

LA UNIVERSIDAD Y LA CIENCIA VIAL

POR EL

Ing. Justiniano Allende Posse

Presidente de la Dirección Nacional de Vialidad

La conferencia

Hijo de esta ciudad y vinculado a ella por varias generaciones, egresado de esta Casa de estudios que fué también de mis mayores, hablo desde esta tribuna severa y prestigiosa como Presidente de la Dirección Nacional de Vialidad y, al hacerlo, siento la viva satisfacción de evocar el pasado feliz de los años de estudiante y mi paso fugaz por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, donde con prestigiosos colegas, trabajé corto tiempo y desearía haber tenido alguna influencia feliz en sus destinos.

Necesidad de especialistas

He sido invitado a hablar sobre "caminos" que son hoy una preocupación universal. Una Ley Argentina de sólida estructura ha creado el organismo encargado de construirlos, y un gobierno progresista y laborioso, cual ninguno anterior, está convirtiendo en realidad lo que por varios lustros fué sólo una aspiración y un enunciado verbal.

Al iniciar la obra, se abrió público debate sobre la forma de realizarla; el trazado de los pavimentos, todo fué motivo de deliberación y de receta. Pero la ingeniería vial es hoy de una técnica muy compleja y se hace necesario resolver cada problema

con el auxilio de múltiples ramas de la ciencia.

Por eso, resulta singularmente oportuna la iniciativa de Córdoba, de realizar un estudio intensivo de los problemas viales, idea surgida casi simultáneamente en el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia, en la Dirección Provincial de Vialidad y en el Consejo Superior Universitario. Yo rindo mi homenaje a los iniciadores de esta corriente cultural, pues revela en ellos comprensión de las dificultades del problema y acierto de método al considerarlo un motivo de investigación académica antes que un simple problema de orden ejecutivo que pueda ser resuelto con procedimientos empíricos.

Al acceder a esta triple invitación, he considerado que era ambiente más adecuado para realizar mi exposición, esta Universidad de prestigios indiscutibles, porque la ciencia vial está en este momento en plena evolución. Son los laboratorios, los gabinetes, los hombres especializados, los que están resolviendo los problemas camineros, orientando las soluciones hacia técnicas perfectas, basadas en investigaciones científicas. Es, pues, a los gabinetes de ensayos y a las aulas de investigación y de enseñanza a las que debemos reclamar cooperación y ayuda.

La construcción de caminos era reputada arte instintivo e innato en el hombre. Cualquiera se creía con aptitudes para opinar y dictar la solución. Se adoptaba la huella del paisano o se seguía aquella que la mula marcara con su instinto. A veces, se obtenía así la evolución insuperable, para los antiguos vehículos hipomóviles.

Pero hoy la mecánica ha creado automotores de precisión que requieren trazados especiales, superficies de sustentación y de rodamiento con características adecuadas, y la técnica vial tiene ante sí problemas nuevos y difíciles, que deben ser motivo de especialización sutil.

Evidencia la magnitud del problema argentino la cifra cercana a los cien millones de pesos que el país destina anualmente para caminos y que es superior a la que aplica a obras en cualquiera otra rama de la ingeniería.

Sin embargo, las escuelas no preparan especialistas adecua-

dos y en algunas, la materia se encuentra casi suprimida, a pesar de que la Dirección General de Vialidad ha empleado en tres años, trescientos nuevos ingenieros, cifra que talvez duplican las Direcciones de Vialidad y cuadruplican las empresas constructoras. La obra vial absorbe además, como empleados o como contratistas, a la casi totalidad de los egresados de las Escuelas Industriales en las ramas de topografía y de conductores de obra por lo que algunas de ellas han creado un curso de especialistas en caminos.

El problema norteamericano

La moderna técnica vial se basa en el estudio científico de las variables que influncian cada problema y que son: el suelo, el clima, el tráfico, la topografía de la región y, además, los recursos disponibles en dinero, en hombres, en máquinas y en materiales locales.

He viajado por los Estados Unidos de América del Norte y lo que más he aprendido en mi vasta jira, es que todo problema vial debe resolverse como un caso especial, estudiando las circunstancias locales y utilizando los recursos de la región. Unas pocas referencias a mi viaje comprueban este aserto.

Hemos recorrido 13.000 kilómetros desde la zona cálida, semi tropical arenosa y húmeda de la Península de Florida y costas del Golfo de Méjico; los Valles de aluvi6n limoso de las costas del Mississippi; las planicies onduladas de los Estados del Sud Este, Alabama, Georgia, Carolina del Sud y Carolina del Norte; el pintoresco e histórico Estado de Virginia, las montañas Alleghany, fértiles y boscosas; emporios de poblaci6n y de riqueza, como Filadelfia y New York zonas frías y arenosas de Masachussets, hasta llegar a Boston, émulo de Córdoba por su tradición, por su cultura y por su histórica Universidad.

Gran caudal de informaci6n y de enseanza he recogido en mi viaje realizado en compaía de dos técnicos especializados, pero interesa establecer con claridad que no es posible imitar ciegamente y que toda adaptaci6n está subordinada al cuidadoso estudio de las condiciones locales.

En primer término, el clima es muy diverso. La nieve cubre por muchos meses más de la mitad de aquel país. El mapa muestra los caminos que requieren un servicio permanente de extracción de nieve durante el período invernal. Al mismo tiempo, sorprende recordar que en el mes de julio pasado han sido varios los muertos por insolación en el Estado de Michigán situado en el extremo Norte y frío del país en una latitud que corresponde a nuestro Territorio del Chubut, y que en Lafayette cerca de Chicago, las losas de hormigón de los caminos se levantan por la dilatación estival. En muchas partes de la Unión las diferencias de temperatura a la sombra, en un mismo año, sobrepasan 55 grados centígrados.

En la zona Este que hemos visitado, tan extensa como toda la Argentina, el promedio anual de lluvias oscila entre mil a mil quinientos milímetros, es decir, el doble que el de Córdoba y a ello se debe la fertilidad de suelos relativamente pobres, arenosos y ondulados.

Sólo he encontrado en muy pocas partes los suelos ricos, arcillosos y limosos con espeso manto de humus, característicos de nuestra Pampa fecunda, en zonas bajas como en el Estado de Florida, en que el manto de arcilla es muy delgado o de poca profundidad asentado sobre una base de roca calcárea, o en el Estado de Mississippi, (F) en que existe una pampa extensa de loess de aluvión que ha recubierto su antiguo delta con un "gumbo" o arcilla pegajosa y turbosa, singularmente difícil como fundación para caminos, que deben construirse utilizando piedra que se encuentra siempre a menos de cien kilómetros.

