

CARRETERAS

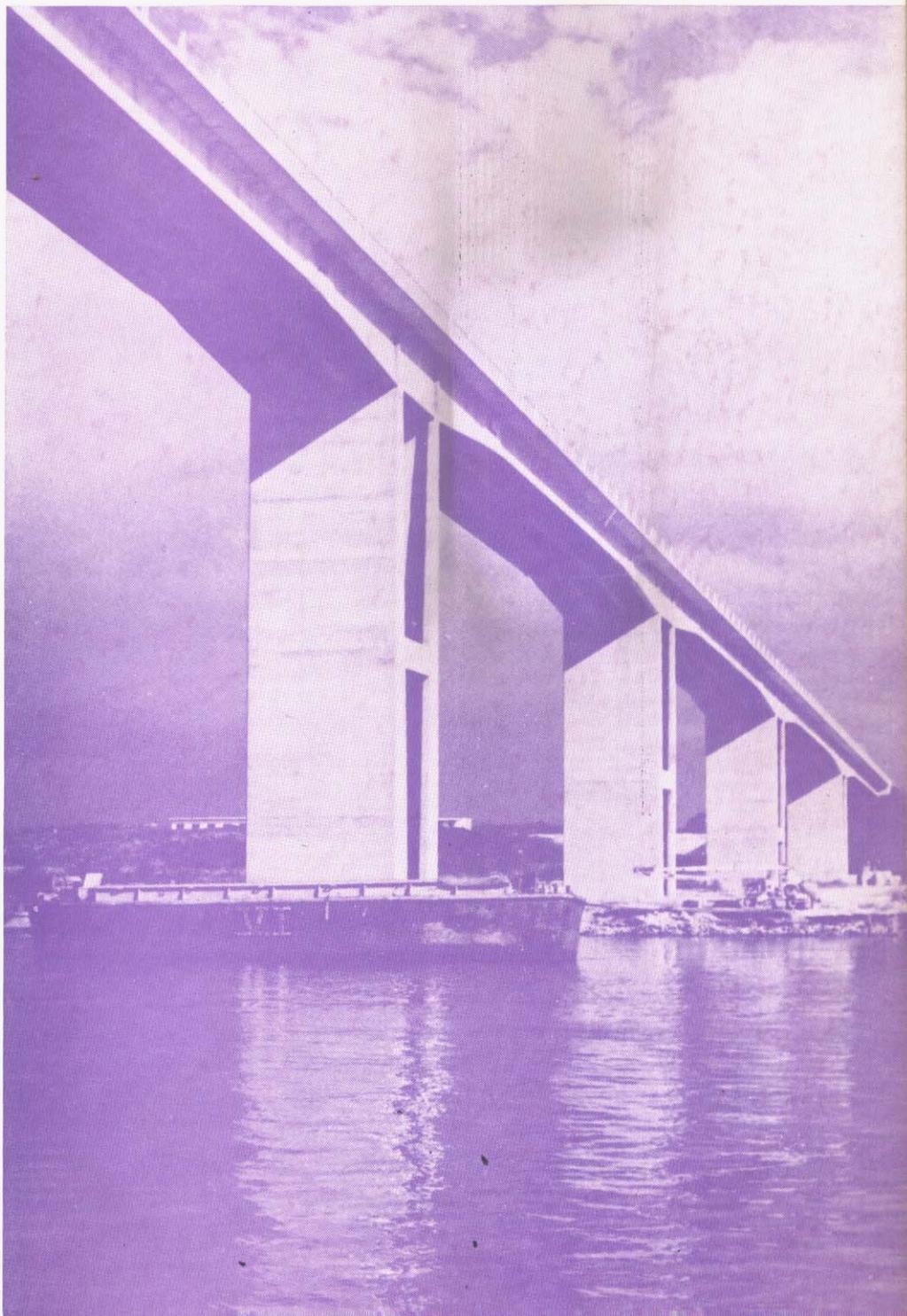
ISSN 0325 0296

Asociación Argentina de Carreteras

Año XXI/Nº 79 / - Julio - Setiembre 1976

5 de Octubre

D
í
a
a
e
C
a
m
i
n
o





5
de Octubre

**DIA DEL
CAMINO**

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

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

San Martín 1137 - Buenos Aires

SECCIONALES: CORDOBA: Av. Gral. Paz 70, Córdoba - **TUCUMAN:** 25 de Mayo 30, San Miguel de Tucumán -
LA PLATA: Calle 48 N° 632, La Plata - **ROSARIO:** San Lorenzo 1047, Rosario - **MENDOZA:** San Lorenzo 170,
Mendoza - **SAN JUAN:** Ignacio de la Roza 194, Oeste, San Juan - **BAHIA BLANCA:** Luis María Drago 23, Bahía
Blanca - **CORRIENTES:** Catamarca 1515, Corrientes - **NEUQUEN:** Av. Argentina 251, Neuquén - **DEPARTAMENTO**
DE INVESTIGACIONES: Capitán Bermúdez 3958, frente Acceso Norte, Partido de Vicente López, Pcia. de Bs. Aires.



**PARA LAS RUTAS
ARGENTINAS**

MEJORADOR DE ADHERENCIA PARA ASFALTO

**ADITIVO AMINICO
ADROG**

EMULSIONES ASFALTICAS CATIONICAS CON

**EMULSIVO
ADROG-E**

FABRICANTE:

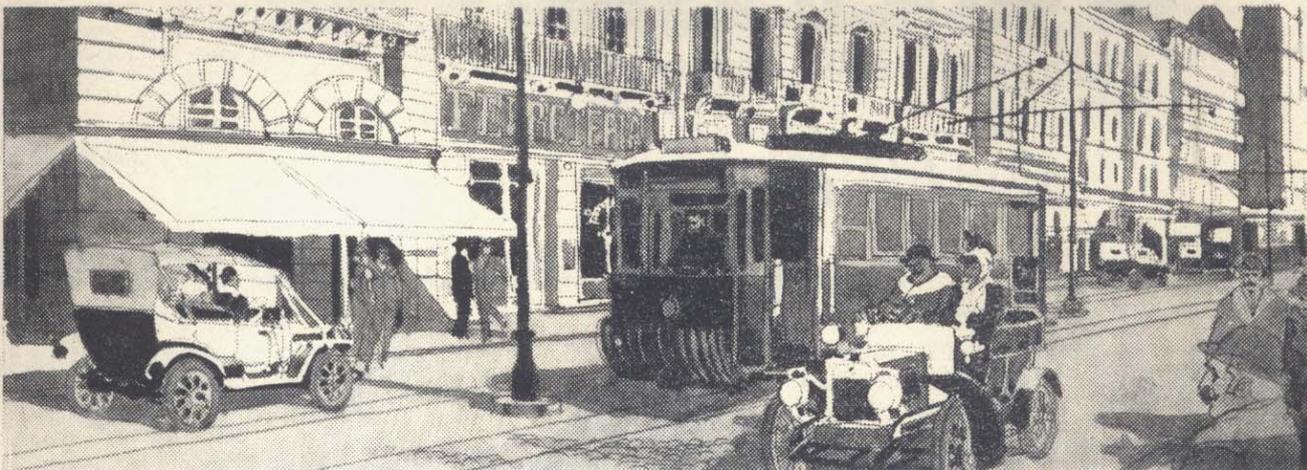
DROGACO INDUSTRIA QUIMICA S.A.

