text{XII}$$

dado que $\frac{A}{V} = \frac{1}{L}$. De aquí surge que el exponente de la X:

$$\frac{K_1}{V \cdot C_s} \cdot t = \frac{n^3}{(1-n)^2 S_v \cdot \eta \cdot f \cdot C_s \cdot L^2} \cdot t = K_3 \frac{t}{L^2}$$

es adimensional y corresponde al "factor tiempo" de la teoría de Terzaghi para la consolidación primaria de los suelos saturados por drenaje del agua. Tanto en la X como en la teoría mencionada, la reducción de volumen por salida del fluido a un tiempo cualquiera es función del "factor tiempo" y de la reducción máxima posible del volumen por dicha razón (*).

Para establecer experimentalmente si los materiales reales compresibles en el estado compactado y no saturado (zona húmeda) responden a la ecuación del modelo en ensayos de compresibilidad monodimensional, surge la dificultad práctica de imponer la condición de no drenado del aire y el agua y aplicación instantánea de la carga constante, necesarios para determinar experimentalmente. La ecuación IX permite una determinación indirecta de ΔV_0 considerando como $t = 0$ el instante donde se alcanza la carga constante elegida, luego en función del tiempo se miden las ΔV_t operando en las mismas condiciones indicadas en el capítulo 6 para las determinaciones del coeficiente de compresibilidad. Las ΔV_t así obtenidas dan una curva parabólica en función de t cuya asíntota es ΔV_{tm} para cada suelo y estado. De acuerdo a la ecuación IX los valores de log. $(\Delta V_{tm} - \Delta V_t)$ en función de t deben caer en una recta que por extrapolación hasta $t = 0$ permite conocer log. $(\Delta V_{tm} - \Delta V_0)$ y en consecuencia:

$$\Delta V_0 = \Delta V_{tm} - \text{antilog} (\Delta V_{tm} - \Delta V_{t_0})$$

$$\frac{K_1}{V \cdot C_s} = 2,3 \frac{\log (\Delta V_{tm} - \Delta V_{t_1}) - \log (\Delta V_{tm} - \Delta V_{t_2})}{t_1 - t_2}$$

Los valores de ΔV_0 calculados pueden apartarse ligeramente del experimental para el $t = 0$ considerado, dado que ΔV_0 corresponde a la condición teórica de no drenaje de la fase fluida con aire ocluido y aplicación instantánea de la carga.

(*) Para suelos compactados y saturados $\Delta V_0 = 0$. Expresando la reducción de volumen como porcentaje

$$\text{de consolidación } U_t = \frac{\Delta V_t}{\Delta V_{tm}} \cdot 100, \text{ la IX}$$

$$\text{pasa a: } \frac{n^3}{V \cdot C_s} \cdot t = K_3 \frac{t}{L^2} = 2,3 [2 - \log (100 - U_t)]$$

Para distintos U_t los valores de $\frac{K_3 \cdot t}{L^2}$ así calculados son aceptablemente concordantes con los $N \cdot \frac{\pi^2}{4}$

"factor tiempo", tabulados según la teoría de Terzaghi para áreas de presión tipo 1 tomados de Soils Mechanics, D.P. Kryniene 1ª ed. pág. 151.

En el gráfico N° 6 se muestra un caso representativo de la relación indicada operando con probetas compactadas según Proctor St. con la humedad indicada operando en las mismas condiciones indicadas para la determinación del coeficiente de compresibilidad.

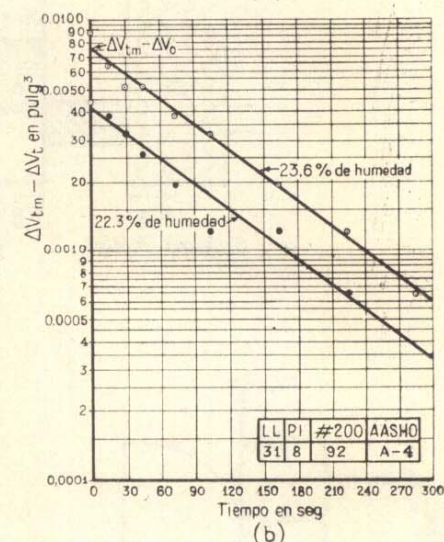
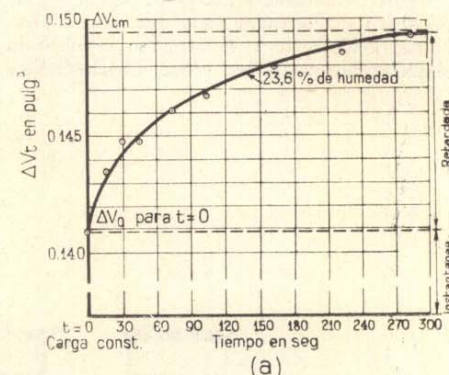


GRAFICO N° 6

Gráfico de la reducción de volumen mono dimensional por un esfuerzo de compresión constante ($0,833 \text{ Kg/cm}^2$) en función del tiempo. Ejemplo representativo operando con probetas Proctor St. con la humedad indicada.

8. — COMPRESIBILIDAD Y DEFLEXIONES ELASTO RETARDADAS

En las pruebas de laboratorio para medir el valor portante de los materiales así como en las medidas del coeficiente de compresibilidad antes mencionados, se utilizan probetas cuya forma, tamaño, confinamiento y tiempo de aplicación de las cargas imponen al material de los fluidos que, para cada estado del mismo pueden o no reflejar las condiciones reales de trabajo en servicio tanto bajo cargas móviles como estáticas. Se obtienen así valores reproducibles y comparativos en ensayos normalizados pero no medidas absolutas de su comportamiento real en la práctica. Para relacionarlos sería necesario recurrir a la correlación estadística entre ambos parámetros. No disponiendo de suficiente número de valores para seguir dicho camino, se ha considerado oportuno fundar la interpretación aquí mencionada



PARA IR ADELANTE HACEN FALTA CAMINOS

Para transportar la producción, para favorecer el desplazamiento de personas y bienes, para que el país pueda avanzar hacia su desarrollo, hacen falta caminos. Caminos de asfalto. Fáciles de construir y de mantener. Seguros y cómodos para transitar. Shell - dueña de una gran experiencia mundial en ese rubro - facilita los mejores materiales para ese fin: los Productos Asfálticos Shell. Que elaborados en distintos tipos, todos de calidad segura, garantizada, controlada en cada partida que se entrega a la venta, posibilitan la construcción de esas rutas que reclama el progreso del país.

PRODUCTOS ASFALTICOS



con ensayos no destructivos "in situ" de la estructura integral de un camino en las condiciones de servicio, tal como lo son las medidas de deflexiones recuperables Benkelman.

Al actuar la carga constante del ensayo Benkelman sobre una estructura con capas compresibles, puede considerarse que el volumen de la copa de deflexión representa la reducción de volumen de las capas compresibles bajo los esfuerzos que llegan hasta ellas. En consecuencia para una cierta estructura y carga debe existir proporcionalidad entre las deflexiones recuperables medidas en la superficie y dicho volumen.

En el caso de que las capas compresibles se encuentren en la densidad y humedad que corresponde a la zona seca del gráfico N° 1, el volumen de la copa de deflexión y por lo tanto la deflexión elástica, debe tender a ser prácticamente instantáneo e independiente del tiempo que actúa la carga. En cambio en la zona húmeda, la deflexión instantánea debe ser mayor y acompañada de un incremento elasto retardado función del tiempo que actúa la carga hasta cierto valor máximo, donde ella es resistida por las partículas de la fase sólida por disiparse la presión hidrostática creada sobre la fase fluida por desplazamiento reversible de esta fase hacia el volumen no cargado.

De acuerdo a lo indicado, el incremento de deflexión elasto retardado puede responder a la ecuación IX o X del modelo y por lo tanto para una determinada estructura y carga:

$$D_t = D_{tm} - (D_{tm} - D_0) \cdot e^{-\frac{1}{K_4} \cdot t} \quad \text{XIII}$$

$$\log (D_{tm} - D_t) = \log (D_{tm} - D_0) - \frac{0,434}{K_4} \cdot t \quad \text{XIV}$$

donde:

D_0 = deflexión elástica instantánea (1/100 mm)

D_{tm} = deflexión máxima elástica, instantánea y retardada, prácticamente independiente del tiempo (1/100 mm)

D_t = deflexión elástica y elasto retardado en el tiempo $t < t_m$ (1/100 mm).

K_4 = constante para cada pavimento y carga con dimensiones de un tiempo K_4 es el tiempo de retardación del drenaje de la fase fluida, (aire ocluido + agua). Cuando $K_4 \rightarrow \infty$ $D_t \rightarrow D_0$ en la XIII; y la velocidad de drenaje de la fase fluida es reducida o nula. Corresponderá a la zona seca con aire libre y deflexiones prácticamente instantáneas. Cuando $K_4 \rightarrow 0$, $D_t \rightarrow D_{tm}$, a la deflexión instantánea por compresión y solubilización del aire ocluido se suma la determinada por el más o menos rápido drenaje de la fase fluida. Corresponderá a la zona húmeda con deflexiones elasto retardadas.