En casi todo el país predomina la arena; el ripio, el granito desintegrado y las mezclas que ellos llaman "sand clay" y "Top soil" cuyos nombres ya se han generalizado entre nosotros.

El sand clay que podríamos traducir como arena-arcilla, es una mezcla, muy frecuente en estado natural, en yacimientos de variado espesor, de arena gruesa y fina, limo, arcilla y coloides, en cantidad adecuada para obtener un material compacto y de gran densidad en que las partículas finas llenan los vacíos de las ma-

yores y las más finas sirven al mismo tiempo de ligante. Materiales similares abundan en las estribaciones más bajas de nuestras serranías cordobesas y en los valles que se forman a sus pies, y han sido ya objeto de múltiples aplicaciones felices.

El top soil es una delgada capa superior de suelo generalmente de origen granítico descompuesto, que ha sufrido durante siglos la acción transformadora del agua, vientos e influencias orgánicas logrando arrastrar gran parte de la arcilla y materiales finos dejando un sedimento de materiales pétreos de granulometría gruesa, una cierta cantidad de arcilla que da cohesión al conjunto y abundancia orgánica.

Ambos materiales bien utilizados dan buenas superficies de rodamiento.

La naturaleza ha sido pródiga con aquel país, dotándolo de abundancia y variedad de piedra y arena en todas partes y a poca profundidad; a flor de tierra a veces, se consigue materia prima para cemento, asfalto y hierro.

Sorprende también la abundancia en hombres de buena cultura media y de una extraordinaria energía y aptitud para el trabajo que es la virtud predominante del pueblo Norteamericano.

En cuanto a tráfico nuestros caminos parecen un desierto comparados con los de aquel país. En la zona que he recorrido, los cincuenta mil kilómetros de caminos principales deben tener un tráfico no inferior a mil vehículos por día. En cambio en los cincuenta mil kilómetros que constituyen la red nacional en Argentina, el tráfico promedio apenas superará a cien vehículos.

Los Estados Unidos de Norte América con una superficie apenas tres veces mayor que Argentina, gasta en caminos diez veces más dólares oro que el que nuestro país gasta en pesos moneda nacional, y hace treinta años que viene realizando un esfuerzo semejante, habiendo adquirido ya su red una extensión y una calidad extraordinaria.

El problema de Córdoba

Examinemos ahora las características del problema de Córdo-

ba. El clima es templado, de vez en cuando nos obsequia la naturaleza con un manto de nieve como para halagar a algún espíritu romántico; nuestra temperatura estival es moderada; difícilmente hay una diferencia térmica anual de 50° a la sombra. Nuestro clima es más bien seco; la precipitación pluvial media es de 600 a 900 milímetros por año. Ambas circunstancias facilitan la ejecución de la obra caminera.

El suelo de Córdoba es un buen campo para estudio y experimentación vial por su gran variedad. La ciencia pedológica tiene donde ejercitarse y donde ilustrar ampliamente al moderno ingeniero de caminos. El Rector de la Universidad del Litoral, Dr. Josué Gollán, inició hace un año en esta misma tribuna magistral, el estudio de la ciencia del suelo y enseñó como el material básico llamado "roca madre" a descomponerse o transformarse por los siglos, da los diversos horizontes que forman un suelo y explicó algunos de los principios esenciales de esa ciencia.

Nuestros especialistas han avanzado en el estudio de suelos y me es grato en este ambiente de ciencia resumir algunos de los ensayos de clasificación general por ellos preparados.

El suelo argentino

El loess argentino es, según Richthofen, un producto sedimentario eólico - fluvial, que en esta provincia pertenece a dos períodos diferentes de glaciación continental. En el primero, el viento transportó materiales muy menudos, constituyendo un loess limoso o arcilloso que rellenó los relieves del terreno en la época terciaria, en el centro y Este de la provincia, extendiéndose después hacia todo el litoral. En el segundo debido al arrastre por los vientos, se formó el loess arenoso que cubre el Sud y Oeste del territorio. Así se formó la roca madre del suelo de esta Provincia la que hoy constituye su horizonte C. Su composición media para el caso del segundo período se aproxima a 15 % de arcilla, 35 % de limo, 50 % de arena fina y a veces arena gruesa y ripio, pero esta composición varía entre límites bastantes extensos y en los médanos del Sud, es marcado el predominio de la arena. En la

zona de loess limoso formada en el primer período puede decirse que en promedio la arcilla sube a 25 %, el limo a 50 % y la arena muy fina baja del 25 %. Pero esta composición cambia desde el límite con Santa Fé donde el loess es más arcilloso hasta cerca de la ciudad de Córdoba donde aumenta el contenido de arena.

Son características los mantos de loess cerca de esta ciudad, de gran porosidad, con restos de humus, carbonatos y sales que le dan un esqueleto rígido, capaz de sostener sus típicas barrancas en paredes verticales, pero si la humedad disuelve las sales, o cuevas y raíces dan paso a las aguas, se rompe la estabilidad produciéndose asentimientos a veces catastróficos.

El loess que constituye la roca madre en la segunda zona referida se clasifica por sus propiedades camineras en los tipos A4, A3 y a veces A2 de la escala Americana. En cambio, en la primera es casi siempre A4.

Tanto en una como en otra zona la acción de los siglos, el clima, etc., ha transformado el material originario, dando lugar a la formación del suelo que, en general, es una planicie de tierras castañas y pardas, con un horizonte superior A de poco espesor — 30 ó 40 cm. — que recubre el loess. Son suelos clasificados como del tipo de tierra parda.

A veces se interpone un horizonte B, de 15 ó 20 cms. de espesor con igual color pero más pesado y granulado, que es el signo de presencia de sodio en su complejo coloidal. En ciertas depresiones forma manchones de suelos bien características de el tipo Solonietz con un horizonte A hasta de 40 cms. de espesor de tierras castañas o pardas, que tiene debajo un horizonte B—1 de 15 a 25 centímetros del tipo característico Columnar arcilloso gris, clase A7 más abajo un horizonte B2 de arcilla pesada muy rica en sales sódicas, también tipo A7, y más abajo aún el horizonte C o roca madre. Se trata de manchones intrazonales típicos de suelos solonietz, que se pueden ver bien localizados en la Cañada Jeanmaiere y, también cerca de Leones, Villa María, La Carlota y a 25 kilómetros al sur de Córdoba. Estas arcillas sódicas, con terrones muy duros en sequía, que el agua deslíe muy fácilmente, dan rutas intransitables y resbalosas. Cuando las sales sódicas

aparecen en forma de sulfatos tiene para los hormigones propiedades destructoras.