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

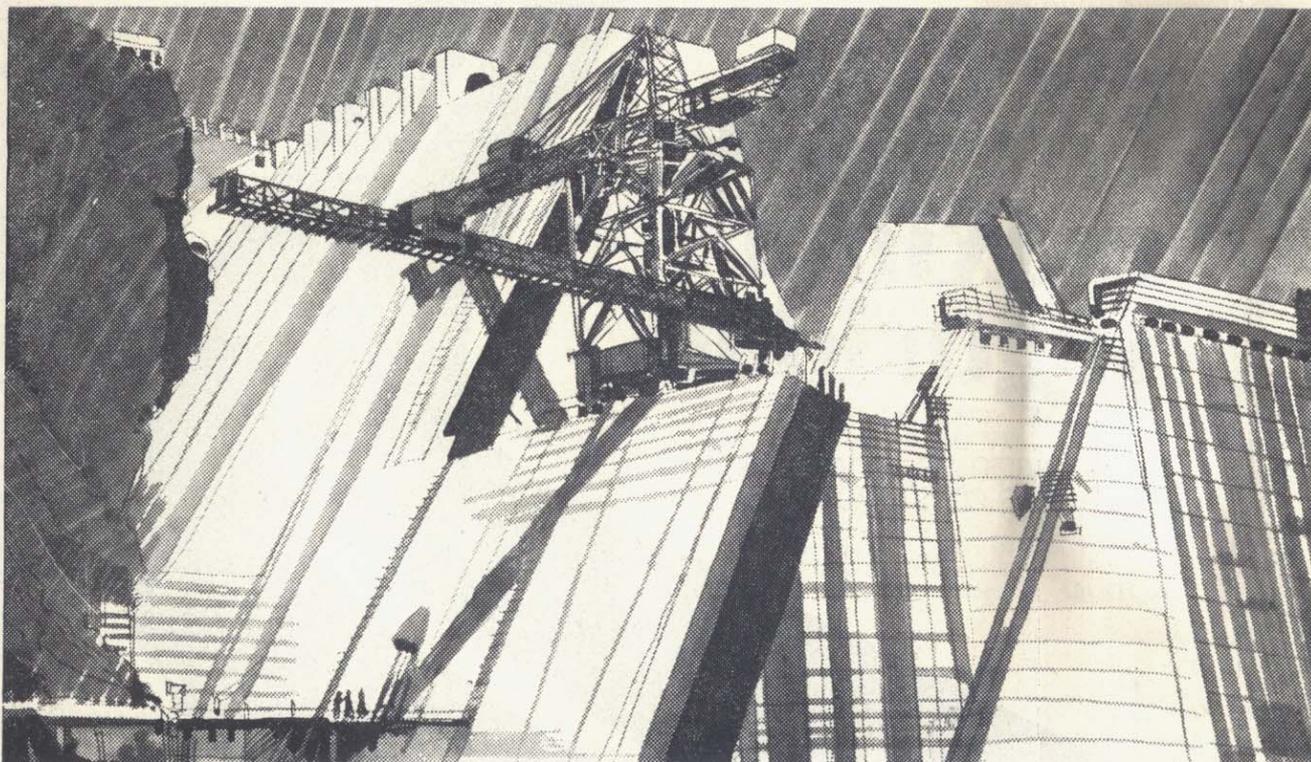
SAN JUSTO - F.C.D.F.S. (Prov. Bs. As.)

5 de Octubre
DIA DEL CAMINO

La Comisión Permanente del Asfalto, se complace en saludar a la Asociación Argentina de Carreteras, y le reitera su completa adhesión por su constante y tesonera labor en favor de la Vialidad Argentina.



Construimos las ciudades que usted conoce



Ayudamos a construir el país que usted quiere.

Damos firmeza a las ciudades que usted quiere, a la ciudad que usted habita. Estamos en sus edificios, en sus túneles, sus diques, sus industrias, sus carreteras. Desde 1917 aportamos los más modernos

métodos y materiales para garantizar la construcción de un país que crece y se proyecta. Aportamos nuestro cemento para un país con los pies sobre la tierra. Para un país firme.



COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

la Construcción

SOCIEDAD ANONIMA COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

Paseo Colón 823 - Buenos Aires

Tel. 33-9625-5888

30-1138-8464-2708



La ruta de máxima seguridad.

AL SERVICIO DE TODAS LAS
EMPRESAS CONSTRUCTORAS
DEL PAIS

EDITORIAL

5 de Octubre: Día del Camino RENACE UNA ESPERANZA

La auspiciosa habilitación del puente —Puerto Unzué— Fray Bentos y las recientes declaraciones de la máxima autoridad de la Dirección Nacional de Vialidad, anticipando el comienzo de una serie de importantes licitaciones, parecen dar renovado vigor a la acción vial apoyada en la firme intención de resolverla en profundidad, aventando la acostumbrada periodicidad de expectativas y frustraciones.

Las oportunidades no se repiten, se suceden. Cada una es diferente de la anterior, reflejando situaciones coyunturales. La nueva oportunidad debe aprovechar experiencias, evitar desengaños. Lo exige la perentoria necesidad de activar el desarrollo del país, estrechamente vinculado al sistema integrador de sus caminos.

Lo demanda el encauzamiento definitivo de la industria de insumos viales, cuyos componentes básicos subsisten intactos.

Lo reclama el empresariado que aspira a liberarse de indefiniciones para dimensionar sus empresas de acuerdo a una programación de trabajos, coherente y continuada.

Lo requiere el vasto conjunto técnico-profesional de la ingeniería vial, necesitado de remontar una economía agobiante, proclive al desaliento y promotora del éxodo ilusionado hacia mejores perspectivas.

Lo precisan los organismos viales en todos los niveles, para definir una política caminera planificada en el espacio y en el tiempo, de seguro cumplimiento, capaz de restablecer la confianza y el interés del concurso privado evitando la distorsión de precios por recelosas previsiones, frutos de ingratas experiencias.

Pese a la grave situación pasada, la peculiar estructura de la vialidad argentina hace posible devolverle con prontitud su elevado nivel de eficacia, a poco que se resuelva el problema financiero, crónico mal que la acosa sin reconocer pausas.

La solución propiciada por nuestra Asociación ante las autoridades competentes, para integrar los fondos viales con recursos legítimos y de automática permanencia provenientes de los usuarios directos del camino, reviste simplicidad, equidad y suficiente vivacidad como para ob-

SUMARIO

EDITORIAL: 5 DE OCTUBRE: DIA DEL CAMINO - RENACE UNA ESPERANZA	5
UBICACION DE LOS PUENTES ATIRANTADOS DEL COMPLEJO ZARATE-BRAZO LARGO DENTRO DEL CONTEXTO MUNDIAL. Por el Ing. Roberto A. Maglie	6
LAS POLITICAS DE SEGURIDAD VIAL EN EL ESTUDIO PRELIMINAR DEL TRANSPORTE DE LA REGION METROPOLITANA. Por el Ing. Julio Gonzalo Bustamante	12
PUENTE INTERNACIONAL FRAY BENTOS-PUERTO UNZUE. Por el Ing. Honorio Añón Suárez	16
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	20 y 21
AUTOPISTAS ARGENTINAS: BALANCE DE UN DECENIO. Por el Ing. Marcelo J. Alvarez	28
ZARATE-BRAZO LARGO: FINALIZO MONTAJE ESTRUCTURA METALICA PUENTE PARANA DE LAS PALMAS	32
VARIOS	33
FUE AGASAJADO EL ADMINISTRADOR GENERAL DE VIALIDAD NACIONAL ..	34
DEMOSTRACION AL CONSEJO VIAL FEDERAL	36
LA SEGURIDAD DE LOS PEATONES EN ZONAS URBANAS. Por el Ing. Arturo D. Abriani	37

tener un pronto saneamiento de la economía vial y su recuperación dinámica, de tanta necesidad actual.

Coincidiendo con la nueva celebración del "Día del Camino" —nostálgico recuerdo de un feliz inicio— las actuales condiciones ofrecen motivos para un cauto optimismo haciendo renacer la esperanza de concretar definitivamente el viejo sueño de una vialidad pujante, dinámica, sin pausas, acorde con un país dispuesto a recuperar el lugar que nunca debió resignar.

NUESTRA PORTADA: Vista panorámica del Puente Fray Bentos - Puerto Unzué; inaugurado el 18 de setiembre de 1976.

Ubicación de los puentes atirantados del Complejo Zárate Brazo Largo dentro del contexto mundial Algunas características

Por el Ing. ROBERTO A. MAGLIE (*)

El presente trabajo es sólo una muy apretada síntesis que pretende informar al respecto de la necesidad de difundir en nuestro medio este tipo de estructuras; de cual es el origen y desarrollo de los puentes atirantados; de cuáles son las propiedades que singularizan a los puentes metálicos de ZARATE-BRAZO LARGO en el contexto mundial, y de señalar algunas características que permitan compararlo y definirlo dentro del campo de este moderno tipo de puentes.

El reducido espacio con que se cuenta, sólo permite esbozar una introducción que podrá ser ampliada en el futuro.

1. NECESIDAD DE DIFUNDIR EN NUESTRO MEDIO LAS CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS DE LOS PUENTES ATIRANTADOS

Uno de los rasgos distintivos del hombre es su capacidad exorbitante para inventar o para concebir usos nuevos de determinados objetos que ofrece la naturaleza o la experiencia anterior.

El resultado de esta actitud mental implica no sólo un mejoramiento de nuestro estado social o un más adecuado aprovechamiento del medio circundante. El invento es también un fermento, una perturbación, a la cual el hombre se relaciona y adapta, pues, inexorablemente le obliga a cambiar sus costumbres, y lo que es más productivo, sus hábitos de pensamiento.

Esta característica, la cual le cabe al hombre común, persigue y obliga en mayor grado al ingeniero, ante un mundo que se recrea, se reinventa a diario.

En este orden de ideas, las expectativas generadas por el puente GENERAL BELGRANO, que une las provincias de Chaco y Corrientes y la excepcional aplicación ferroviaria carretera de ZARATE-BRAZO LARGO, exigen al medio ambiente profesional especializado del país, encarar un detallado estudio y divulgación de este promisorio tipo de puentes —revividos hace poco más de 20 años— tarea que debería afrontarse a la brevedad, dado que este tipo de estructuras está demostrando ser adecuado y económico ante un rango de luces y tránsitos, que pueden ser de gran aplicación en nuestro territorio (1).

2. ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS PUENTES ATIRANTADOS

El concepto de sostener puentes o estructuras con cables, cuerdas o cadenas, no es nuevo.

Los egipcios aplicaron esta idea en sus naves a vela, Faustus Verantius (aproximadamente 1607), LOSCHER (1784), REDPATH y BROWN (1817), POYET (1821) (1); THOMAS MOTLEY (1837), CLIVE (1843) (2), proyectan diversos tipos de puentes utilizando como elementos tensores, madera, cadenas y cables, con soluciones —algunas de ellas— de notable anticipación.

No obstante lo antiguo del concepto de "atirantamiento", sólo en la mitad del siglo XX comienza la época de realizaciones —que ya ofrecen un razonable marco de seguridad—, con el puente STROMSUND, terminado de construir en 1955 en Alemania y emplazado posteriormente en SUECIA.

La causa de que se haya abandonado el uso de los puentes atirantados se debe a colapsos ocurridos en el siglo XIX, algunos clamorosos, que motivaron diversas investigaciones, una de las cuales llevada a cabo por el notorio científico e ingeniero NAVIER, condenó a este tipo de puentes, apoyando, en cambio, a los puentes colgantes.

Las causas más probables de esos desastres parecen haber sido la incapacidad de evaluar correctamente —en ese entonces— las fuerzas que actuaban sobre los obenques, el comportamiento hiperestático y las flechas de los cables (1), problemas que hoy se determinan con suficiente aproximación.

A mediados del siglo XIX, el eminente ingeniero JOHN ROEBLING en sus primeros puentes colgantes, especialmente en el NIAGARA SUSPENSION, puente colgante de anticipación, inaugurado en 1856, había incorporado aparte del cable maestro de suspensión, obenques que parten desde las torres hasta el tablero, pero todavía insuficientes para resistir los esfuerzos de tracción que inducen las cargas actuantes (1) pág. 2; (2) pág. 226.

El rescate de este tipo de puentes para el siglo XX se debe preponderantemente al ingeniero alemán F. DISCHINGER, que en 1938, para el proyecto de un

puente ferroviario de 750 m de luz, sobre el río "ELBA", cercano a HAMBURGO, propone una estructura colgante con adición de obenques atirantados (1); (3); (4); (19).

En razón de los estudios realizados para este proyecto —que no se concretó— y otras investigaciones llevadas a cabo por DISCHINGER, publicadas en 1949 (3), referidas a puentes colgantes diseñados para soportar cargas muy pesadas (ferrocarriles, tranvías y similares), notó la capacidad de los puentes con cables atirantados de reducir las flexiones, que se hacen intolerables en los puentes colgantes ante cargas ferroviarias, con el uso de aceros de alta resistencia muy solicitados, cuyo objeto es reducir las flechas de los cables, factor de gran influencia en la deformación de la estructura (1), (3), (4).

Posteriormente al ya citado puente en STROMSUND, se construyen en Alemania más que en ningún otro país, gran cantidad de este tipo de estructuras, algunas de notable belleza, pues este tipo de puentes encierra una potente fecundidad en lo que a posibilidades arquitectónicas se refiere (ver figura 5), emergiendo, como uno de los principales impulsores y proyectistas el profesor alemán LEONHARDT (puentes Theodor Heuss (Strombrücke); Theodor Heuss (Hochstrasse); Knie (Strombrücke); Knie (Rechtsrheinische); Neue Oberkasseler; Hochstrasse (Benediktusstrasse); Hochstrasse (Prinzenallee); Emmerich, anteproyecto del puente sobre el Estrecho de Messina; Zárate-Brazo Largo, etc.

En la actualidad, las soluciones con puentes atirantados abarcan un espectro cada vez más amplio; en Belgrado (Yugoslavia) sobre el Río Save, se está construyendo el segundo puente atirantado ferroviario de mediana luz; para cruzar el Río Orinoco, en Venezuela, con tránsito ferroviario se está pensando en variantes atirantadas de 600 m de luz libre, a tablero de hormigón.

Y antes de 1970 ya se encontraba realizado el anteproyecto del puente atirantado sobre el Estrecho de Messina (20) para conectar con tránsito ferroviario y carretera la Isla de Sicilia con el Continente, de 3740 m de luz total y 1300 m

* Dirección Nacional de Vialidad. Jefe de Inspección del Complejo Ferroviario Zárate-Brazo Largo.

de luz libre, desafío secular de la ingeniería vial y probablemente la obra más ingente y riesgosa, junto con el intento de tender un puente sobre el Estrecho de Gibraltar (21).

3. SINGULARIDADES DE LOS PUENTES ATIRANTADOS DEL COMPLEJO

a) La necesidad de unir el Sur de la MESOPOTAMIA con la PROVINCIA DE BUENOS AIRES y las exigencias del tránsito fluvial, ferroviario y carretero, nos ha permitido materializar aquí, en nuestro país, sobre el río Paraná de las Palmas el primer puente atirantado ferroviario-carretero de la historia de la ingeniería, capítulo de enorme importancia en el desarrollo de los puentes. Esto, en lo que se refiere a Obras Públicas.

b) Asimismo —y esto es puede considerarse más trascendental todavía— en la categoría de los puentes sostenidos por cables, ya sean colgantes* o atirantados, sólo se han construido desde hace 70 años, aproximadamente, puentes para tránsito ferroviario de pequeña luz**. Y además: ni las velocidades, ni las cargas ferroviarias del siglo XIX, o principios del siglo XX —adonde hay que remontarse para encontrar antecedentes de puentes colgantes ferroviarios— son comparables con las actuales, con lo que bien se puede afirmar, que en lo que respecta a las cargas modernas ferroviarias, es el primer puente sostenido por cables, de mediana luz construido para el paso de este tipo de cargas, tan indisolublemente ligado al desarrollo de la civilización***. Una fugaz introspección nos permitirá ubicarnos en la adecuada perspectiva histórica al respecto de lo antedicho:

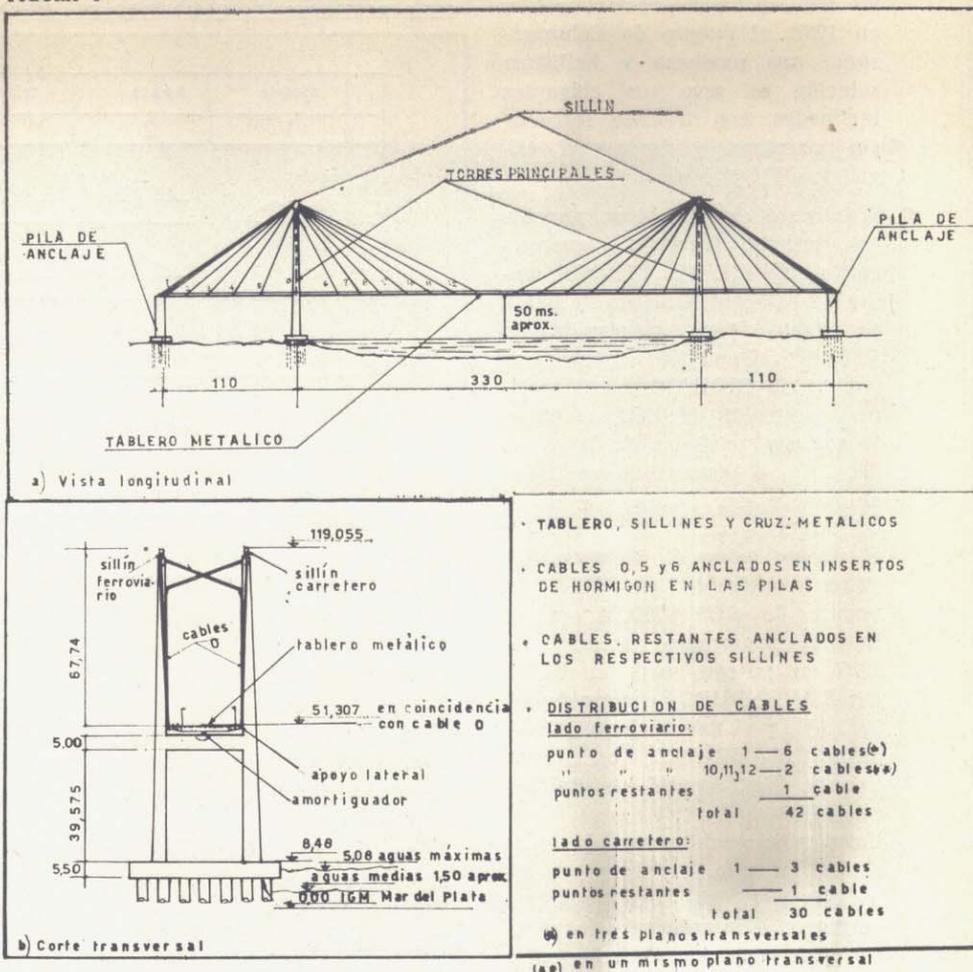
—En 1856, se inaugura el puente colgante sobre el NIAGARA, obra proyectada y dirigida por JOHN ROEBLING; hito notable, puesto que aparte de incluir por primera

* Denominamos así a puentes con cable o elemento maestro entre sus pilas, cuya forma responde aproximadamente a la ecuación de una catenaria o parábola (también llamado suspendido).