En las condiciones de las medidas de deflexión Benkelman, la determinación experi-

mental de D_0 no es posible en forma rigurosa. En las experiencias se ha adoptado como punto de partida ($t=0$) el momento en que la rueda dual del camión alcanza el pivote de la regla y se detiene. A partir de este instante se miden con la mayor precisión posible las D_t con intervalos de 5 segundos hasta que sean constantes o no difieran más de 1 (1/100 mm). (*)

Los valores de D_t en función de t corresponden a una curva parabólica cuya asíntota es D_{tm} . Graficando los $\log. (-D_{tm} - D_t)$ en función de t se debe obtener según XIV una recta que extrapolada a $t=0$ permite determinar $\log (D_{tm} - D_0)$ y en consecuencia:

$$D_0 = D_{tm} - \text{antilog} (D_{tm} - D_{t_2}) \quad \text{XV}$$

la constante K_4 de la XIII o XIV será:

$$K_4 = \frac{0,434 (t_1 - t_2)}{\log (D_{tm} - D_{t_1}) - \log (D_{tm} - D_{t_2})} \quad \text{XVI}$$

El sentido físico de K_4 se deduce cuando en

$$\text{la XIII } t = K_4; D_t - K_4 = D_{tm} - \frac{D_{tm} - D_0}{2,718}, \text{ es}$$

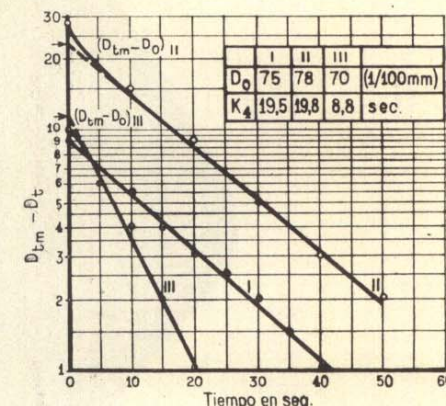
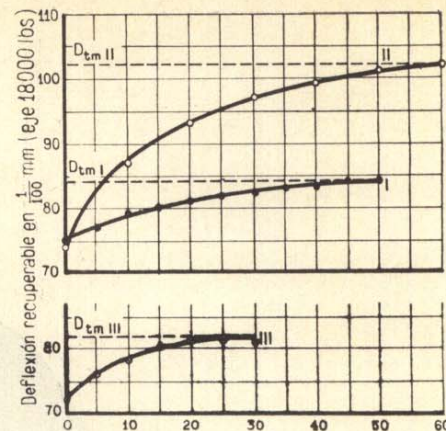
decir K_4 es el tiempo que debe actuar la carga para que la deflexión sea la máxima menos el incremento máximo de deflexión en función del tiempo dividido por el número e.

Las medidas experimentales sobre la superficie de pavimentos en servicio han demostrado que las deflexiones responden a lo previsto. Cuando existen capas resilientes en el estado que corresponde a la zona seca (gráfico N° 1) las deflexiones Benkelman son menores y prácticamente instantáneas por lo que no se alcanza a registrar la parte elasto-retardada. En cambio, para estructuras similares donde la subrasante se encuentra en la zona húmeda las deflexiones instantáneas son mayores y se alcanza el registro de un incremento elasto retardado hasta un tiempo del orden de 1 minuto donde llegan a un valor máximo constante. Los valores intermedios de D_t responden a la ecuación XIV, salvo ligeras desviaciones del D_0 calculado por la XV con respecto a la deflexión en el instante considerado como $t=0$ (al parar la rueda dual junto al pivote de la regla Benkelman) lo que es lógico por las razones antes mencionadas.

En el gráfico N° 7 se muestran casos representativos de los resultados obtenidos en los numerosos ensayos realizados sobre pavimentos en servicio con deflexiones Benkelman recuperables del orden de 80 a 100, (1/100 mm) donde el registro de los incrementos elasto-retardados es posible.

Los valores del tiempo de retardación K_4 para pavimentos flexibles cuyas subrasantes se encuentran en las densidades secas y humedades de la zona húmeda del gráfico N° 1, es

(*) Se considera que un registro cinematográfico del dial permitirá mayor comodidad y exactitud de las medidas.



- I Camino Monte - Gral. Belgrano, progr. 19000
- II Ruta 2, progr. 195.550
- III Camino San Justo - Tablada, progr. 1000 (sub-base resiliente con baja compactación)

GRAFICO N° 7

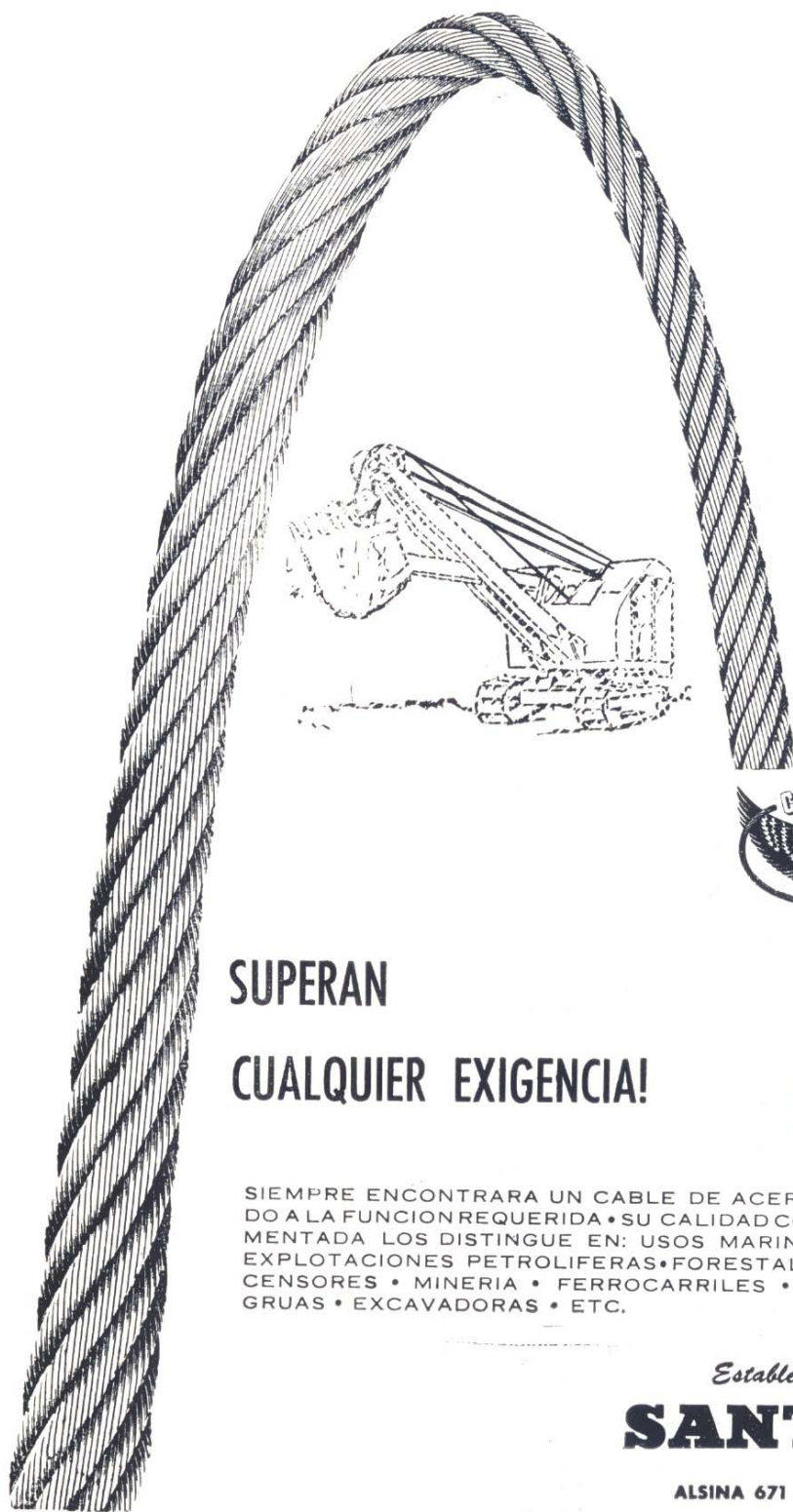
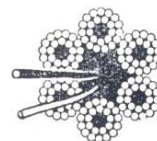
Ejemplos de aplicación de la ecuación XIII a las medidas de deflexiones Benkelman elasto retardadas con eje de 18.000 lbs. en tres pavimentos en servicio.

del orden de 20 segundos. Si los valores de K_4 son llevados a la ecuación XIII, las D_t calculadas para tiempos inferiores a 1 segundo difieren en menos de 1 (1/100 mm) de las D_0 . Este resultado muestra que en las condiciones de trabajo y para tiempos de aplicación de las cargas en el orden que corresponde al tránsito dinámico, la fase fluida (aire ocluido + agua) actúa como un verdadero cierre hidráulico y en consecuencia la reducción de volumen instantáneo se debe a la compresibilidad de la fase sólida y a la compresión y solubilización del aire ocluido en el agua. En otras palabras ratifica la interpretación de la resiliencia aquí indicada sobre la hipótesis de aceptar que el volumen de la capa de deflexión corresponde a la reducción del volumen de las capas compresibles.

9. - INTERPRETACION DE LAS FALLAS POR RESILIENCIA DE LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS

Un pavimento flexible puede ser concebido como una estructura con cierta capacidad para absorber como energía potencial elástica el trabajo de deformación impuesto por las car-

Para su identificación, los Cables de Acero "CONDOR", llevan en su interior dos hilos plásticos de color. Rojo y Amarillo en los galvanizados. Azul y Rojo en los negros.