Los suelos, cambian bastante al aproximarse a Santa Fé presentando las características de un primer horizonte de humus y tierra negra de 30 a 40 centímetros de espesor tipo A4 y A5, con un horizonte B, de igual o mayor espesor, de arcillas densamente coloidales de los tipos A6 ó A7 y, debajo el tercer horizonte C del loess pampeano. Estas zonas tienen las características del tipo podzólico que predomina en nuestro litoral.

En el extremo Oeste de la provincia, en las zonas cercanas a San Luis y a La Rioja tenemos suelos de menos cohesión, con mayor abundancia de materiales pétreos, mezclados con loess reciente, poco desarrollados y que presentan ya las características de suelos de desierto.

En el centro Oeste de la Provincia, hay una zona húmeda, fértil y risueña ocupada por las serranías cordobesas, de moderada altura, con roca madre, de constitución pétreo y con suelos característicos de montaña, con tierra parda que se acumula en los valles y que en la altura descubre su esqueleto de roca viva, poco descompuesta, zona en que la erosión es intensa y que nuestro hombre civilizado ayuda a desvastar talando bosques y poniendo en peligro el clima, el régimen hidráulico y la riqueza turística como ya lo demostró detalladamente el ingeniero N. Lebedeff en un estudio que se hizo público cuando tuvo el alto honor de ocupar el Ministerio de Obras Públicas desde el cual propuse algunos remedios que desgraciadamente no han tenido aplicación práctica. El fenómeno de la erosión está causando grandes estragos en el gran país del Norte (F) y obligando a contrarrestarlo con enormes gastos y entre otros por medio de una intensa reforestación.

El tráfico

En lo relativo a tráfico, Córdoba se encuentra en una situación intermedia con respecto al resto del país. La circulación en sus rutas es muy superior al de la mayoría de las provincias argentinas pero inferior a la de dos de ellas. Un censo general re-

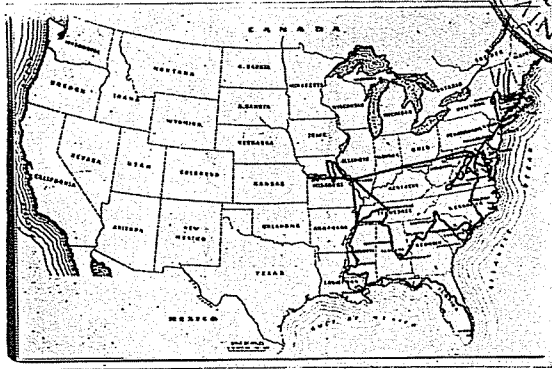


Fig. 1. — Diapositivo. — Itinerario de la jira por Estados Unidos.

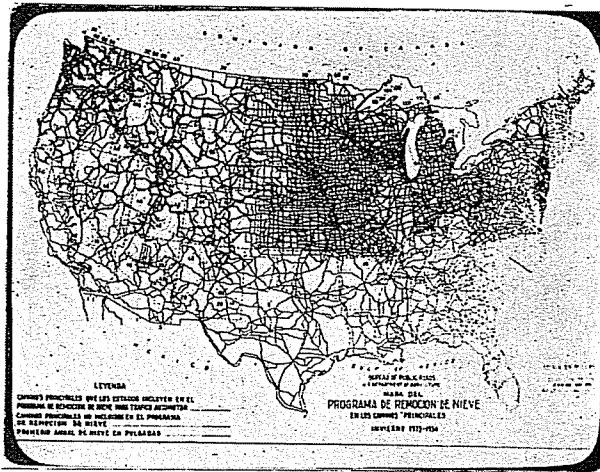


Fig. 2. — Diapositivo. — Nieve y caminos en Estados Unidos. — La red de trazo grueso es la parte de red principal que se incluye en los programas permanentes de remoción de nieve.



Fig. 3. — Efecto de una temperatura de 45° C en una losa de hormigón.

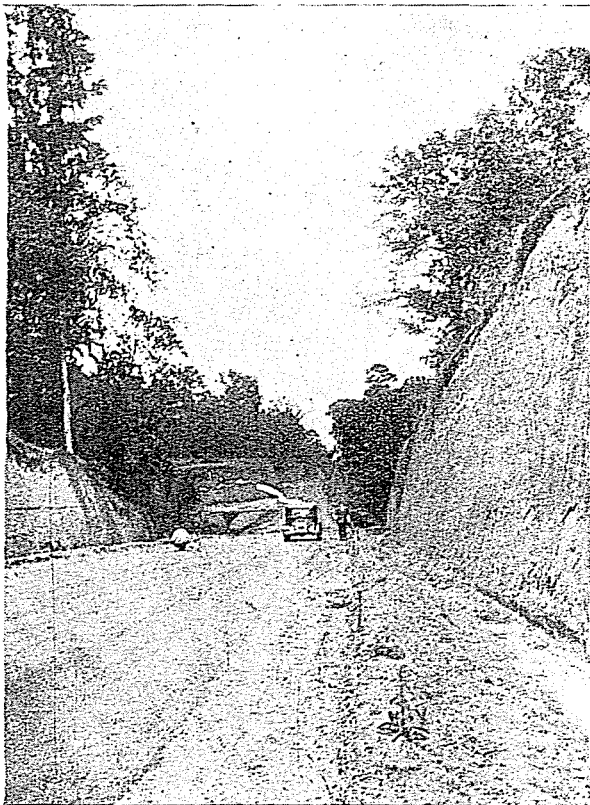


Fig. 4. — Camino de Loess en Mississippi.

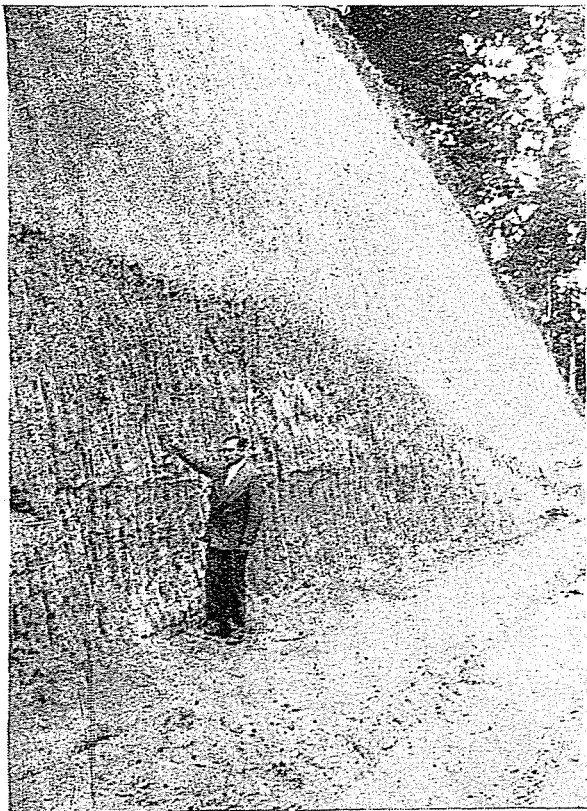


Fig. 5. — Otra vista de un camino de Loess en Mississippi.