** Algunos antecedentes al respecto son:
—En Stuttgart, un puente ferroviario atirantado con perfil doble T, construido hace aproximadamente 15 años, no mayor de 100 m.
—En Francfort, sobre el río MENO, un puente atirantado de 150 m de luz que permite tránsito ferroviario carretero y paso de tuberías, construido para una empresa química y de uso privado.
—Un proyecto de puente atirantado ferroviario, con tablero de hormigón de 2 tramos de 59,37 m, llamado M 25 OVERBRIDGE, en LYNNE, Nr. CHERTSEY. (22)

*** Debe hacerse mención al notorio puente colgante sobre el río TAJO, de 1012,88 m de luz libre, calculado para soportar cargas ferroviarias mediante oportuna adición de obanques atirantados y ampliación de la sección transversal del tablero. Pero hasta el momento, es una previsión. Su tránsito es solamente carretero (13).

FIGURA 1



vez la rigidez del tablero, permitía en su interior el tránsito carretero (carruajes) y en su parte superior circulaba el ferrocarril, con velocidad que llegaba hasta 40 Km/hora. Asimismo, como ya se indicara, incorpora cables oblicuos (1); (2); (6).

—Referente a otros importantes puentes colgantes ferroviarios de esa época de epopeya y crecimiento vertiginoso del ferrocarril, CARDELACH afirma que se inició una serie de grandes puentes (ferroviarios), en 1887 con el famoso BROOKLYN, sobre el East River, en Nueva York, a los que siguieron el MANHATTAN BRIDGE y WILLIAMSBURG BRIDGE "tendidos también sobre las rías de Nueva York; su tipo y magnitud no difieren esencialmente de las del BROOKLYN BRIDGE, pues como él, tienen el tablero rígido y completamente estructurado por envigados de celosía que dan paso a ferrocarriles, tranvías, carruajes y peatones" (6), pág. 172.

—En FRANCIA, también se construyó un puente colgante ferroviario, el llamado Viaducto Suspendido de LA CASSAGNE, en el que pereció el día de su inau-

guración —en 1909— el célebre proyectista de ese entonces, M. GISCLARD, por haberse despenado el tren de pruebas en donde se encontraba, junto a sus ingenieros colaboradores (6).

Es claro, entonces, que han existido puentes colgantes ferroviarios en el siglo XIX y principios del XX, pero, el mismo desarrollo de este tránsito (mayores cargas y mayores velocidades) hacían intolerables las deformaciones del tablero, con lo que se abandonó la solución suspendida para circulación ferroviaria.

Los puentes del COMPLEJO ZARATE-BRAZO LARGO tienen otros aspectos dignos de ser remarcados:

c) Está sometido a carga asimétrica (el ferrocarril, carga viva preponderante, está situado a un costado, por razones de simplificación de los accesos de los tránsitos ferroviario y carretero).

Este hecho sumado a su condición de atirantado ferroviario-carretero es muy probable que lo mantenga único por mucho tiempo.

● Para mejor ilustración, no es el único puente con ferrocarril asimétrico.

Se ha construido recientemente, en 1963, el puente de Fehmarnsund, una moderna y bellísima solución en arco con colgantes inclinados, con tránsito ferroviario carretero, y ferrocarril asimétrico (7), (9).

- Asimismo, existen otros puentes con tránsito ferroviario carretero: el BAYONNE BRIDGE, sobre el Kill van Kull, en la Bahía de Nueva York, construido en 1930, (4) Tomo III y (12); el puente de LIDINGO, en Estocolmo, construido en 1924; el puente sobre el embalse de la presa del SAALE, construido en 1929; el puente del ELBA, en TARGERMÜNDE construido en 1933; el puente sobre el Rhin en ESPIRA construido en 1937, el puente de STORSTROM, en el Báltico, construido también en 1937, el puente sobre el ELBA EN LAUENBURG, construido en 1951 (4), y el más reciente WEST BRANCH BRIDGE, en Butte County, Distrito III de California (14).

Pero estos puentes son de vigas rectas, en arco, de vigas con arco superior; es decir, ninguno pertenece a la categoría de puentes sostenidos por cables y pilas únicamente.

- d) Hasta el momento, referido a puentes terminados es la **tercera luz atirantada más larga del mundo**. Sólo lo superan el puente de DUISBURG de 350 m (8), (9), y el SAINT NAZARIE (Francia) de 404 m.

- e) Es una de las **luces ferroviarias más largas del mundo**, incluyendo cualquier tipo de puentes. Sólo son mayores:

- el FIRTH OF FORTH, ferroviario, construido en Escocia en 1887, con sistema de cantilevers, con 3 luces de 521,20 m cada una (2); (10); (11).

- el QUEBEC, ferroviario, construido en Canadá, en 1918, con sistema cantilever, de 547,20 m de luz (2); (10); (11).

- el ya citado BAYONNE BRIDGE sobre el KILL VAN KULL, en la Bahía de Nueva York, ferroviario-carretero construido en 1930, de 504 m (4) Tomo III, pág. 416 y (12).

4. ALGUNAS CARACTERISTICAS

Con el objeto de sintetizar los principales aspectos del puente, se agrega una FICHA TECNICA que resume datos esenciales del mismo (ver también figuras 1 a 4).

FIG. 2 - DISTINTAS DISPOSICIONES DE ATIRANTAMIENTO

	Simple	Doble	Triple	Múltiple	Variable	
	1	2	3	4	5	
1						Haces (convergentes)
2						Arpa
3						Abanico
4						Estrella

—FICHA TECNICA DEL PUENTE
SOBRE EL RIO PARANA DE LAS PALMAS

—Nombre del puente:
Falta definirlo.

—Tipo:
Ferroviario-carretero, con ferrocarril dispuesto asimétricamente, atirantado.

—Ubicación:
Sobre el río Paraná de las Palmas, cercano a la ciudad de Zárate, Pcia. de Buenos Aires.

—Terminación:
Probable: Febrero 1977.

—Comitente:
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD - Secretaría de OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

—Proyectistas:
Dr. Ingeniero FABRIZIO DE MIRANDA TECHINT - ALBANO S.A.

—Consultores de Proyecto:
Prof. Dr. Ing. - E. H. - Dr. Techn. h. c. FRITZ LEONHARDT y Dr. Ing. WOLFHART ANDRA.

—Constructor:
TECHINT - ALBANO S.A.

—Luces:
110 m - 330 m - 110 m.

—Torres principales:
2 de hormigón armado, con travesa superior en forma de cruz.

—Gálibo vertical para navegación:
—Cota de intradós en centro de tramo principal: 50,05 IGM (Mar del Plata).
—Cota de aguas máximas: 5,08 IGM.
—Cota de aguas medias: 1,50 (aproximadamente) IGM.
—Gálibo vertical en el centro para aguas máximas: 44,97 m.
—Gálibo vertical en el centro para aguas medias: 48,55 m.

—Altura del Tablero: 2,60 m.

—Distancia entre sillín y losa de tablero: 67,74 m.

—Cota superior de sillín:
respecto a cota 0,00 IGM Mar del Plata: + 119,955.

—Ancho de tablero: 23 m.
Zona ferroviaria: 4,55 m.
Vereda peatonal: 1,25 m.
Calzada carretera: 7,50 m.
Cantero central: 0,50 m.
Calzada carretera: 7,50 m.
Vereda peatonal: 1,30 m.

—Pendientes transversales y longitudinales, Ferroviarias y Carreteras (en puente): 1,5 %.

—Tipo de tablero:
Metálico con 2 vigas maestras tipo cajón trapezoidales, unidas en la parte superior por losa ortótropa, transversalmente por vigas de alma llena coincidentes con los anclajes inferiores de cables y por vigas reticuladas, e inferiormente por reticulado de torsión.

—Tránsitos: Ferroviario:
1 trocha media (1,435 m) colocada al costado izquierdo del tablero en el sentido de las progresivas crecientes.

Carretera:
2 calzadas de 7,50 m (4 trochas de 3,75 m).

Peatonal:
2 veredas de 1,30 m y 1,25 m.

—Tipo de cables:
De hilos paralelos; inyectados con malta de cemento; con mezcla de fusión tipo Hi-Am en la cabeza de anclaje; con vaina de recubrimiento de polietileno.

Proveedor cables: STAHLTON, Zürich (Suiza).
Proveedor hilos: Felten - Guillaume de Colonia (Alemania) y Bruck (Austria).

—Número de cables:
Lado ferroviario: 42.
Lado carretero: 30.

—Dimensiones de cables:
Longitud: variable.
Número de hilos de 7 mm: desde 337 a 103.
Diámetro: variable de 20 a 14 cm.