**SUPERAN
CUALQUIER EXIGENCIA!**

cables
de acero
CONDOR

SIEMPRE ENCONTRARA UN CABLE DE ACERO "CONDOR" ADECUADO A LA FUNCION REQUERIDA • SU CALIDAD CONTROLADA Y EXPERIMENTADA LOS DISTINGUE EN: USOS MARINOS • OBRAS VIALES • EXPLOTACIONES PETROLIFERAS • FORESTALES • GUINCHES • ASCENSORES • MINERIA • FERROCARRILES • CABLES CARRILES • GRUAS • EXCAVADORAS • ETC.

Establecimientos Metalúrgicos

SANTA ROSA

SOCIEDAD ANONIMA

ALSINA 671 - TEL. 33-4521/29 - BS. AIRES

gas durante su vida útil. Las fallas estructurales pueden ocurrir por dos causas fundamentales: a) si dicha capacidad es excedida sobrepasando un cierto valor límite, se alcanza la rotura o bien deformaciones plásticas permanentes que por acumulación resulta intolerables; b) si dicha capacidad no es excedida pero las deflexiones elásticas bajo las cargas más pesadas son elevadas, las carpetas asfálticas sufren el fenómeno de fatiga y cuando el número de aplicaciones es suficiente ($10^4 - 10^6$) fallan por tracción sin pérdida de su perfil inicial (fallas por resiliencia).

La capacidad de un pavimento asfáltico para absorber como energía elástica potencial las cargas del tránsito sin excesivas deflexiones recuperables, particularmente si el radio de curvatura es pequeño, depende fundamentalmente de la armonía entre la resistencia en flexión de sus capas superiores cementadas (de alto módulo elástico y baja compresibilidad) con la deformabilidad de las capas inferiores no cementadas y en particular con la subrasante (bajo módulo elástico y alta compresibilidad). Un problema fundamental de todo método de diseño de espesores es limitar la magnitud de las deflexiones elásticas y elasto-retardadas bajo las cargas previstas, teniendo presente la influencia de la fatiga de las capas asfálticas y las características mecánicas de los materiales.

Lo expresado en los capítulos anteriores muestra que la compresibilidad elástica de las capas inferiores no cementadas y en particular la subrasante, cumple un rol fundamental con respecto a la magnitud de las deflexiones de la estructura, aún cuando los esfuerzos de corte que llegan hasta ellas no hayan excedido la resistencia del material en las condiciones de servicios, es decir sin falla plástica permanente. Ya ha sido indicado que la compresibilidad elástica de un material no cementado es una característica que depende de la relación volumétrica de las fases sólida, líquida y gaseosa y en particular de la posibilidad de drenaje de la fase gaseosa durante el tiempo que dura la carga. En otros términos, el grado de densificación y contenido de humedad determinan que puede corresponder a la zona seca o húmeda del gráfico n° 1.

La densidad seca y el contenido de humedad impuestos en la etapa constructiva a una subrasante, las que implícitamente determinan su contenido de aire, no se mantienen constante posteriormente. El material tiende siempre a un estado de equilibrio diámico con el conjunto de factores que actúan sobre él tales como consolidación por las cargas del tránsito, hinchamiento por incremento de la humedad, posibilidad de evaporación del agua, succión de agua desde la napa freática o de los materiales que lo rodean, accesibilidad lateral de agua o por deshielo de primavera, condensación de vapor de agua por gradientes térmicos, etc.

Si en determinadas condiciones el estado de equilibrio corresponde a la zona seca, su compresibilidad elástica bajo el área cargada tiende a los valores menores y depende fundamentalmente de la fase sólida, dado que el aire presente puede drenar hacia el volumen de material no cargado o al exterior si ello es posible. En cambio, si el estado de equilibrio corresponde a la zona húmeda el aire presente pasa al estado ocluido, la fase fluida (aire + agua) soporta en gran parte la presión aplicada y la compresibilidad elástica aumen-

ta marcadamente aún para corto tiempo de aplicación de las cargas. El incremento de humedad disminuye el porcentaje de aire presente pero paralelamente determina en mayor o menor grado el estado ocluido, en el cual la fase gaseosa actúa como colchón perfectamente elástico.

Si el estado de la subrasante de apoyo de una dada estructura pasa de la "zona seca" a la "zona húmeda" del gráfico n° 1 con el correspondiente incremento de su compresibilidad elástica, las reflexiones recuperables bajo carga constante medidas en la superficie deben necesariamente incrementarse y en consecuencia la fatiga de la capa de recubrimiento y la posibilidad de desarrollar el fisuramiento en forma de piel de cocodrilo en igualdad de otros factores.

Tanto en caminos experimentales como en el servicio práctico ha sido observado un marcado aumento de las deflexiones Benkelman recuperables de una determinada estructura después de períodos de lluvias o por el deshelado de primavera. En un caso particular se ha registrado que un aumento de 40 % en las deflexiones de una misma estructura correspondían a un incremento de 3 unidades porcentuales de humedad en la subrasante pasando el grado de saturación de 0,75 a 0,90. Paralelamente, la mayor deflexión medida con la rueda externa con respecto a la interna va acompañada de un mayor porcentaje de humedad en las capas de apoyo.

Todo lo expresado muestra que se pueden alcanzar condiciones críticas para el desarrollo del fisuramiento en forma de piel de cocodrilo sin llegar a la saturación con fallas por deformación plástica de la subrasante.

La interpretación de las fallas por resiliencia mencionada permite explicar —cualitativamente— observaciones del comportamiento en servicio de caminos de la Prov. de Buenos Aires. Se ha observado un desarrollo acelerado del fisuramiento en forma de piel de cocodrilo en carpetas de concreto a fáltico de 5 cm. de espesor colocadas sobre bases granulares no cementadas preparadas con materiales pétreos degradados o calcáreos inferiores, las que sin embargo habían tenido un comportamiento estructural satisfactorio bajo el mismo tránsito antes de ser recubiertas. Se explica lo observado teniendo presente que el recubrimiento corta la evaporación de agua superficial y como lo han mostrado Aitchison y Holmes (11) determina un estado de equilibrio con mayores contenidos de humedad aún a profundidades de 1 m. Simultáneamente la posibilidad de drenaje del aire al exterior se reduce creando un estado artificialmente ocluido. En consecuencia la relación entre las deflexiones elásticas de la estructura completa con respecto a las de la misma sin carpeta asfáltica para igual carga, dependen de qué el aporte estructural de la carpeta compense o no la mayor compresibilidad elástica de las capas inferiores, es decir del espesor y rigidez de aquella.

La experiencia nos ha mostrado en diversos caminos con tránsito pesado y de alta frecuencia, el desarrollo del fisuramiento en forma de piel de cocodrilo después de 1 a 3 años de servicio de capas asfálticas de tipo superior que apoyan en bases o subbases preparadas con materiales locales de calidad subnormal, pese a que el diseño de la estructura respon-

día a las curvas C.B.R. para las cargas por rueda de 12.000 ó 18.000 lbs. Este comportamiento se correlaciona con la presencia de exceso de finos pasa n° 40 friables o de bajo I.P. con un contenido de humedad inferior a la condición de saturación, pero siempre superior a la óptima del Proctor St. (zona húmeda).

Los mayores incrementos de la compresibilidad elástica para un determinado aumento del contenido de humedad se observan en los suelos limosos y en general con los materiales ricos en finos de reducida o nula plasticidad. Este hecho experimental ha sido mencionado por Hveem (5) y puede explicarse teniendo presente que el exceso de finos limosos reduce o anula la estructura granular determinante de bajas compresibilidad de la fase sólida en los materiales no cementados. Simultáneamente determinan mayor permeabilidad del material con respecto a los finos arcillosos. Se crean así condiciones intermedias particularmente favorables para que un incremento de humedad, relativamente pequeño, determine el pasaje del aire libre a ocluido con el correspondiente aumento de la compresibilidad elástica.

De la interpretación de los fenómenos de resiliencia aquí desarrollada surge como conclusión práctica la necesidad de mantener en las condiciones de servicio de las capas no cementadas resilientes, densidades y humedades que corresponden a la zona seca del material. Esta puede ser determinada en cada caso como indica el gráfico n° 1 en base, por ejemplo, de los ensayos Proctor St. (A.A.S.H.O. — T. 99) y modificado (A.A.S.H.O. — T. 180). Si ello no es posible, el medio práctico es reducir la compresibilidad elástica de la fase sólida (C_s) aún para humedades cercanas a la saturación, dado que ella es la causa primaria que determina la compresibilidad del conjunto. Con este criterio corresponde crear una estructura granular durable por corrección granulométrica y cuando ello no sea posible por carencia de materiales adecuados o por razones económicas recurrir a la formación de una matriz cementada de baja compresibilidad por corrección o estabilización con cal o cemento portland, tal como lo ha mencionado Nicols (12) en la I^a Conferencia y confirmado por nuestra experiencia práctica. Todo lleva a pensar que la reducción de los cambios de volumen resilientes en los suelos artificialmente cementados sea de tanta o más importancia para su comportamiento práctico que su acción como losa semirígida, particularmente teniendo presente los inevitables fisuramientos de estos materiales durante las etapas constructiva y de servicio. Otro camino sería anular la posibilidad de incremento de humedad por impermeabilización bituminosa.