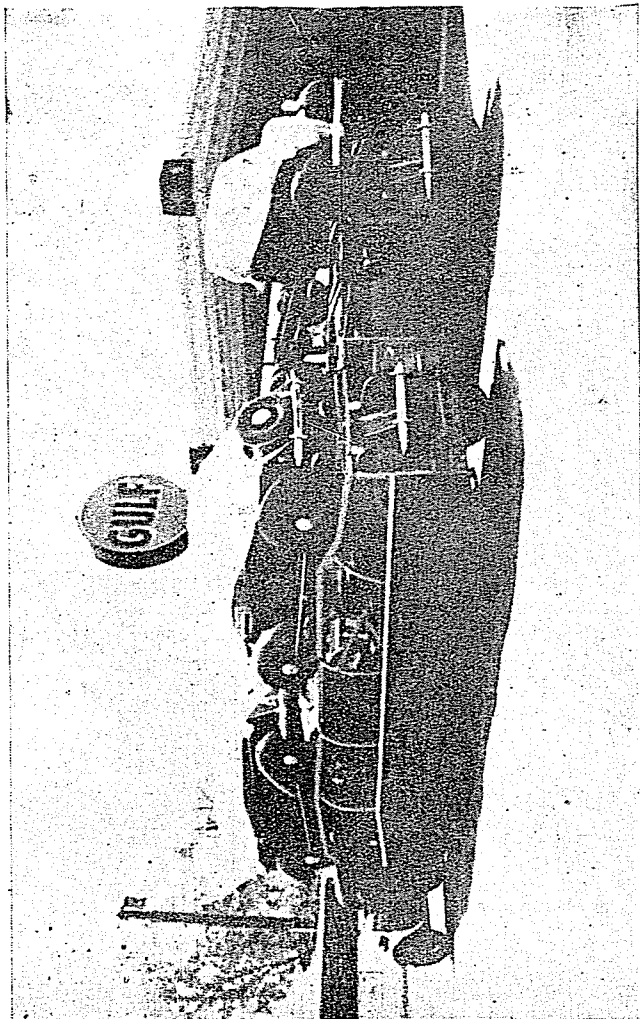


Fig. 6. — Transporte de automotores: 4 ó 5 automóviles se transportan sobre un vehículo especialmente diseñado para este objeto.

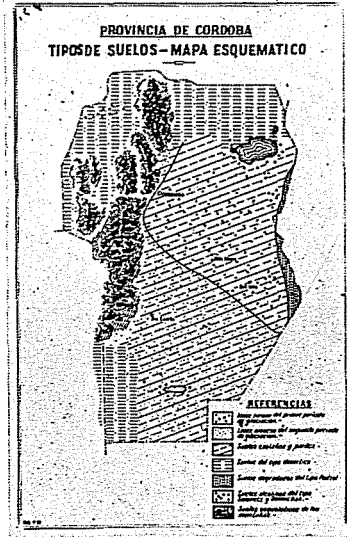


Fig. 7. — Diapositivo. — Mapa de suelos de Córdoba preparado por el Ing. Kaswósky.



Fig. 8. — Proximidades de Córdoba. — Tipo de suelos solonietz.

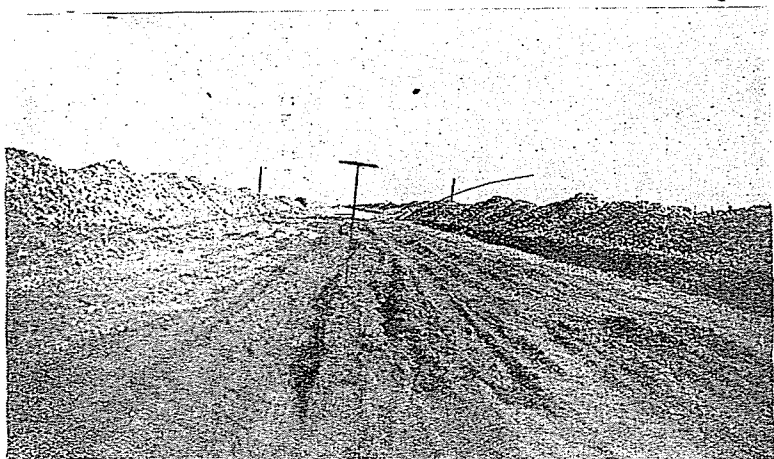
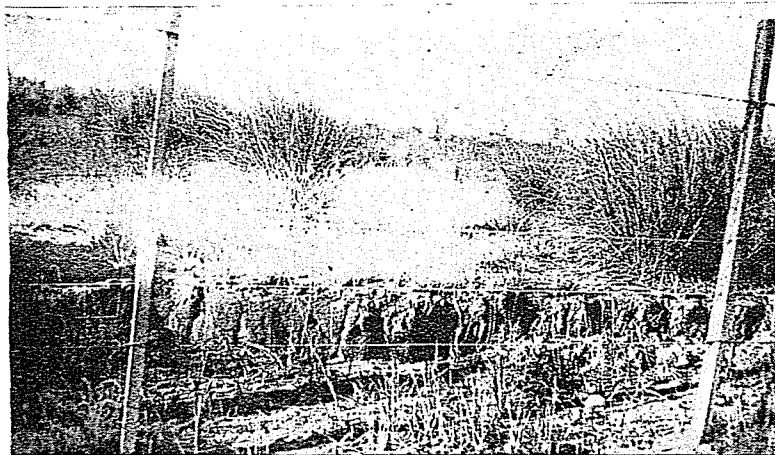


Fig. 9. — Leones, Bell Ville. — Nidos de barro en la subrasante.



Fi. 10. — San Francisco, El Tío, Cañada Jeanmaiere. — Suelos tipo Solonietz; se ven las cabezas del horizonte B.