—Disposición del atirantamiento:
De haces convergentes, múltiple; cables anclados en el extremo superior de las



Puente sobre Río Paraná de las Palmas

TECHINT-ALBANO

Puentes y Viaductos

Zárate-Brazo Largo

torres, en un sillín o en la misma torre, tomando en su extremo inferior al tablero cada 22 m.

—Apoyos: En cada torre principal:

- 2 amortiguadores (provistos por la firma GHH).
- 2 apoyos laterales (provistos por la firma GHH).

—En cada pila de anclaje:

- biela ferroviaria y biela carretera (construidos en el país).
- 1 apoyo central (construido en el país).

—Juntas: Carretera:

En extremos del puente, sistema de cierre corredizo. Proveedor: Sollinger Hütte GmbH, Uslar (Alemania).

Ferroviaria:

En extremos del puente, según diseño ad-hoc del Profesor JOSEF EISENMANN (Alemania).

—Acero para los puentes:

RRSt 52.3 N según DIN17100 más especificaciones especiales (examen ultrasónico según Stahl-Eisen Lieferbedingungen; contenido de inclusiones según Stahl - Eisen Prüfblatt y exigencias de rotura, fluencia y estricción en el sentido del espesor).

Proveedores: British Steel Corporation, Consett (Inglaterra).
Rheinthal, Hattingen (Alemania).

—Medios de unión:

Soldadura y bolones de alta resistencia.

—Peso aproximado del material metálico: 6000 Tn.

—Carpeta de rodamiento:

Hormigón con conectores metálicos.

—Fundaciones:

Pilotes de hormigón de 2 m de diámetro de 45 a 54 m de profundidad en torres principales, con camisa metálica portante y protección catódica.

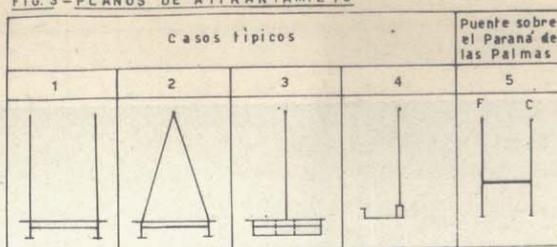
—Ensayos:

- Modelo aerodinámico: Atkins - National Physical Laboratory, Londres (Inglaterra).
- Modelo estático y dinámico: ISMES, Bérgamo (Italia).
- Anclaje de cables: Institut Für Modelstatik, Stuttgart (Alemania).

En la referencia bibliográfica (15) se han sintetizado casos típicos de disposiciones longitudinales, planos transversales de atirantamiento y forma de las torres, que resumen las primeras y principales ideas aplicadas en Alemania con respecto a esta variante de puentes.

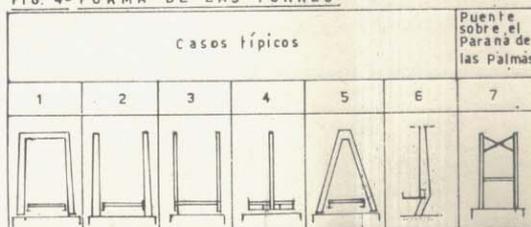
En base a estos esquemas, los puentes metálicos del Complejo se definen como de cables múltiples, de haces convergentes (figura 2); de plano de atirantamiento doble y vertical, con mayor número de cables: en el plano ferroviario (figura 3) y de torres principales empotradas con travesa superior metálica en forma de Cruz (figura 4).

FIG. 3—PLANOS DE ATIRANTAMIENTO



1. Doble vertical
2. Doble oblicua
3. Simple vertical
4. Vertical lateral
5. En el caso de los puentes del Complejo Zárate-Brazo Largo el plano de atirantamiento ferroviario posee mayor número de cables (42) que el plano carretero (30).

FIG. 4—FORMA DE LAS TORRES



1. En pórtico con travesa superior.
2. Sin travesa superior y empotrada en la pila.
3. Sin travesa superior y empotrada en la superestructura.
4. Torre axial empotrada en la superestructura.
5. En forma de A.
6. Torre lateral empotrada en la pila.
7. Empotrada en pila (cabezal), con travesa superior metálica en forma de cruz.

La posibilidad de los atirantamientos y soluciones, va más allá de esta síntesis, tal como puede observarse en la figura 5, en donde se muestran algunas concepciones, que como las de los puentes sobre el río USK, en Newport (G.B.) (16); el Batman, en Tasmania (Australia) (8), (17), (18); el puente sobre el Danubio cerca de Bratislava (Checoslovaquia) (5), (8), (18); la pasarela peatonal sobre la Glacischaussee, en Hamburgo (Alemania) (15); o los puentes sobre el Rin al Norte de Bonn (Alemania) (5), (15); sobre el Elba en Hamburgo (Alemania) (5), (15); o sobre el Arno (Italia) (19), indican una posibilidad de creación no ejercida con ningún otro tipo de puentes.

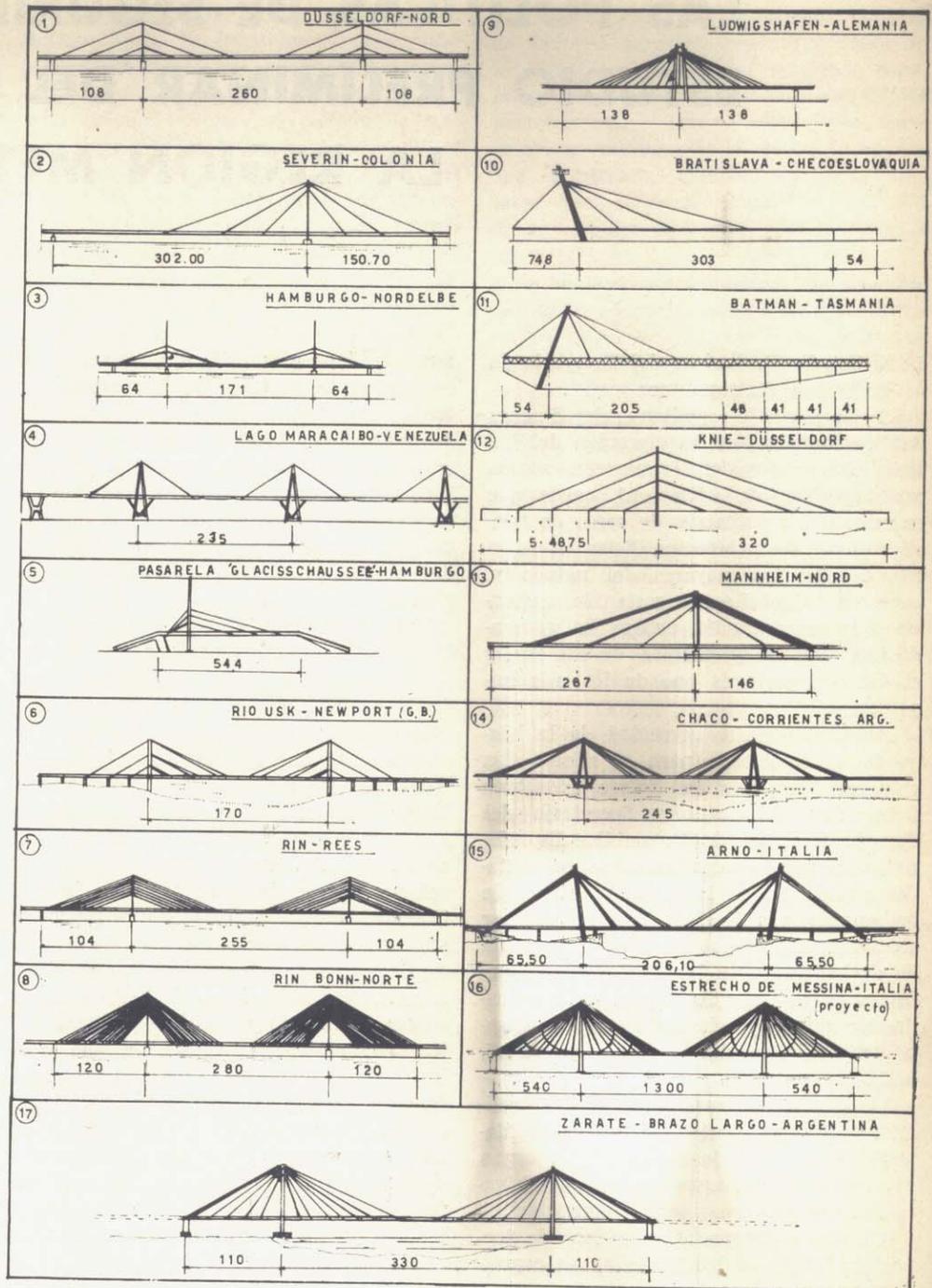
Obras de esta categoría, como los puentes del Complejo, no se construyen sólo para que resistan. En su concepción, hace falta conciliar preparación técnica y sentimiento artístico, en una época en que el vertiginoso triunfo de las técnicas sobre las fuerzas de la naturaleza hace cada día más escurridizos los cánones de la estética.