Para pavimentos en servicio que muestran signos de fisuramiento en forma de piel de cocodrilo o bien excesivas deflexiones elásticas que permiten prever su desarrollo, la interpretación desarrollada ratifica la práctica común de construir alteos que aporten por su espesor y rigidez un refuerzo estructural que reduzca los esfuerzos normales sobre las capas resilientes y en consecuencia las deflexiones de la estructura. (10).

(Continúa en la pág. 27)

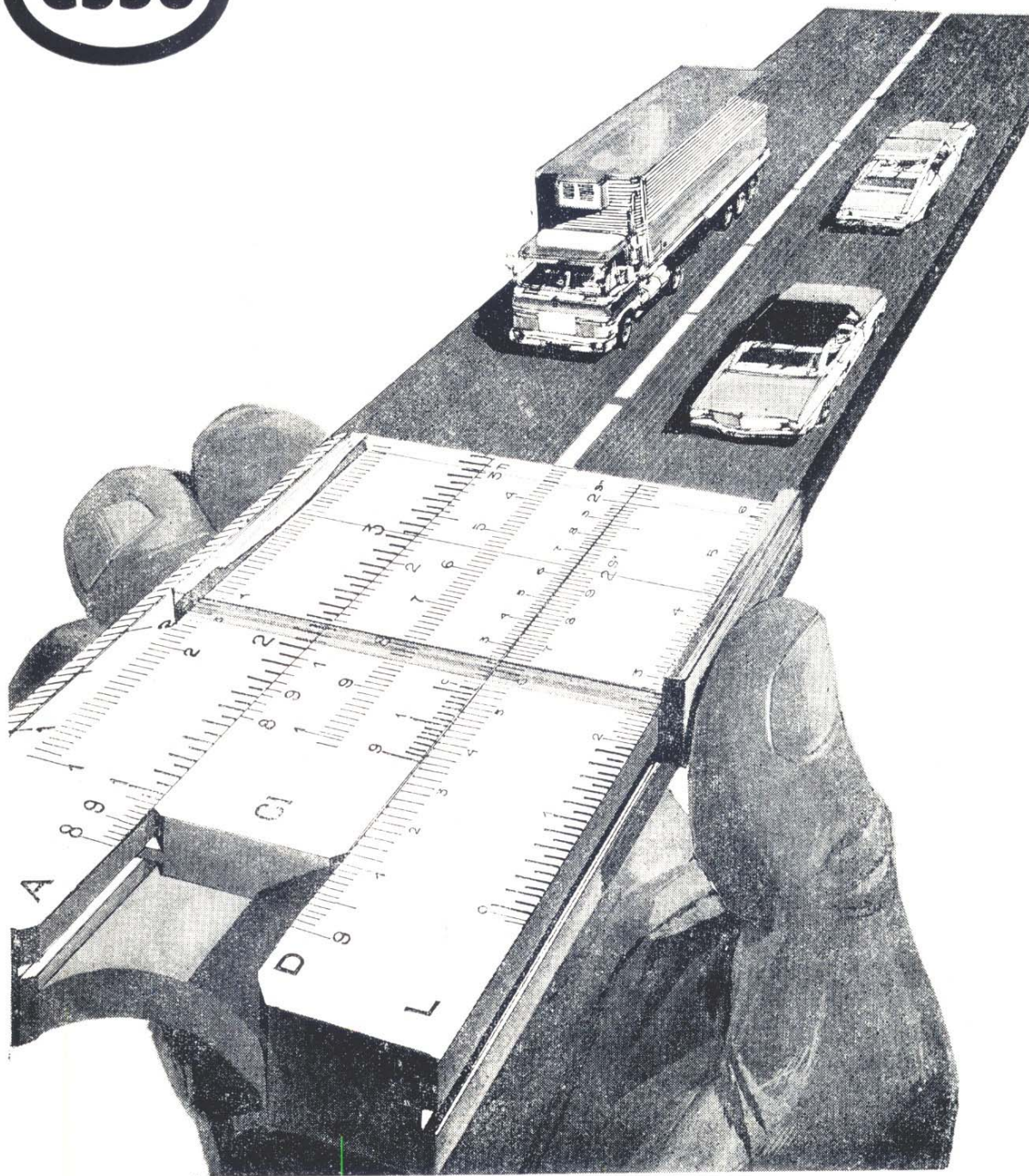
POR EL BUEN CAMINO...

con las empresas pavimentadoras del país!

CEMENTOS ASFALTICOS
ASFALTOS DILUIDOS
EMULSIONES ASFALTICAS
Tipos Alcalinas y Acidas.

PARA ASESORAMIENTO
E INFORMES

En Buenos Aires Tel.: 33-7531
En Rosario Tel.: 68143/68051
En Córdoba Tel.: 27286



Informaciones de Vialidades Provinciales

Provincia de Buenos Aires

Completan la contratación de Estudios de la Autovía La Plata - Buenos Aires

El viejo anhelo de unir Buenos Aires con La Plata mediante una vía de tránsito veloz, está en vías de convertirse en una realidad con la completación de la etapa preliminar de la obra, que se refiere a la contratación de los estudios y del proyecto definitivo.

El día 22 de enero fue firmado el contrato, en acto público presidido por el ministro de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires, ingeniero Conrado E. Bauer, para el estudio y proyecto del tramo entre Sarandí y Puente Avellaneda de la Autovía La Plata-Buenos Aires. Esta parte de dicha carretera era la única que faltaba para completar todos los convenios de estudios y proyectos.

El tramo referido tiene la particularidad de que empalmará con el Acceso Sudeste a la Capital Federal, obra que está a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad con el que tendrá una sección en común.

La firma de ingenieros consultores, contratada para realizar este proyecto es la empresa CADIA (Consultores Argentinos de Ingeniería Asociados) que está dirigida por el ingeniero Pedro Pétriz y el agrimensor Joaquín Arespacochaga y que cuenta con la cooperación de un importante conjunto de distinguidos profesionales argentinos.

Después de leído el texto del contrato convenido se procedió a su firma haciéndolo en nombre del gobierno de la Provincia el Ing. Bauer y de la firma contratada el Ing. Pétriz y el Agr. Arespacochaga.

Posteriormente hizo uso de la palabra el Ministro de Obras Públicas, Ing. Bauer, que comenzó diciendo que con la firma del presente convenio quedaba cerrado el ciclo de contratación de trabajos técnicos relacionados con el proyecto de la autovía. Refirió después al trámite del proyecto, señalando que con él se adaptarán a lo previsto para la autopista los planes preparados en la materia por Vialidad Nacional, de acuerdo con el convenio suscripto entre Nación y Provincia el 19 de noviembre último.

En otro pasaje de su exposición, el ingeniero Bauer expresó que el acto que se estaba realizando revestía características especiales, remarcando entre éstas, la auspiciosa circunstancia de que en las bases del concurso se establecía que para definirlo se valoraría especialmente los antecedentes de los profesionales argentinos, agregando que la importancia del contrato permitirá a los ingenieros y técnicos nacionales refirmar su capacidad. Por último, el ministro formuló votos por el éxito de los trabajos que iban a realizarse y que constituyen una etapa trascendente para la realización de la obra de la Autopista.

Habló, seguidamente, el representante de CADIA, ingeniero Pétriz, quien resumió su pensamiento en tres puntos: 1) El acto de la firma del convenio significa —dijo— una decisión concreta de llevar adelante la ejecución de la Autopista La Plata-Buenos Aires; 2) Significa un cambio de mentalidad en el enfoque para solucionar los problemas argentinos de gran magnitud, señalando al respec-



De izquierda a derecha: los Ministros de Gobierno y Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires, coronel Curt B. Enner e ingeniero Conrado E. Bauer, respectivamente, y el ingeniero Pedro Pétriz, de CADIA, durante la firma del contrato.

to que esta obra será financiada por el sistema de peaje; 3) Que profesionales argentinos estarán a cargo de una obra de verdadera envergadura, ya que es sin duda la más importante que se ha contratado a técnicos privados, circunstancia promisorio digna de destacarse —agregó por último— puesto que de reiterarse significará detener, con el tiempo, la emigración de técnicos del país.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El tramo de la autovía cuyo proyecto ha sido adjudicado en el acto de referencia, está comprendido entre el cruce del Canal Santo Domingo y la calle Estévez de la ciudad de Avellaneda.

El cruce del Canal Santo Domingo se realiza separadamente para las dos autopistas empalmando antes del cruce del Canal Sarandí. El acceso Sud Este llega con cuatro trochas divididas y la Autovía con seis trochas divididas, en primera etapa con terraplenes previstos para ampliación futura a ocho trochas. El tramo en común contará con ocho trochas divididas hasta la bifurcación que se produce luego del cruce de la calle Estévez, ya fuera de zona de proyecto, desprendiéndose un ramal que converge al puente Nicolás Avellaneda y continuando la Autovía por el nuevo puente a construirse sobre el Riachuelo.

El tramo en cuestión será de pavimento flexible y separados ambos sentidos de circulación por un cantero central; las banquetas serán también pavimentadas con pavimentos flexibles.

El proyecto incluirá un adecuado sistema de iluminación, de acuerdo a la mejor experiencia internacional en la materia.

DISTRIBUIDORES

Inmediatamente del doble cruce del Canal

Santo Domingo, se desarrolla un distribuidor de tránsito que interconectará el tramo común, la Autovía y el Acceso Sud Este, en ambos sentidos de circulación, incluyendo los accesos desde la calle lateral al canal. Su construcción está prevista para una etapa posterior a la habilitación de las autopistas.