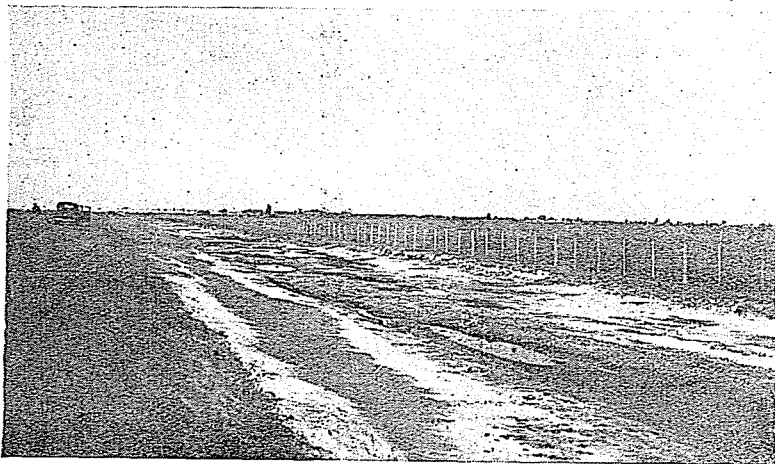


Fig. 11. — Tortugas — Leones. — Tipo de suelo solonchack con sulfatos.

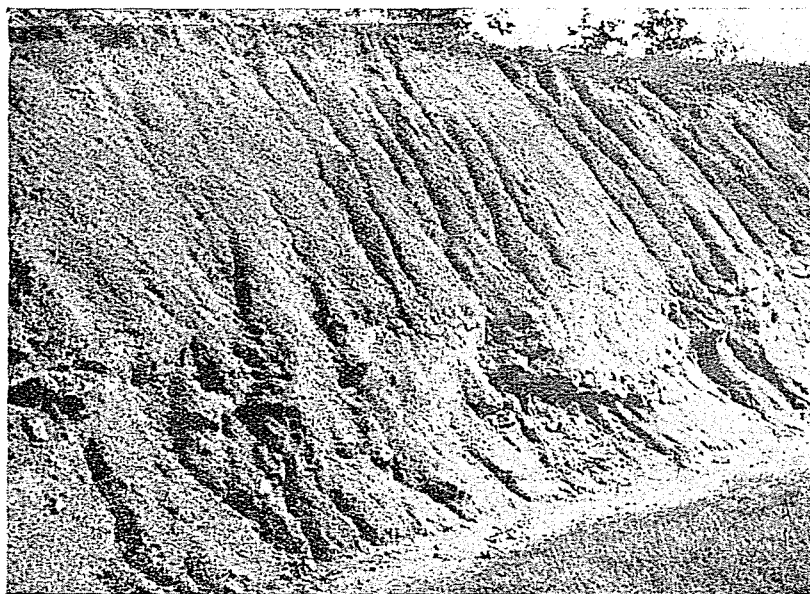


Fig. 12. — Erosión en un corte, Estados Unidos.

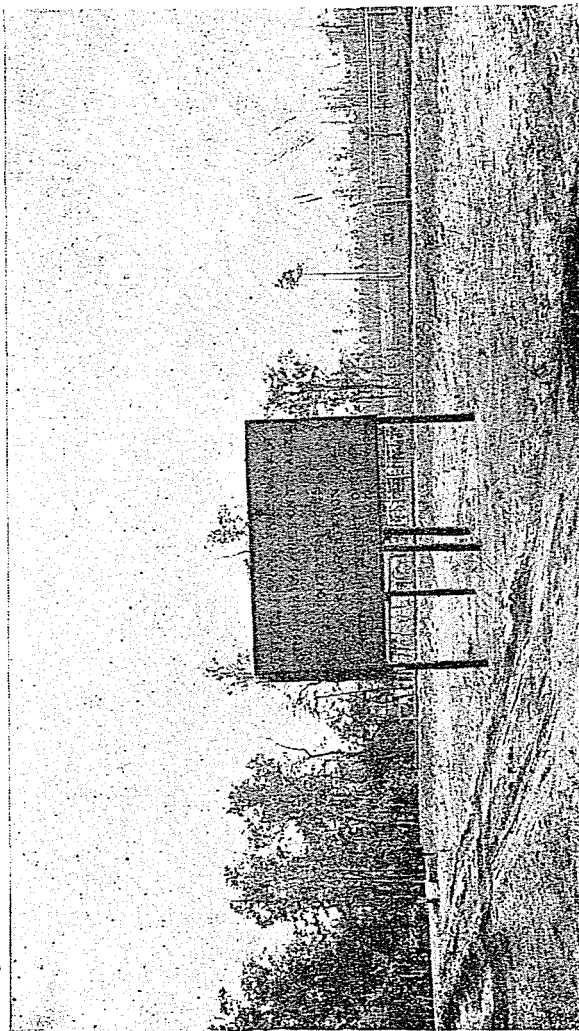


Fig. 13. — Un vivero de 10 millones de plantas.

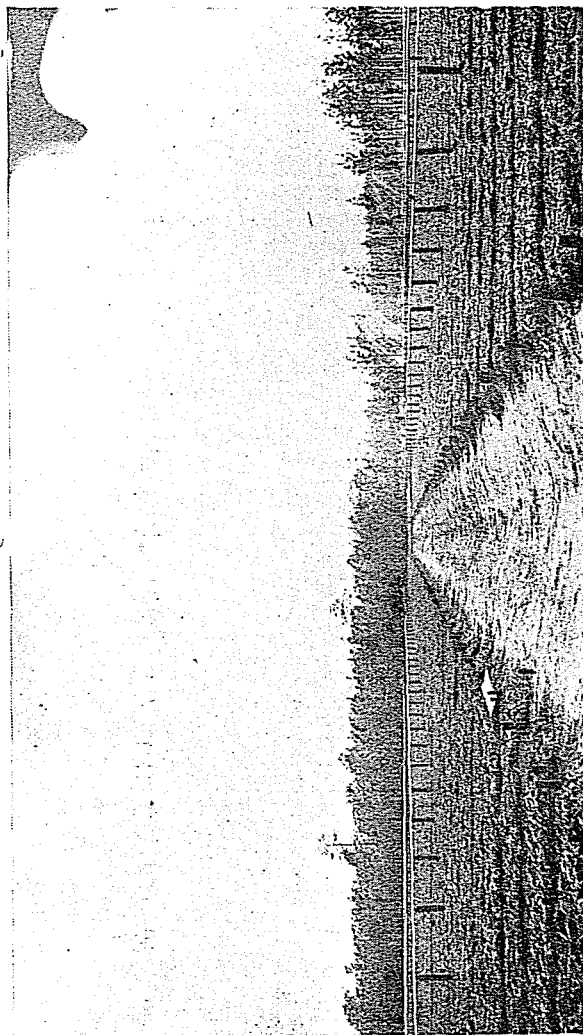


Fig. 14. — Una vista de ese vivero y detalles de riego.