Quinientos cincuenta metros de largo y sólo dos metros sesenta de altura, para una estructura que permite tránsito ferroviario asimétrico, resuelta de modo que se satisfagan elevadas exigencias constructivas, en donde se puedan armonizar técnicas, economía, liviandad; poniendo de relieve la expresividad del fenómeno resistente, su funcionalismo; la belleza que surge de su verdad estructural; no es sólo una gran obra de arte, no es sólo el gran paso para romper el aislamiento de una región: es el triunfo del hombre sobre el medio, el triunfo de creer que la idea era posible, el triunfo —un triunfo— del país.

BIBLIOGRAFIA

1. I Ponti Strallati di Grande Luce, Prof. Dott. Ing. Fritz Leonhard, Dipl. Ing. W. Zellner, Conferenza Università di Toronto, Febbraio 1970.
2. A Span of Bridges, H. J. Hopkins, David & Charles Limited.

FIG. 5 - Puentes Atirantados - Algunas formas de atirantamiento y disposiciones longitudinales



REFERENCIAS:

- (1) Puente del Norte en Düsseldorf (Alemania).
- (2) Puente Severin en Colonia (Alemania).
- (3) Puente sobre el Elba, en Hamburgo (Alemania).
- (4) Puente sobre el Lago de Maracaibo (Venezuela).
- (5) Pasarela sobre la Glacisschausee, en Hamburgo (Alemania).
- (6) Puente sobre el río USK, en Newport (G.B.).
- (7) Puente sobre el Rin en REES (Alemania).
- (8) Puente sobre el Rin al Norte de Bonn (Alemania).

- (9) Puente en carretera elevada en Ludwigshafen (Alemania).
- (10) Puente sobre el Danubio cerca de Bratislava (Checoslovaquia).
- (11) Puente Batman en Tasmania (Australia).
- (12) Puente Knie en Düsseldorf (Alemania).
- (13) Puente sobre el Rin en Mannheim-Nord (Alemania).
- (14) Puente General Belgrano sobre el río Paraná, entre Chaco y Corrientes (Argentina).
- (15) Puente sobre el río Arno (Italia).
- (16) Proyecto sobre el Estrecho de Messina (Italia).
- (17) Puente sobre el río Paraná de las Palmas, cercano a Zárate (Argentina).

3. Hängebrücken für Schwerste Verkehrshäfen, Dr. Ing. Fr. Dischinger, Der Bauingenieur 24 (1949) Heft 3 y 4.
4. Manual del Ingeniero, Academia Hütte, Tomo III, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona.
5. Verkehrsbauten, Brücken, Hochstraßen, Tunnel, Erwin Beyer und Karl Lange Beton, Verlag GmbH.
6. Filosofía de las Estructuras, Ingeniero-Arquitecto Félix Cardellach, Editores Técnicos Asociados S.A.
7. Bridges of the World, Y. Naruse y T. Kijima, Morikita Publishing Co., Ltd., Tokyo.
8. Puentes Carreteros Metálicos de Gran Luz, Situación actual y perspectivas de futuro. Dr. Ing. A. Feige, Dipl. Ing. K. Idelberger, Acier-Stahl Steel, 5/1971.
9. Triumph der Spannweiten, Dr. Ing. Hans Wittfoht, Beton, Verlag GmbH, Düsseldorf.
10. Enciclopedia Británica, voz Bridges, pag. 197.
11. La evolución de los puentes ferroviarios fijos de acero en Alemania, Dr. Ing. Feige, Acier, Stahl, Steel, Nº 10/1967.
12. Famous Bridges of the World, O. B. Steinman, Dover Publications, Inc., New York.
13. A Ponte Salazar, Ministerio das Obras Publicas, Gabinete da ponte sobre o Tejo, Portugal, 1966.
14. Puente mixto para ferrocarril y carretera, P. C. Harris, Informes de la Construcción Nº 154, Instituto Eduardo Torroja.
15. La evolución de los puentes alemanes con vigas atirantadas. Una visión de conjunto, Dr. Ing. Adolf Feige, Acier, Stahl, Steel Nº 12/1966.
16. Design and construction of the George Street Bridge over the River Usk, at Newport, Monmouthshire, Ch. Dargie Brown, B. Sc., M.I.C.E., Proceeding, September 1965.
17. Engineering News Record, June 22, 1967.
18. Design of Bridge Superstructures Colin O'Connor, John Wiley Sons.
19. Ponti a struttura d'acciaio, Fabrizio de Miranda.
20. Il ponte sullo stretto di Messina (F. de Miranda, F. Leonhardt; G. Ceradini; G. Lambertini; C. Lotti; C. Pandolfi), Acciaio, 7/8/1971.
21. Los mayores puentes colgantes del mundo antes de 1970, Acier, Stahl, Steel, Nº 3, 1968, Juhani Virola.
22. Developments in bridge design and construction, Rockey, Bannister, Evans, Capítulo cable Stayed concrete bridge, Anthony F. Gee, Crosby y Lockwood.

LAS POLITICAS DE SEGURIDAD VIAL EN EL ESTUDIO PRELIMINAR DEL TRANSPORTE DE LA REGION METROPOLITANA (*)

Por el Ing. JULIO GONZALO BUSTAMANTE

I. El Estudio Preliminar del Transporte de la Región Metropolitana

La Región Metropolitana de Buenos Aires, adoptada para la ejecución del Estudio Preliminar del Transporte, abarca una superficie de 4.326 km², en la que se asienta una población de cerca de nueve millones de habitantes. Estas cifras la sitúan entre las mayores del mundo y, como en todas ellas, la sostenida tendencia a la concentración urbana ha generado una serie de problemas, de los cuales el del transporte es uno de los más importantes.

Conscientes de la necesidad de la búsqueda de soluciones para el mismo, las entonces Secretaría de Estado de Obras Públicas y 'Transporte y Secretaría del Consejo Nacional de Desarrollo dispusieron, mediante sendas resoluciones dictadas a mediados de 1969, "la ejecución de un estudio con la finalidad de obtener elementos de juicio dirigidos a la toma de decisiones sobre las inversiones y políticas en materia de transporte, requeridas con más urgencia en la Región Metropolitana, dentro del conjunto previsto", hasta el año 2000.

Así se puso en marcha el Estudio Preliminar del Transporte de la Región Metropolitana, contando con la participación de distintos organismos de las administraciones nacional, provincial y municipal, a través de sus respectivos equipos de trabajo y dentro de los temas de su específica competencia técnica.

Dividida la Región en zonas, se estudió la distribución geográfica de los viajes y la división de los mismos entre los diferentes medios, así como el motivo del viaje y su distribución horaria. Este estudio de las características de los flujos de pasajeros y de bienes en el año base, se completó con la predicción de los flujos que utilizarán los distintos medios en el futuro, en función de las previsiones de desarrollo urbano. La tarea abarcó también la determinación de las características generales de las redes vial, ferroviaria y de subterráneos, así como el trazado ten-

tativo de las redes futuras, incluyendo las existentes, eventualmente mejoradas, y luego, como paso previo a la evaluación de alternativas, la asignación de esos flujos futuros a las distintas redes.

La evaluación de planes y proyectos localizados en zonas urbanas suele presentar dificultades, ya que las técnicas usuales de evaluación económica resultan insuficientes al no tomar en cuenta, para el cálculo de los beneficios, los impactos que las obras de transporte causan en el desarrollo urbano. Por ello, se optó por tratar de aunar varios métodos preexistentes, calculando un indicador de beneficios mediante matrices de valor donde aparecían beneficios cuantificables y no cuantificables, indicador que fue luego actualizado y comparado con los costos actualizados de cada alternativa.

Las matrices de valor permiten la calificación de cada conjunto de proyectos, o alternativa, aplicando criterios de evaluación en correspondencia con los objetivos componentes de cada meta. Estas metas y objetivos constituyeron las políticas del Estudio, y dentro de aquella que establecía "mejorar la eficiencia del sistema de transporte de la Región" se incluyó el objetivo de "disminuir los accidentes". La evaluación a realizar implicaba la determinación de las tasas de accidentes futuras correspondientes a cada etapa del plan y para cada una de las alternativas.

Se partió así de la premisa cierta de que "las tasas de accidentes de tránsito en la red vial de la Región Metropolitana son particularmente elevadas en relación con las que registran otras áreas urbanas de similares características, sobre todo en lo que hace a accidentes fatales, llegándolas a superar en más de cinco veces: 0,13 muertos por millón de vehículos-km en la Región Metropolitana, frente a 0,024 muertos por millón de vehículos-km en Chicago.

Se supuso entonces que, por efecto de las medidas recomendadas en el Estudio, y por la implementación de sus proyectos, puede esperarse que la tasa de 51,45 accidentes por millón de vehículos-km en 1970, disminuya gradualmente a 15,2 en arterias, y a 3,2 en la red de autopistas propuesta, en el año 2000. Para los años intermedios del período se supuso un crecimiento lineal.