A la altura de la calle Zamudio se prevé un acceso al tramo común, para ambas direcciones, el que conectará parte del tránsito de la ciudad de Avellaneda.

Mientras que a la altura de la calle 25 de Mayo, se proyecta un acceso para la circulación entre Avellaneda y Buenos Aires y que se integrará con las calles adyacentes.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se incluirá un sistema de contralor de peaje acorde con la agilidad de operación de toda la Autovía.

Los puentes existentes en el tramo común, construidos anteriormente por Vialidad Nacional, deberán adecuarse en función del número de trochas y demás características geométricas de la obra.

El puente sobre el Canal Santo Domingo correspondiente a la Autovía deberá ser proyectado para ocho trochas divididas en dos estructuras independientes para cuatro trochas cada una que es la previsión futura de la Autovía en ese sector.

El drenaje de la cuenca del arroyo Maciel, que forma parte de las obras del tramo, saneará, además de la zona del camino los terrenos y calles colindantes.

La pavimentación o repavimentación de las calles laterales y/o colectoras que forman parte de este proyecto, juntamente con un sistema coordinado de semáforos, asegurarán la eficiencia de las facilidades de acceso y circulación en las inmediaciones de las autopistas.

Provincia de Catamarca

La Dirección de Vialidad de la provincia de Catamarca tiene en estudio obras que demandarán una inversión aproximada de \$ 2.800.000.000, a precios actuales, a ejecutarse en el término de cuatro años.

Se trata de 7 obras de caminos, 5 puentes y pavimentación de la ciudad de Catamarca, cuyos estudios y proyectos están a cargo de equipos de profesionales contratados previo concurso público de títulos y antecedentes, por un importe total entre honorarios y gastos especiales fijos de \$ 39.110.000, lo que sumado a los gastos especiales y de fiscalización por parte de la Dirección de Vialidad asciende a la suma de \$ 44.710.000.

Estos proyectos deberán terminarse antes del 31 de mayo venidero.

Además el Departamento de Estudios y Proyectos de la mencionada Dirección tiene a su cargo los estudios de 3 obras, que completan este plan.

A continuación se transcribe la nómina de todas estas obras.

Nº	Designación de la obra	Ruta prov. Nº	Long. km.	Equipos de profesionales que lo realiza	Monto total de los honorarios y gastos especiales (en millones)
1	Caminos: Empalme Ruta Nac. 60 - Pajonal	1	36	Zalazar y Arrigoni - Ingenieros Civiles	4,320.—
2	Pajonal - Andalgalá	1	90	Ing. Civil Carlos M. E. Costa y Agrim. Joaquín A. Arespachaga	7,900.—
3	Cerro Negro - Londres	3	63	Adjiman y Gregoriansky - Ingenieros Civiles	6,000.—
4	El Rodeo - Las Juntas	4	20	Ing. Civiles Barros, Vidret, Hoenig y Agrim. L. Ibarra	5,150.—
5	San Antonio de la Paz - Icaño	2	24	Ing. Civil Guillermo A. Cornero	2,350.—
6	Recreto - Esquiú	20	27	Ing. Civil Guillermo A. Cornero	3,000.—
7	Balcozna - Límite con Tucumán	9	6	Inconas, Ingenieros Consultores Asociados	2,400.—
8	Puentes: Puente sobre el río Salado, en Cerro Negro	3	—	Inconas, Ingenieros Consultores Asociados	6,720.—
9	Puente sobre el río Santa María en Santa María	—	—	Inconas, Ingenieros Consultores Asociados	0,720.—
10	Puente sobre el río Pomán, en Pomán	25	—	Inconas, Ingenieros Consultores Asociados	0,650.—
11	Puente sobre el río El Tala	4	—	De la Hoz, Ingenieros Consultores	0,960.—
12	Puente sobre el arroyo Seco - Variante La Viña - Sumampa	27	—	De la Hoz, Ingenieros Consultores	0,660.—
13	Pavimentación ciudad de Catamarca	—	—	Ings. Civiles Barros, Vidret, Hoenig y Mainardi	4,300.—
14	Caminos: Las Rejas - Prog. 13	4	13	Depto. de Estudios y Proyectos	
15	Esquiú - La Guardia	20	20	Depto. de Estudios y Proyectos	
16	Variante La Viña - Sumampa	27	8	Depto. de Estudios y Proyectos	

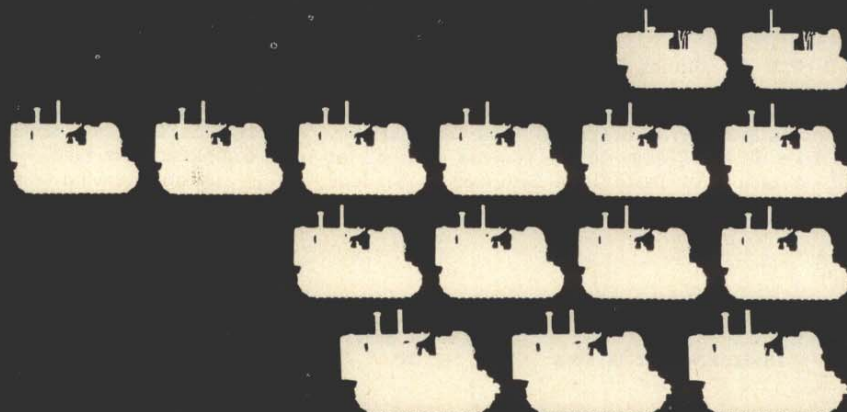
INTERPRETACION Y MEDIDA DE LA COMPRESIBILIDAD...

(Viene de pág. 24)

El análisis de las deflexiones elasto-retardadas según la ecuación XIV, permitirá establecer en forma simple, rápida y no destructiva, la existencia de una o más capas resilientes en la estructura de un pavimento cuya densidad seca y humedad corresponden a la zona húmeda del gráfico nº 1.

11. — BIBLIOGRAFIA CITADA

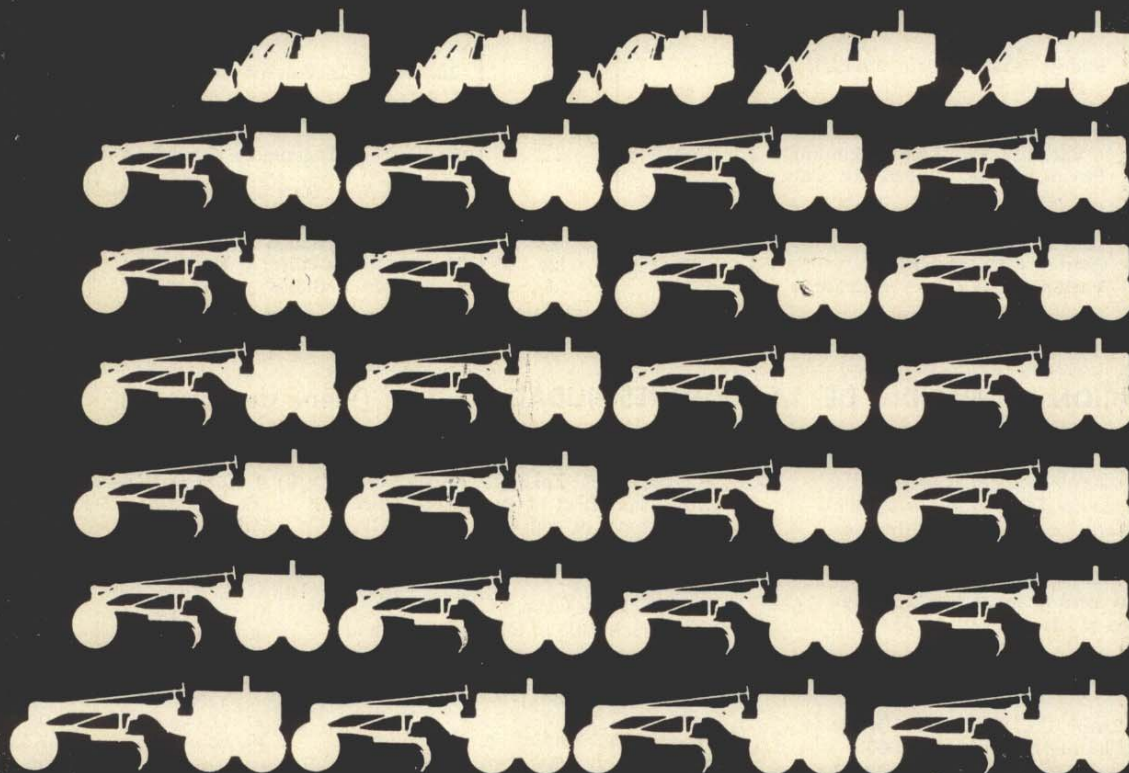
- 1) Shell Int. Petrol Co. Shell 1963 Design Charts for Flexible Pav. London 1963.
- 2) Lab. Central des Ponts et Chaussées. Bull. Special B. Recommandations pour le Dimensionnement des Chaussées d'Autoroutes et Chaussées a Trafic Lourd. 1964.
- 3) The Asphalt Institute — Thickness Design—Manual Series nº 1 (MS-1) 1964.
- 4) F. N. Hveem — Pav. Deflections and Fatigue Failures. H.R.B. Bull 114-1955.
- 5) F. N. Hveem, E. Zube, R. Bridges y R. Forsyth. The Effect of Resilience Deflections Relationships and the Structural Design of Asphalt Pav. Int. Conf. St. Design of Asph. Pav. Ann Arbor, Michigan 1962.
- 6) H. H. Seed, C. K. Chan y C. E. Lee. Resilience Characteristic of Subgrade Soils and their Relation to Fatigue Failures of Asph. Pav. Int. Conf. St. Design of Asph. Pav. Ann Arbor, Michigan 1962.
- 7) W. B. Haines. Studies in the Physical Prop. of Soils. J. Agric. Sci 15-529, 1925. ibid. 16, 492, 1926. Citado por M. W. Tschapek El Agua en el Suelo. B. Aires 1959.
- 8) A. W. Skempton y A. W. Bishop. Soils —Cap. X— Building Materials, their Elasticity and Inelasticity. M. Reiner, Amsterdam 1954.
- 9) J. Kozeny. Wasserkraft u Wasserwirtschaft, 22, 67, 1927. Citado por P. H. Emmett. Advances in Colloid Science, vol. I, Cap. II, pág. 46, 1942.
- 10) C. L. Ruiz. Sobre el Cálculo de Espesores para el Refuerzo de Pavimentos. XIII Reunión del Asfalto, 1964. Vialidad nº 30, 1965. Pub. nº 35. Dirección de Vialidad de Buenos Aires.
- 11) G. D. Aitchison y J. W. Holmes. Suction Profiles in Soils Beneath Covered and Uncovered Areas. Proc. 5th Intern. Conf. on Soils Mechanics and Found. Eng. Paris, vol. II, 1961.
- 12) F. P. Nichols. Effects of Compactación and Subgrade Stabilization on Deflections and Performance of Virginia Pavements. Int. Conf. St. Design of Asphalt Pav. Ann Arbor, Michigan, 1962.