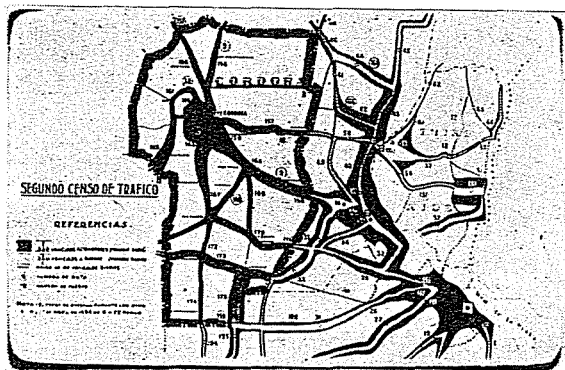


Fig. 15. — Dispositivo. — Magnitud del tráfico en las provincias de Córdoba, Santa Fé, Entre Ríos y Norte de Buenos Aires, según los datos del segundo censo de tráfico.



Fig. 16. — Estado de Nueva York. Camino estabilizado con ligante arcilla-agua y cloruro de calcio.

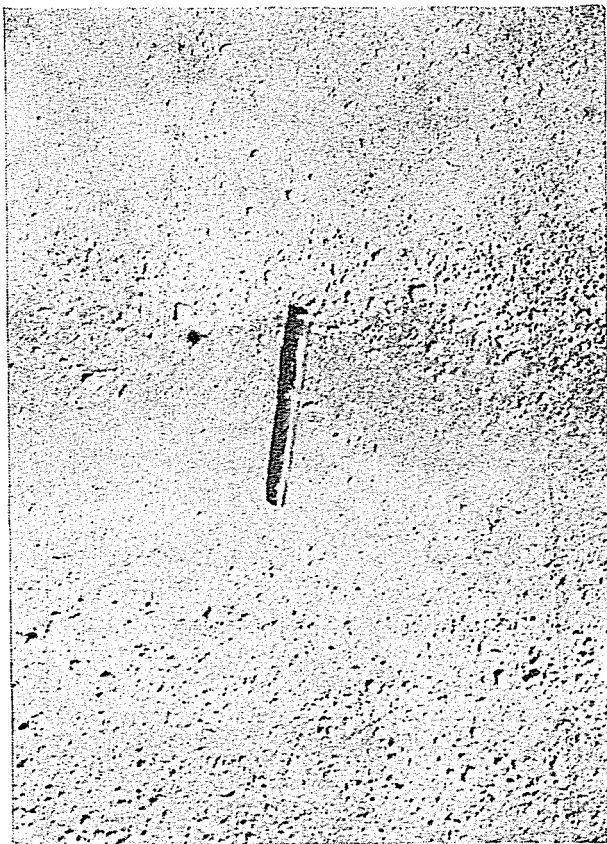


Fig. 17. — Aspecto superficial de la estabilización anterior.

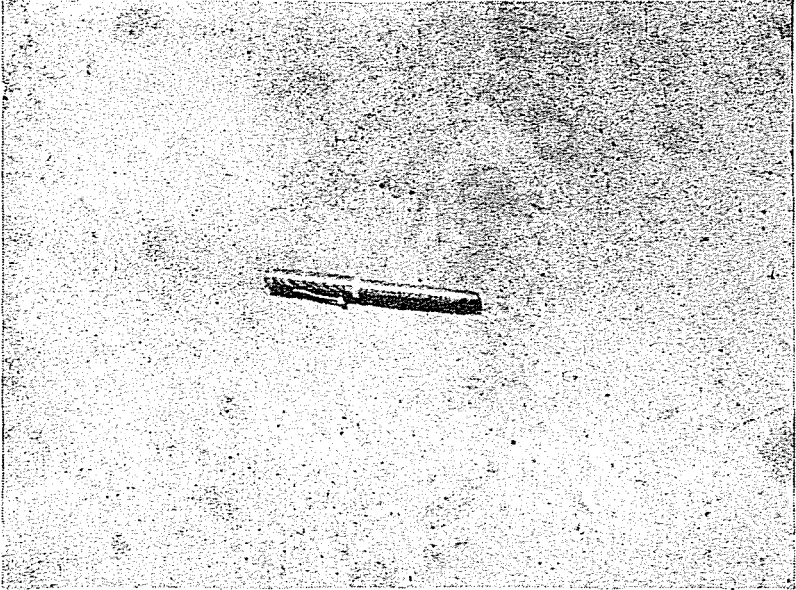


Fig. 18. — Textura muy parecida a la del hormigón de una estabilización con cloruro de calcio. Posiblemente algo de exceso de material fino y de cloruro de calcio.

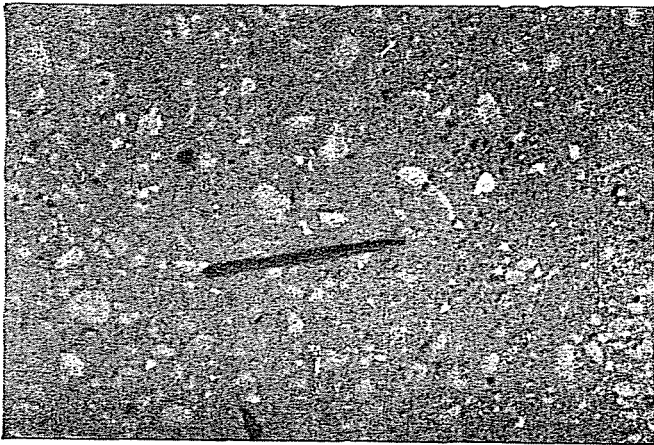


Fig. 19. — Avenida New Hampshire. — Salida de la ciudad de Washington. — Estabilización con ligante arcilla-agua y cloruro de calcio. — Textura correcta. — 3.000 vehículos diarios en cuatro trochas.



Fig. 20. — Carolina del Sud. — Estabilización de suelo con cemento portland, 15 a 2M cms. de espesor. — Unos 120 kgs. de cemento por m³. de suelo. Mezclado en seco, se agrega agua 10 a 12 ½ m. de mezcla y se compacta con rodillo de 5 toneladas.