Esbozado muy sucintamente el contenido y alcances del E.P.T.R.M., veamos los "políticas que para aumentar la eficiencia del sistema de transporte de la Región", se proponen en el mismo y que se hallan directamente vinculadas con la seguridad vial.

Cinco son los elementos concurrentes a esta seguridad: el conductor, el peatón, el vehículo, el camino y el mayor o menor control que se ejerza sobre los tres primeros.

II. El Conductor

El conductor es la pieza fundamental que debe contribuir a mejorar el flujo de tránsito, eliminando todo vicio de conducción que restrinja la circulación o produzca situaciones peligrosas o que puedan originar accidentes. Es el hombre quien puede decidir su comportamiento y quien conoce su vehículo y, en la mayoría de los casos, el camino o vía por donde transita. Sin embargo, alrededor del 80 % de los accidentes tienen como origen a causas humanas.

Frecuentemente se advierte que la capacitación inicial de los conductores no es todo lo buena como sería de desear. Ello motiva que se considere que deben extremarse los requisitos para la emisión de los registros de conductor, en particular en lo referente a su comportamiento en el tránsito y al conocimiento de las normas del mismo.

Mientras dos de los factores intervinientes acusan un permanente progreso en pos de la seguridad —vehículo y camino— no ocurre lo mismo con el conductor que, por falta de conocimiento o por sus condiciones psicofísicas es, a la postre, el causante de la mayoría de los accidentes. En efecto, los requisitos exigidos para el otorgamiento de la licencia de conductor apenas si han variado en los últimos 20 años y, aparte de su actualización, las condiciones de aprobación de los exámenes deberían tornarse más severas, en especial para los conductores profesionales.

En un trabajo presentado al VII^o Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, preparado por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, se informa que durante 1971 y primer semestre de 1972 se concedieron 175.000 nuevas

* Texto de la conferencia dictada por el Ing. Bustamante el día 10 de junio último, en uno de los actos organizados por la Asociación Argentina de Carreteras con motivo de la celebración del Día de la Seguridad en el Tránsito.

licencias de conductor, mientras que sólo concurren a las academias especializadas en la enseñanza de conducción alrededor de 2.500 personas por año, en su mayoría del sexo femenino. Frente a estas cifras es obvio que la inmensa mayoría de los conductores, o bien no toma conocimiento de los reglamentos, o lo hace de una manera sumamente trivial, que no responde a las necesidades actuales del tránsito.

Otra de las razones que influyen es la multiplicidad de autoridades que, en la Región, otorgan la licencia. En efecto, el contralor de los conductores se debilita ante autoridades independientes con poder de otorgamiento de las licencias, ya que el mismo no responde a requisitos homogéneos en cuanto a los exámenes, que en algunos casos no se toman ni a la revisión médica que casi siempre para el conductor particular se reduce a un simple examen de la vista.

En el caso de los conductores de vehículos de transporte público de pasajeros, este aspecto de su capacidad psicofísica es tenido en cuenta mucho más seriamente. En efecto, el Departamento de Inspección y Control de Autotransporte de la Dirección Nacional de Transportes Terrestres, a través de su División de Evaluación Psicofísica del Conductor, practica a cada postulante —que debe poseer su registro profesional otorgado por autoridad competente— un exhaustivo examen médico.

Este consiste en los siguientes pasos: examen odontológico; análisis de orina y sangre; peso y talla; agudeza visual, colores; abreugrafía; examen clínico exhaustivo; examen psiquiátrico y examen de garganta, nariz y oído. Finalizado este aspecto del estado clínico del aspirante, el mismo es sometido a pruebas psicotécnicas consistentes en la valoración de firmeza de pulso, medición del campo de visión, determinación de la habilidad para determinar distancias, características de la visión nocturna bajo los efectos de una mala iluminación externa y de encandilamiento provocado por los faros de otro vehículo, y determinación de la prontitud y habilidad para frenar o efectuar giros frente a situaciones de emergencia.

Completada la historia clínica, una Junta de Dictamen dispone la aptitud o no del aspirante. Cabe señalar que, entre otras, son causas de rechazo de la solicitud la comprobación de deficiencias neurológicas, cardiovasculares o sensoriales, así como afecciones que determinen estados lipotímicos o enfermedades metabólicas, en especial la diabetes.

Todo esto, que constituye sin duda alguna una reglamentación ejemplar para asegurar la eficiencia y responsabilidad del conductor profesional, y que debería extenderse también al conductor particular es, sin embargo, malogrado en su

aplicación práctica, ya que el conductor de los vehículos públicos de transporte de pasajeros, en especial en la Región Metropolitana, es frecuentemente exigido por encima de lo que puede considerarse normal.

En primer término, el método de trabajo debe ser motivo de modificaciones tendientes a su simplificación. El actual sistema de venta y control de boletos es excesivamente complicado cuando se suma a las tareas de conducción. A ello se agrega la falta de cumplimiento de las reglamentaciones de trabajo, que prolonga indebidamente las jornadas. Esto, aparte de malsano para el personal, es frecuente causa de accidentes y motivo de incomodidad para los usuarios, por la intolerancia de conductores afectados emocionalmente. Las severas pruebas de aptitud física y psicotécnica a que hemos hecho mención, no resultan suficientes si no se realizan con periodicidad y no van acompañadas de un estricto cumplimiento de las leyes laborales. En estos aspectos, que por otra parte son comunes a los demás medios de transporte público de pasajeros, debe tenerse en cuenta la experiencia del transporte aéreo, que mediante sus intensos entrenamientos, con sus periódicos cursos de refresco, estrictos controles de la capacitación, comportamiento y horarios del personal, ha logrado asombrosos resultados en cuanto a disminución de accidentes.

Nuestros microómnibus, en cambio, tienen una de las tasas de accidentes más elevadas del mundo, superior a la de los otros medios de transporte local.

III. El Peatón

El aspecto humano del problema se completa con el peatón, generalmente más indisciplinado que el conductor y no tan obligado como éste, en la generalidad de los casos, a respetar las normas del tránsito. Sin embargo, su falta de protección física lo expone siempre a mayor riesgo cuando debe compartir la vía con los vehículos. El clásico ejemplo de desprotección que sufre el peatón está dado por los cruces en esquinas donde se producen giros de vehículos provenientes de la arteria por la que transita el peatón hacia la que cruza. Encendida la luz verde, el peatón inicia su cruce por la senda peatonal, pero irremisiblemente será hostigado por los vehículos que giran, que lo obligan a detenerse para permitir su paso. En las esquinas con mucho porcentaje de giros, al peatón nunca le toca el turno, pues la fila de los que doblan es seguida, sin solución de continuidad, al cambiar el semáforo, por los que circulan por la calle que él pretende cruzar.

Esto revela que, si bien el conductor trata de no arrollar al peatón para eludir responsabilidades, no le reconoce la más mínima prioridad ni derecho alguno en

las sendas peatonales y, para colmo, lo intimida.

Sin embargo, el Reglamento General de Tránsito para los Caminos y Calles de la República Argentina, establece claramente en el art. 49-a) la prioridad de los peatones sobre los vehículos para atravesar la calzada por la senda de seguridad demarcada, estableciendo más adelante que, si es necesario, los vehículos deben detener su marcha sin molestar a los peatones.

De lo expuesto se deduce la importancia de la educación vial, que debe alcanzar no solamente al conductor, sino también al peatón, para que éste a su vez no cometa faltas que pongan en peligro su vida. Las más comunes son: cruzar a mitad de cuadra o en sitios no permitidos, o hacerlo sin tener la correspondiente luz verde o blanca que lo autoriza; cruzar por delante de vehículos estacionados, pues éstos le tapan la visual de la calle y resulta, a su vez, oculto para el conductor que se aproxima; luego de descender de un microómnibus, cruzar por delante de él en lugar de esperar a que arranque y se aleje; descender de improviso a la calzada cuando existen obstáculos o congestión peatonal en las veredas, etc.

Todo ello nos dice lo mucho que sobre educación vial debe hacerse todavía en el país. Esta educación debe estar dirigida a dos sectores de la población. Por un lado, el sector escolar, básico para la formación de una conciencia vial permanente, y por los efectos multiplicadores del niño cuando trasmite lo que ha aprendido a sus mayores. El otro sector, el de los adultos, es quizás más difícil de tratar, por cuanto en la mayoría de los casos el problema no es de educación simplemente, sino de reeducación, lo que involucra desarraigar hábitos que, por su repetición a lo largo de muchos años, son difíciles de abandonar.

En cualquiera de los casos, es evidente que para obtener éxito, las campañas de educación vial deben ser continuadas, permanentes, intensas, profundas, realizadas por todos los medios de comunicación existentes y dirigidas a conductores y peatones de todas las edades y de todo nivel cultural, destacando todas aquellas motivaciones relativas a la seguridad y a la importancia de la vida humana.