No es cuestión de suerte



**si se compran 46 máquinas,
y todas dan excelente resultado.**



El éxito continuo en la compra de equipo pesado exige algo más que suerte. Se necesitan métodos seguros de compra.

Muchos funcionarios públicos cuidadosos basan las compras de sus máquinas en el sistema denominado Evaluación del Costo Total. Al considerar la adquisición de equipo pesado, estudian algo más que el precio inicial. Toman en cuenta los gastos en combustible y lubricante, como también las reparaciones, las tareas de conservación, la depreciación... o sea los costos totales de una máquina en el curso de los años. Las compras se efectúan de acuerdo con la evaluación del registro detallado de los costos de las máquinas.

Se ha hecho evidente, además, que el método basado en la Evaluación del Costo Total facilita las decisiones con respecto a las compras. Los resultados demuestran que es muy ventajoso llevar registros detallados.

En la Argentina, la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Mendoza utiliza 46 máquinas de fabricación **CATERPILLAR*** desde el año 1961. Informa que todas mantienen su buen funcionamiento, y son las que han dado mejor resultado en los trabajos específicos de la Repartición.

Usted también puede beneficiarse utilizando el método de Evaluación del Costo Total, como lo hace la Dirección Provincial de Mendoza.



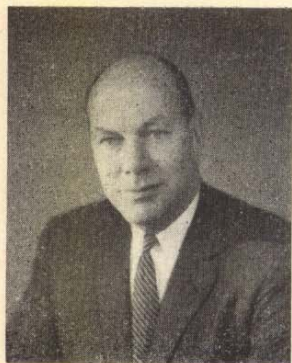
LINO PALACIO Y CIA

argentrac s.a.

Avda. Fondo de la Legua 1232 - Martínez (Ptdo. de San Isidro) - Tel. 792-4640/0880/6124/6746.

Sucursales en: Comodoro Rivadavia: Ruta 3, Barrio Industrial - Tel. 2591 - Rosario: 25 de Diciembre 940 - Tel. 48-584 - Córdoba: Av. de la Reconquista 2075 Ruta 9 - Tel. 88302 - Mendoza: Chacabuco 45 - Tel. 16194 - Salta: 12 de Octubre 793/97 - Tel. 14127

* Caterpillar Cat y Traxcavator son marcas registradas de Caterpillar Tractor Co



Análisis preliminar de los proyectos de investigación vial en 17 países

Por **ROBERT O. SWAIN**

Presidente de la International Road Federation (IRF) — (Federación Internacional de Carreteras)

El artículo que publicamos es una síntesis del informe que el Sr. Swain produjo con motivo de la 46ª Reunión Anual del Highway Research Board (Consejo de Investigación Vial) celebrada en Washington (EE. UU.) del 16 al 20 de enero de 1967.

OBJETIVOS

Cuando la International Road Federation emprendió, hace cuatro años, la tarea de realizar un inventario mundial de los proyectos de investigación y desarrollo caminero, en ejecución, lo hizo con un espíritu inquisitivo sobre cómo, en primer lugar, ese objetivo podría ser alcanzado; qué métodos deberían ser usados y ciertamente si podría lograrse una suficiente cantidad de informaciones como para que los resultados tuviesen valor.

Un segundo objetivo era determinar qué esfuerzo sería requerido; qué clase de conocimientos profesionales serían necesarios y cuánto costaría efectuar este inventario. El tercer propósito era calibrar la utilidad del trabajo y determinar hasta qué punto sus resultados serían utilizados y cómo podría responderse a la demanda que pudiera producirse.

Todavía no es posible contestar a todos esos interrogantes, pero después de cuatro años y con la cooperación integral de un gran número de organizaciones ha obtenido finalmente una pauta adecuada de trabajo. Los resultados son alentadores y han producido un mayor interés mundial en ese vasto y disperso mundo de la investigación vial, que lo que podría haberse previsto. Creemos ahora, que con lo que se ha conseguido ya ha quedado establecido que la necesidad y la utilidad de este inventario son hechos aceptados.

LABOR EFECTUADA

A fines de 1966 se inició el inventario en 35 países y se publicaron los de 19. Estos inventarios incluyen la mayoría de los países del oeste europeo, la del Hemisferio Occidental, el lejano Oriente desde Japón a Australia, algunos países del Medio Oriente y un comienzo en Africa. Además, y con el propósito de mantener al día los datos existentes, cinco países fueron re-inventariados.

Fueron publicados dos informes provisionarios que dan cuenta de 2.300 proyectos de investigación. La figura 1 muestra el número de proyectos inventariados en los 19 países incluidos en esos dos informes de IRF.

La Federación estima que, de esos 35 países en total en los que se practicarán estos

inventarios, se obtendrán unos 3.000 proyectos de investigación y desarrollo en materia de caminos y transportes. Todos esos proyectos son y serán registrados y procesados en Estados Unidos e Inglaterra, y además en París y Colonia (Alemania) cuando los resúmenes sean en francés y alemán respectivamente. Se prevé que, además de éstos, otros países desearán establecer centros de información de este tipo, en otros idiomas, para asegurar una utilización mundial por parte de ingenieros y científicos.

El segundo informe preliminar de la IRF, que cubre 17 países, tuvo una amplia difusión mundial y ha sido tal la demanda, que ha debido ser impreso y está actualmente en venta en el Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Esto denota el valor de la información recopilada.

No sólo es valiosa la información por sí misma, para ingenieros investigadores y para otras personas, sino que ya ha servido para

señalar duplicaciones de esfuerzos y ha proporcionado indicaciones sobre modificaciones convenientes en investigaciones proyectadas. En por lo menos un caso se demostró que una investigación era innecesaria. Estos hechos justifican el objetivo general de este trabajo que es el de establecer un centro internacional de intercambio de información, tanto para reducir costosas e innecesarias duplicaciones de esfuerzos como para facilitar la difusión de informaciones sobre descubrimientos de utilidad caminera.

Esto se ha realizado a medida que se reunía la información y en la actualidad los datos básicos de miles de proyectos de investigación, provenientes de muchos países, han sido archivados en cintas magnéticas, de las que pueden ser extraídos e impresos en cuestión de minutos.

Uno de los más interesantes aspectos de esta labor de la IRF ha sido el acrecenta-

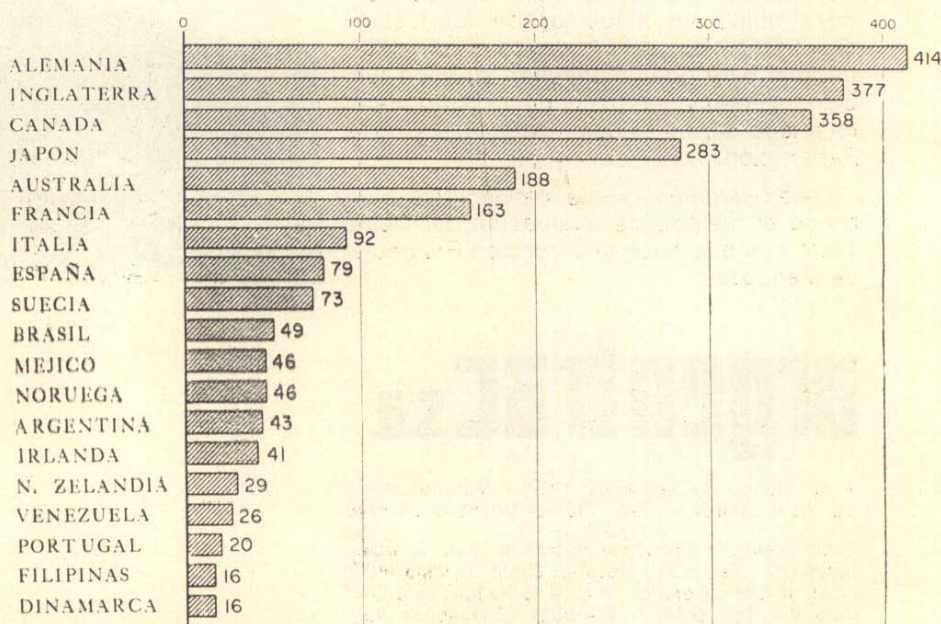


Fig. 1. — Cantidad de proyectos de investigación vial informados de 19 países, 1964-1965.

miento del interés hacia la investigación y el desarrollo vial. Otro aspecto, también importante, se refleja en el descubrimiento de algunos proyectos de especial interés en todos los países hasta ahora cubiertos por la encuesta.