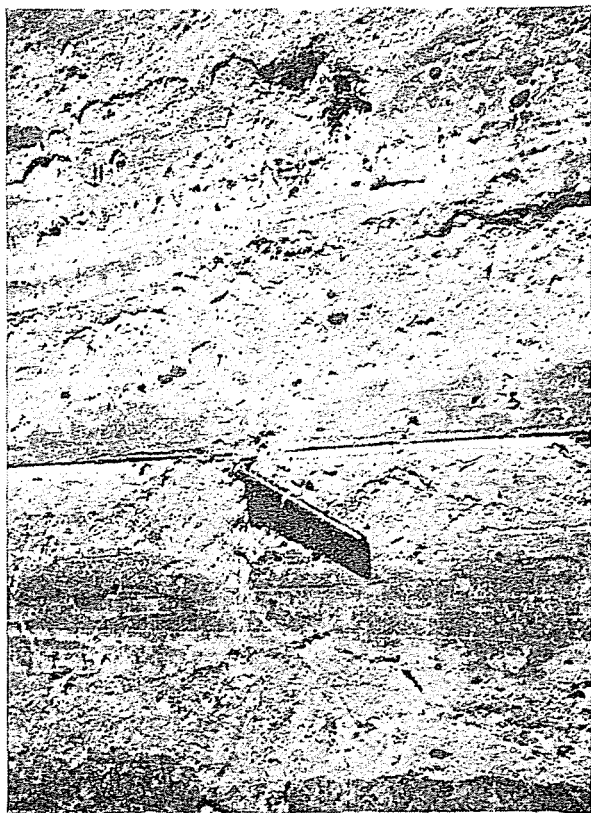


Fig. 21. — Vista parcial de la estabilización anterior.

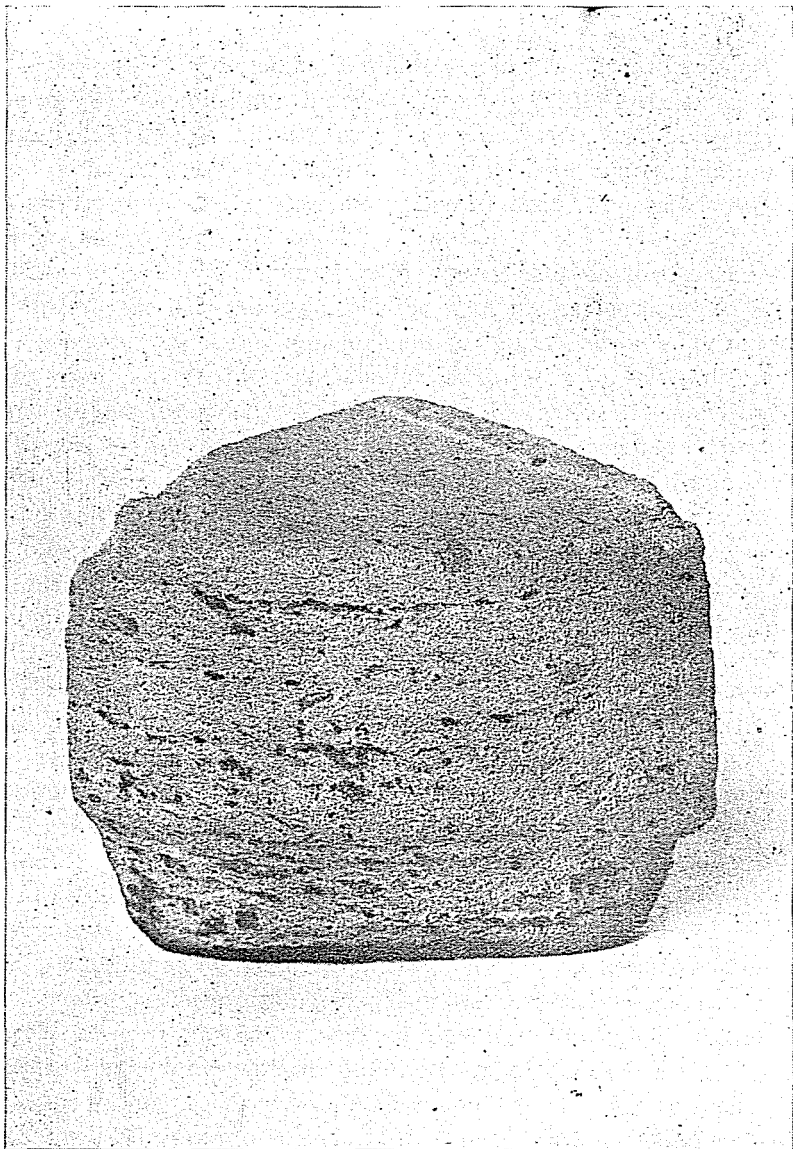


Fig. 22. — Fotografía de un trozo de estabilización de suelo con cemento portland traído al país de Estados Unidos.

cientemente practicado en la República muestra un tráfico promedio de 199 vehículos por día en los 20 puestos (M) instalados en la provincia, el 25 % del cual es a tracción a sangre y por consiguiente con la destructora llanta metálica. Sólo cuatro puestos a 50 kilómetros de la ciudad dan un tráfico que supera los 400 vehículos en un día.

Entre el recuento último de tráfico practicado en abril pasado y el anterior de diciembre de 1935 se nota un aumento de 20 % pero no pueden deducirse conclusiones positivas porque el primero fué practicado en los días sábados, domingo y lunes, es decir, incluyendo dos feriados, y el último en los días miércoles, jueves y viernes. El tráfico total del país tiene tendencia a aumentar después de la gran caída de 1931, como prueba el consumo de nafta que fué de 900 millones de litros en 1930; cayó a 830 millones en 1931 y este año se estima en 1.000 millones, y este crecimiento es tanto más sorprendente cuanto que el número de vehículos en circulación se ha reducido a la mitad.

El estudio de los dos censos referidos nos dice que en el segundo censo entre semana el tráfico fué 2 % mayor en automotores de pasajeros y 40 % en los de carga que el censado cuatro meses atrás en los días Sábados a Lunes, y el de tracción a sangre marcó aumento de 70 % y de 55 %, o sea muestra un mayor uso de los vehículos a sangre en los días de trabajo. Ese fenómeno que podría interesar a nuestra economía pierde valimiento ante el poco uso de vehículos a sangre que es de 33 % para los vehículos de carga y de 25 % para pasajeros.

El estudio más incipiente de nuestro tráfico que requiere años de cuidadosa observación para determinar sus características y sus leyes, interesa particularmente al ingeniero de caminos y también a los hombres de gobierno que tienen la misión de orientar los fenómenos económicos, por lo que creo conveniente un censo completo y prolijo levantado en toda la provincia con el esfuerzo combinado de las autoridades provinciales y nacionales, y con la cooperación universitaria. Esta podría encargarse de proporcionar cierto número de ayudantes, y de estudiar los resultados y sacar conclusiones de carácter científico, procurando encontrar las com-

plejas leyes que rigen la circulación. Así se practica en las Universidades de la Unión cuyas aulas y cursos de seminario se dedican al estudio de problemas reales poniendo la investigación teórica al servicio de los casos prácticos.