RESULTADOS OBTENIDOS

Habiendo ya alcanzado un punto en que se han establecido perfectamente los aspectos mecánicos de la computación podemos ahora examinar y evaluar qué es lo que hemos conseguido y ver qué podemos hacer con ello. En esta nota se presenta un análisis preliminar de los resultados y dos otros elementos importantes: 1º) Un ejemplo de cómo el uso de este inventario ha contribuido a hacer recaer la atención sobre las características más avanzadas de diseño para cierto tipo de camino y, 2º) el análisis de las metodologías de investigación utilizadas en otros países para la ejecución de sus proyectos.

Con la finalidad de archivar la información el Highway Research Information Service (Servicios de Información sobre Investigaciones Viales) ha clasificado los datos obtenidos por la encuesta en 34 categorías codificadas a saber: 1.1 - Administración de Transporte; 1.2 - Personal Directivo; 1.3 - Adquisición de Tierras; 1.4 - Finanzas del Transporte; 1.5 - Economía del Transporte; 2.1 - Fotogrametría; 2.2 - Diseño de Carreteras; 2.3 - Drenaje de Carreteras; 2.4 - Desarrollo Marginal del Camino; 2.5 - Diseño de Pavimentos; 2.6 - Comportamiento de Pavimentos; 2.7 - Diseño de Puentes; 3.1 - Materiales Bituminosos y Mezclas; 3.2 - Cemento y Hormigón; 3.3 - Construcción; 3.4 - Materiales en General; 3.5 - Agregados Minerales; 4.0 - Conservación; 4.1 - Equipo de Construcción y Conservación; 5.1 - Seguridad Vial; 5.2 - Comportamiento del Usuario; 5.3 - Control del Tránsito y Operaciones; 5.4 - Flujo de Tránsito; 5.5 - Medida del Tránsito; 6.1 - Exploraciones y Clasificación de Suelos; 6.2 - Fundaciones (Suelos); 6.3 - Mecánica de Suelos; 6.4 - Ciencias del Suelo; 7.0 - Estudios Legales; 8.1 - Administración del Transporte Urbano; 8.2 - Valor de la Zona Urbana; 8.3 - Uso de Terrenos Urbanos; 8.4 - Sistemas de Transporte Urbano; y 9.0 - Investigación Vial General.

La figura 1 muestra la cantidad de proyectos de investigación informados, de 19 países; la Fig. 2, la distribución de esos proyectos según las 34 categorías antes mencionadas. Debe señalarse que muchos proyectos han sido incluidos en dos o más categorías por su naturaleza o alcance.

La mayor frecuencia corresponde a la categoría 2.7 (Diseño de Puentes), con más del 8 % de todos los proyectos; pero hay que tener en cuenta que esta categoría comprende también a una variedad de elementos como metalúrgica, fundaciones, pavimentos y capacidad de tránsito y que cubre todos los tipos de estructuras desde pasos sobre nivel en intercambios de carreteras hasta monumentales puentes colgantes. Otras categorías, en cambio, tienen una amplitud mucho más restringida como por ejemplo las que se refieren a suelos, materiales o tránsito.

El grupo de las siete categorías relacionadas en general con el diseño de carreteras (categorías 2.1 a 2.7) representa el 25 % del total de los proyectos. El que reúne a las que se refieren a Suelos, Fundaciones y Mecánica de Suelos, (Categorías 6.1 a 6.4) constituye

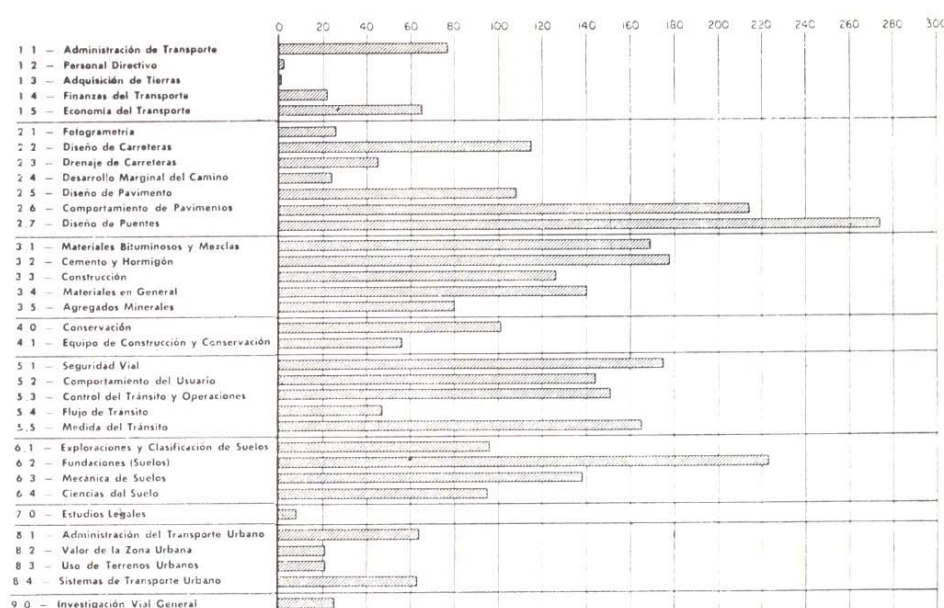


Fig. 2. — Cantidad de proyectos de investigación vial clasificados según los temas considerados (19 países, 1964-1965).

otro pico del diagrama, como era de esperar. Este grupo comprende el 17 % del total. Una comparación de los países, en particular, sobre estos asuntos, muestra que generalmente los estudios e investigaciones sobre suelos son más frecuentes cuando los sistemas viales nacionales se encuentran en las primeras etapas de su desarrollo.

El campo de los materiales, que se subdivide en cinco categorías (3.1 a 3.5) participa en forma destacada, con un 21 % del total de proyectos.

En cambio Conservación y Construcción (categorías 4.0 y 4.1) tienen un nivel considerablemente bajo. A primera vista esto parece sorprendente; pero tal vez pueda ser explicado en parte por el hecho de que el equipo pesado que se utiliza en esos trabajos está usualmente desarrollado y provisto por importantes fábricas y las investigaciones respectivas son contempladas como una necesidad de su negocio.

Tránsito y Seguridad Vial que agrupan a cinco categorías (5.1 a 5.5) reciben considerable atención. Como era de esperar, el énfasis en este campo es encontrado en los países con un sistema vial bien desarrollado.

Las categorías restantes, muchas de ellas de mayor especialización o complejidad se distinguen por la escasa cantidad de proyectos a ellas referidas. Así se tiene que Adquisición de Tierra (Categ. 1.3) está representada por un solo proyecto; Personal Directivo (1.2), Finanzas del Transporte (1.4), Desarrollo Marginal del Camino (2.4) y Estudios Legales (7.0) tienen unos pocos proyectos esparcidos, y las cuatro categorías que comprenden los problemas urbanos (8.1 a 8.4) sólo agrupan el 5 % del total. Estos se refieren, especialmente a los países más urbanizados.

Como elemento de comparación se tomó la distribución de los proyectos de investigación vial en los Estados Unidos, según compilaciones a julio de 1966.

En este caso los proyectos sobre Cemento y Hormigón (Categ. 3.2) son los más frecuentes seguidos a la par por Diseño de Puentes (2.7) y Seguridad Vial (5.1). A ellos le sigue Materiales en General (3.4). En la mayoría de estas categorías importantes la ten-

dencia mundial es aproximadamente semejante a la de los Estados Unidos.

Cuando se observa a los países individualmente y, en particular cuando se los compara entre sí, es cuando encontramos contrastes y similitudes de especial interés. En general puede observarse que existen muy pocos patrones definidos en cuanto a distribución de proyectos por países. Esto puede comprobarse si se comparan tres importantes países europeos, Alemania, Inglaterra y Francia, con otros tres países, también de gran importancia, Canadá, Japón y Australia, según el número de proyectos. En este caso puede verse que, por tratarse de países de gran desarrollo, la gran cantidad de proyectos de investigación tiende a completar prácticamente todas las categorías y la mayor frecuencia puede ocurrir en cualquiera de ellas, aunque algunas características especiales de cada uno de esos países les va a inducir a recargar el interés en ciertos temas, como por ejemplo el Japón, en que por su inestabilidad geológica, traducida en frecuentes temblores y aun terremotos, y su suelo volcánico, los induce a un mayor interés en estudios de suelos. Francia e Inglaterra se destacan por el énfasis acordado a la Seguridad Vial y problemas de Tránsito. Canadá, con grandes distancias a cubrir, en su inmenso territorio, manifiesta un interés primordial en Diseños de Carreteras, Materiales, Suelos y Tránsito y Seguridad Vial.

Si se toman ahora algunos países latinoamericanos (Ver Fig. 3) y se los reúne con Nueva Zelandia y Filipinas, puede verse tanto que la Argentina como el Brasil manifiestan mayor interés en asuntos relacionados con materiales, suelos y fundaciones. México, en cambio, se especializa en suelos y mecánica de suelos. Venezuela tiene mayor dedicación a asuntos urbanos. Nueva Zelandia, en cambio, manifiesta un interés más ecléctico en cuanto que no hace destacar más una categoría que otra y a todas las que cultiva le da un tratamiento prácticamente semejante. Las Filipinas, con pocos proyectos, tienen preferencias por los temas relacionados con materiales.

Durante 1966 la Federación ha continuado su encuesta en otros 16 países: Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Suiza, Austria, Finlandia,

Polonia, Grecia, Turquía, Líbano, Nigeria, Sud-Africa, Bolivia, Colombia, Perú y Chile. El volumen de proyectos de investigación en estos países, tomados en conjunto, es bastante más reducido de lo ya logrado en la encuesta anterior; pero conviene llevar a cabo este inventario para redondear un examen mundial en esta materia.

Por otra parte ya la Federación ha sobrepasado el marco original de su investigación. Así es que ha debido contestar preguntas formuladas por distintos organismos, como el U.S. Bureau of Public Roads (Oficinas de Caminos Públicos de los Estados Unidos), que solicitó información sobre el uso de postes de alumbrados tipo "break-away" en Inglaterra (columnas que se quiebran fácilmente, en la base, al ser embestidos por un vehículo, para reducir la severidad de esos accidentes). La Federación pudo contestar a esta cuestión y agregó la nómina de investigaciones que se están realizando sobre este asunto. Asimismo se efectúan encuestas encaminadas a determinar las investigaciones que se están efectuando sobre ciertos tópicos en particular, como por ejemplo lo relacionado con diseños de pavimentos anti-deslizantes o el desarrollo de construcción de bases bituminosas.

Los resultados hasta ahora obtenidos, y la utilidad del inventario que se llevó a cabo, demuestran que esta es una tarea merecedora del esfuerzo que reclama. Se han establecido cordiales vinculaciones de trabajo en cada país visitado y hemos visto los progresos substanciales que se han registrado hacia el libre y conveniente intercambio de información sobre investigaciones entre esos países. Nuestra principal preocupación, ahora, reside en ver qué medios podrán ser utilizados para mantener



Fig. 3. — Cantidad de proyectos de investigación vial clasificados según los temas considerados en países latinoamericanos, Nueva Zelanda y Filipinas, 1965.

al día ese inventario internacional de proyectos de investigación y desarrollo vial.

El valor permanente de los inventarios de IRF no debe ser sobrestimado. En algunos de los diferentes países en los que se llevaron a cabo algunos re-inventarios sólo un año después del primero, se ha visto con qué rapidez pueden cambiar los programas de investigación, a medida que algunos proyectos son completados y se inician otros nuevos.

Además, por supuesto, toda re-inventariación habitualmente sirve también para corregir errores o salvar omisiones.

La International Road Federation está procurando obtener una permanente corriente de información sobre proyectos de investigación de los países visitados y de muchos otros.

La demanda de esta clase de información existe y seguramente se acrecerá conjuntamente con la mayor disponibilidad de datos.

Precisión en profundidad

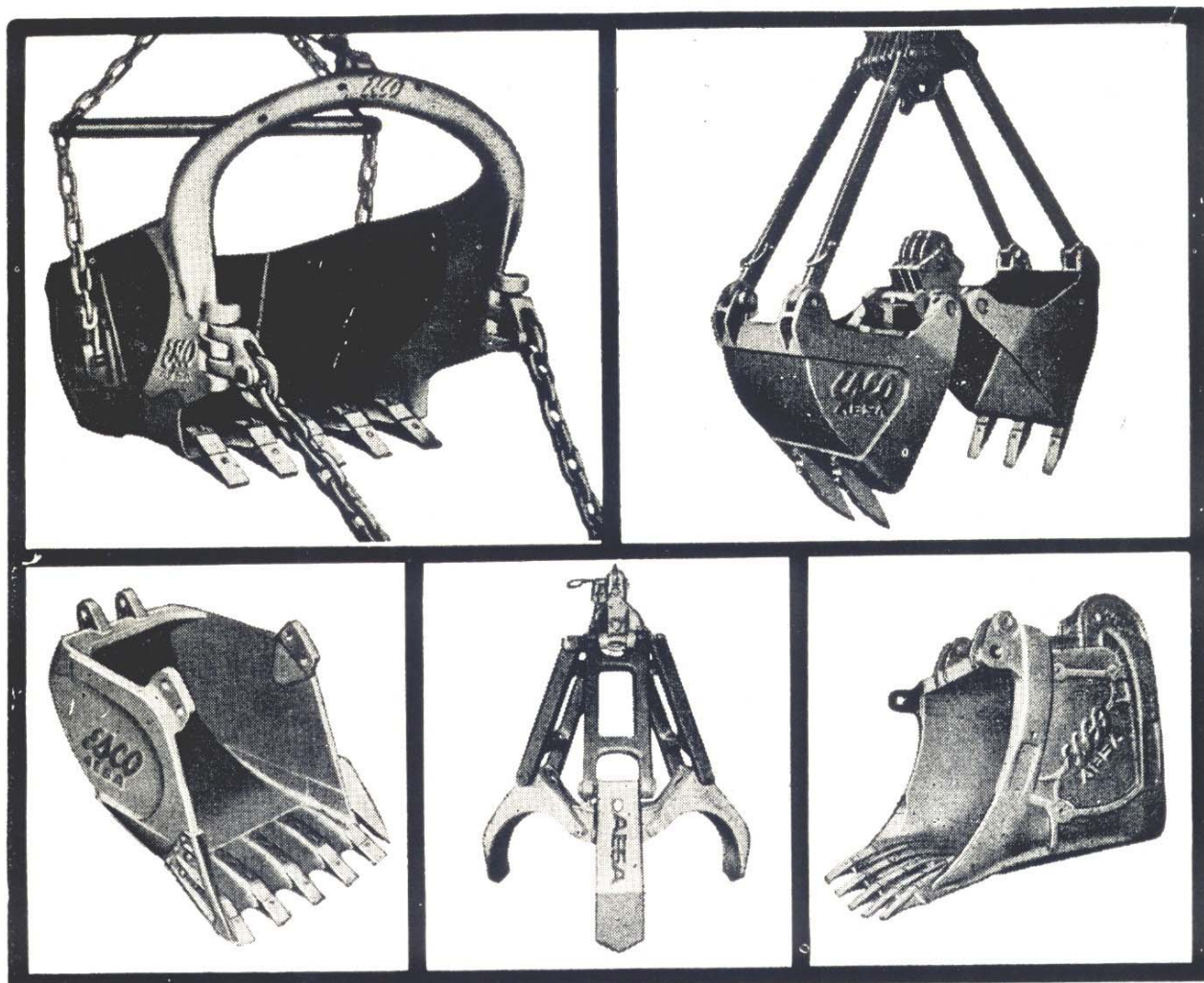
Sin duda, la Retroexcavadora 92 es la solución más efectiva para todo trabajo de zanjeo. Cava hasta 3,65 m y es tan fácil de maniobrar que un solo operario, desde su asiento, puede controlar los movimientos de carga, descarga y la traslación del equipo por medio de dos palancas. Un

freno automático al final del radio de oscilación protege la máquina y acelera considerablemente el trabajo. Además, por cualquier emergencia, Ud. dispone de un stock completo de repuestos legítimos y de servicio mecánico permanente. Véala funcionando, examine "profundamente" la

calidad de los materiales con que ha sido construida... y saque el máximo provecho de su inversión decidiéndose por la Retroexcavadora 92! Consulte a su Concesionario John Deere Industrial o a: JOHN DEERE ARGENTINA, Paseo Colón 515 - Tel. 33-8101 - Buenos Aires.

Retroexcavadora 92
John Deere 





**PARA TODAS SUS APLICACIONES
EN EXCAVACIONES**

AESA

ACEROS ESPECIALES S. A. I. y C.

Fabrica los famosos CUCHARONES de: • EXCAVADORAS • ARRASTRE (Dragline)
• ALMEJAS • RETROEXCAVADORAS.

CON DISEÑO, LICENCIA Y ASISTENCIA TECNICA TOTAL DE



ESCO CORPORATION,
Oregón, U. S. A.

ENVIE LOS DETALLES DEL CUCHARON QUE UD. NECESITA

AESA

Casilla de Correo 19 - T. E. 115 Jesús María - F.C.G.B. Provincia de Córdoba
OFICINA EN BUENOS AIRES: SARMIENTO 767 - T. E. 49-3651



DEFENSAS PARA CAMINOS

ARMCO FLEX-BEAM

AHORA SE SUMINISTRAN CINCADAS por el mismo proceso de galvanización que las acreditadas chapas **ARMCO ZINCGRIP**. El cincado elimina el costo de mantenimiento por el pintado que periódicamente hay que efectuar a las defensas. Las defensas **ARMCO FLEX-BEAM** cincadas, con su color gris mate permanente,

señalan al conductor la segura trayectoria a seguir.

Para cualquier información adicional, dirigirse a la División Productos Ingeniería de Armco Argentina S.A.I.C. Buenos Aires: Corrientes 330, Tel. 31-6215 - Rosario: 1° de Mayo 2060, Tel. 84816 - Córdoba: Humberto 1° 525. Tel. 28157.

ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.