El estudio de tráfico demuestra la necesidad de cada camino, que no debe medirse por la potencia del megáfono con que el vecindario lo reclama, sino por valores absolutos determinados por la estadística que es uno de los más poderosos auxiliares de todo acto de gobierno ordenado y científico.

Caminos de bajo costo

Pero, si analizamos la cifra total de 199 vehículos por día que es el promedio de circulación en los 2.700 kms. que forman la red nacional de Córdoba, de los cuales apenas 250 kilómetros tienen tráfico superior a 300 vehículos por día, no se justifica la construcción de caminos de alto precio. Tan reducido tráfico obliga a ensayar caminos de costo medio y costo bajo, cuyos tipos variados y aún no standarizados son los que requieren el mayor esfuerzo del ingeniero vial y el conocimiento de los últimos adelantos de la técnica, que realiza en esta materia progresos extraordinarios basados todos en el conocimiento acabado del suelo local, en su uso intensivo, y en la rectificación de su composición granulométrico y de su naturaleza química mediante mezclas y agregados.

El suelo estabilizado es hoy la solución ideal, no sólo porque satisface los principios técnicos esenciales sino porque puede hacerse a precio reducido y utiliza preferentemente materiales locales fomentando la economía de la zona. Nuestros suelos limosos y arcillosos se pueden estabilizar con el agregado de arenas que abundan en nuestros ríos y mejor aún con piedra, triturada o no, de cualquier naturaleza, prefiriendo en muchos casos la calcárea por su influencia química benéfica sobre ciertos suelos. En los suelos arenosos se impone en cambio, el agregado de arcilla que casi siempre puede encontrarse en las inmediaciones.

La dosificación correcta de los materiales para lograr la composición granulométrica de un suelo estable debe ser:

45 a 70 % de grava menor de 25 milímetros

22 a 37 % de arena entre 2 milímetros y 0,05 m/m.

8 a 18 % de limo, arcilla y coloides menores de 0,05 m/m.

Si se efectúa una mezcla muy esmerada de un suelo de este tipo, agregando la cantidad de agua requerida, dos litros por cada centímetro de espesor, que asegure la adhesión de las partículas al recubrirlas con una finísima película líquida y se realiza una compactación cuidadosa para asegurar la mayor densidad y el mínimo de vacíos, se logra una rasante de gran estabilidad.

Así se obtiene un suelo óptimo que puede mejorarse, si las circunstancias locales lo hacen aconsejable, agregando sustancias higroscópicas que mantengan la humedad, como ser cloruro de calcio y también sal común que es de poco costo en Córdoba.

En otros casos se ha ensayado el cemento portland con óptimo resultado.

Estos suelos estabilizados deben construirse sobre bases altas, secas, muy bien drenadas, pues sin fundación adecuada no puede haber obra estable.

Estabilizado el suelo puede perfeccionarse el camino, asegurar su conservación y evitar el polvo, mediante delgados tratamientos superficiales, similares a los usados en nuestros macadams.

Estos caminos de gran eficacia, pero de costo económico, se adaptan admirablemente a nuestras vías de escaso tráfico, pero su construcción es muy delicada, requiere mucha investigación y cuidadosos ensayos; sería prematuro aventurarse en construcciones extensas sin la previa experimentación en sectores cortos y sin los debidos estudios preparatorios.

La industria local

Córdoba debe dedicar toda atención al estudio de sus materiales locales y a facilitar y estimular su producción, no sólo por el gran interés que presenta para su problema vial, sino porque

siendo la principal proveedora de materiales pétreos en el centro del país, tiene en ello una gran fuente de recursos y de activo trabajo. La naturaleza la ha dotado de magníficas reservas, estratégicamente colocadas, pero es necesario utilizarlas convenientemente produciendo en cada caso el material de tipo y calidad requerido y a costo económico, porque de ello depende que pueda ampliar su natural mercado, circunscripto por los aportes por agua desde el extranjero donde se fomenta esta industria con gran interés y por los proveedores del Sud y del Oeste a los cuales otros Gobiernos estimulan y protegen, y los ferrocarriles ayudan con tarifas reducidas.

La topografía

Córdoba dispone además de una magnífica topografía que varía desde los picachos abruptos casi inaccesibles de los Gigantes, hasta las planicies infinitas sin desagües de sus extremos Sud, Este y Nord Este. La ingeniería vial tiene vasto campo de experimentación y estudio; cañadas bajas, senagosas con suelos transformados por la acumulación de sales cuando no convertidos en verdaderas salinas; ríos lentos, anchos, divagantes y ríos de montaña mansos en apariencia, pero que caen a veces con la fuerza de un alud, y un sistema de montañas, extenso, muy variado; todo permite el más grande entrenamiento. El ingeniero vial debe formarse en estrecho contacto con la realidad, vivir cerca de terrenos muy diversos, aprender a conocerlos en el bueno y en el mal tiempo; trabajar en la montaña ejercitando la vista y el sistema muscular, el cerebro y todo el organismo. La experiencia personal es insustituible, por eso sorprende a veces el buen ojo del nativo que no requiere el auxilio de ningún instrumento para señalar la horizontal, para indicar el mejor rumbo, y que ríe con malicia, del técnico que no acierta en encontrar la solución, a pesar de sus múltiples y perfectos aparatos.

He sentido personalmente el provecho de mantener contacto con la más variada naturaleza, la facilidad que daba mi conocimiento de la montaña, mi resistencia física ante ella, y he com-

probado la preparación incompleta que dan las escuelas técnicas cuando se alejan de la naturaleza que es el gran laboratorio y el gabinete de experimentación insustituible.

En todo el país faltan especialistas en ingeniería vial, faltan expertos en trazados de montaña. Yo aspiraría que este prestigioso claustro, al que recuerdo con veneración y gratitud, y el Gobierno de esta Provincia, al que me ligan algunas jornadas de afanoso esfuerzo, mantuvieran para Córdoba su prestigio vial. El momento obliga a redoblar el empeño para no quedar retrasado en la veloz evolución que el vehículo impone al camino y que el técnico está realizando con el auxilio de la ciencia.

Córdoba tiene tradición en materia vial, es su deber mantenerla y superarla y no dudo que se ha de conseguir con el auxilio de esta Casa secular, que sigue su trayectoria gloriosa, triunfando en los embates que la han sacudido y la sacuden, que como las olas del mar a veces arrancan nobles elementos, pero que siempre renuevan, reviven, descubren otros más preciados, en la novación eterna, en que los hombres creemos que somos todo, cuando apenas somos un pequeño instrumento del Todopoderoso.