La educación vial en escuelas primarias y secundarias debe ser un componente permanente de los programas de estudio.

Las campañas deben ser inteligentemente preparadas por especialistas, a fin de convencer al público sobre la necesidad de deponer actitudes personales que afectan derechos de terceros, mediante una clara exposición de las razones técnicas que motivan las normas, y con ejemplos claros y demostrativos.

Además de las acciones que sobre edu-

cación vial ha propuesto el Estudio Preliminar del Transporte y a las que nos hemos referido, otra de las recomendaciones en él contenidas acaba de ser llevada a la práctica por la Municipalidad de Buenos Aires. En efecto, en el Estudio se establece que "la fructífera experiencia recogida durante muchos años de funcionamiento de las vías peatonales de Florida y Lavalle, en nuestra capital, así como de otras del interior del país, ha demostrado que por tal medio se facilita y alienta el desplazamiento de los peatones en óptimas condiciones de ambiente y seguridad y como, por otra parte, existen muchas calles del Area Central en las cuales se interfieren mutuamente y en forma peligrosa las corrientes de peatones y vehículos, se considera conveniente extender a otras calles del Area Central la restricción total de la circulación de vehículos, destinándolas con exclusividad al uso de peatonas durante ciertas horas del día".

Esperamos que la medida adoptada tenga éxito y sirva asimismo como experiencia piloto para organizar el tránsito en otras zonas conflictivas de la Capital.

IV. El vehículo

El vehículo es parte integrante del sistema de transporte y por lo tanto, su correcto funcionamiento y mantenimiento no sólo interesa a sus ocupantes, sino también en zonas muy transitadas, a la comunidad.

Debe estar diseñado especialmente para la función que cumple, es decir, tener la capacidad necesaria para el transporte de la carga prevista y una carrocería acorde con su misión, correcta y bien equilibrada. El buen diseño evita los excesos de carga y sobre todo su incorrecta distribución.

En este sentido y para el caso del transporte público de pasajeros por automotor, el Estudio aconsejó la creación de un centro de investigaciones de la tecnología y el diseño de los vehículos que aporte elementos de juicio fundados, a fin de mejorar rendimientos y aumentar la comodidad y seguridad de los pasajeros. Este aspecto está contemplado en el "Reglamento para la Habilitación de Vehículos de Autotransporte Público de Pasajeros", aprobado por la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas en el mes de diciembre último. Las normas contenidas en dicho Reglamento, de cumplimiento obligatorio para obtener la habilitación del vehículo, tienden a proporcionar un mayor nivel de seguridad, confort y eficiencia en los automotores destinados al transporte público de pasajeros.

La falta de mantenimiento puede dar origen a serios accidentes. Además, como en las zonas de intenso tránsito el régimen de funcionamiento de los vehículos

es muy exigente, resulta más frecuente la aparición de fallas.

En tal sentido, la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires presentó al VII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito un trabajo conteniendo un anteproyecto sobre el régimen de inspección de automotores, el que lamentablemente no se ha implementado. Dicho anteproyecto preveía la instalación de locales o sitios de inspección fijos, que funcionarían dentro de los radios correspondientes a las circunscripciones catastrales, y donde deberían llevar obligatoriamente los vehículos para obtener su permiso de circulación, los propietarios de los mismos domiciliados en cada una de dichas circunscripciones. Se proponía controlar, entre otros elementos, el estado de la dirección, de los frenos, paragolpes, espejos, bocinas, luces, luces de giro, pedales de embrague, freno y acelerador, la existencia de obstrucciones visuales, neumáticos, etc.

En otro trabajo presentado al mismo Congreso por el Agrimensor ARIZA, de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, se proponía prohibir la circulación de vehículos con más de 25 años de antigüedad, e inspecciones periódicas para aquéllos que no hubieran alcanzado esa edad.

Creemos firmemente que la puesta en vigencia de medidas como las comentadas, que por otra parte se hallan en vigor en otros países, tenderá a disminuir drásticamente el hoy alto porcentaje de accidentes atribuibles al deficiente mantenimiento de los vehículos.

Por tales razones, el Estudio ha creído conveniente recomendar "que la autoridad imponga que los vehículos automotores que circulen en la Región Metropolitana guarden un mínimo de condiciones de mantenimiento preventivo. Esta exigencia deberá ser incorporada a las leyes de tránsito, así como también un sistema de verificación y control y las correspondientes sanciones para casos de incumplimiento. La policía de tránsito deberá estar capacitada para identificar los síntomas exteriores de la falta de mantenimiento de los vehículos. Asimismo, se deberá establecer un sistema de certificación por parte de los talleres mecánicos que, como declaración jurada, garantice el correcto funcionamiento de los vehículos, así como una autoridad central de aplicación del sistema".

También consideramos importantes las normas de diseño, a las que ya nos hemos referido, por lo que entendemos que todos los automotores deberán estar provistos de dispositivos de seguridad mínimos, como cinturones, asientos con respaldos protectores, y en general, volantes, frenos, paragolpes, estudiados con miras a proteger a los pasajeros en caso de accidente.

Un problema que si bien no está di-

rectamente relacionado con la seguridad, sí lo está con el mantenimiento de los vehículos, es el del medio ambiente a raíz de la contaminación atmosférica ocasionada por los gases de escape. Hoy ya es posible limitarla mediante el empleo de dispositivos adecuados, por lo cual debería hacerse obligatorio el uso de tales mecanismos que permitan reducir las emanaciones de gases de escape nocivos por debajo de ciertos límites.

Todos los aspectos que hemos mencionado requieren la intervención estatal, dada la importancia de los mismos y la gran repercusión que tiene el automotor en nuestro medio. Por ello, el Estudio ha propuesto que "el Estado debe asumir su rol en este campo mediante la creación de un organismo de alto nivel técnico que establezca las normas generales de diseño de los automotores, en los aspectos relativos a consumo, seguridad y contaminación atmosférica, teniendo asimismo, la responsabilidad de su control".

V. La calle o camino

Este es otro de los factores concurrentes a la seguridad en el tránsito. En efecto, el contar con una infraestructura vial cuyos principios respondan a la moderna técnica de diseño, significa disminuir grandemente la posibilidad de producción de accidentes.

En tal sentido, el diseño planialtimétrico de la calzada, las características de las intersecciones, el tipo y sobre todo el estado de conservación de las superficies de rodamiento, así como la señalización horizontal, vertical y luminosa, las canalizaciones, etc., fueron considerados por el Estudio como elementos fundamentales en la seguridad del tránsito que circula por calles, caminos y autopistas de la Región.

El relevamiento que de ellos se hizo mostró que no siempre su diseño responde a la técnica actual y, lo que es peor, que en la mayoría de los casos el estado de conservación de las calles, en especial fuera de la Capital, está lejos de ser el ideal. Esta situación, conjuntamente con la falta de una adecuada señalización, constituye la causa de numerosos accidentes atribuibles a la vía o camino.

Por ello, el Estudio ha asignado la particular importancia a que acabamos de referirnos, a la señalización horizontal, al estado de mantenimiento de la calzada y a la utilización correcta de canalizaciones, isletas, separadores de tránsito y dársenas de giro.

La señalización horizontal, por ejemplo, debe responder a normas estudiadas, de carácter general, y ser uniforme. No debe haber dos o más símbolos para indicar la misma cosa. Además, debe ser simple para facilitar su interpretación por parte de conductores y peatones. Su pintura debe hacerse con materiales reflectantes

que permitan su perfecta visión en horas nocturnas. Esto también es válido para la señalización vertical, la cual, por otra parte, requiere un cuidadoso estudio de su ubicación, ya que una señal indicadora o de advertencia mal colocada puede dar lugar a intempestivas y apuradas maniobras generadoras de accidentes.

Es frecuente, asimismo, observar en las calles o caminos de la Región Metropolitana, zanjas y baches producidos por la falta de mantenimiento o por trabajos de empresas de servicios públicos o de sus contratistas, que permanecen meses sin que sean reparados. Cuando son advertidos a tiempo, originan bruscas frenadas o maniobras que atentan contra la seguridad del tránsito y cuando no, suelen ocasionar serios deterioros a las partes mecánicas de los vehículos. De allí que, constituyendo la vía o camino el ámbito natural de convivencia de peatones y vehículos, ella deba mantenerse siempre en perfecto estado de conservación para lograr que el desplazamiento de unos y otros se realice en forma ágil y segura.

En lo que respecta a las canalizaciones, la experiencia ha demostrado lo benéficas que ellas resultan, no solamente para encauzar al tránsito y evitar maniobras divagatorias, sino también como protectoras del peatón y limitadoras de los excesos de velocidad. En sus distintas formas: isletas, separadores o dársenas de giro, entendemos que pueden ayudar a ordenar y facilitar un mejor fluir del tránsito, contribuyendo con ello a la seguridad del mismo. Deben, eso sí, estudiarse y establecerse normas de diseño referentes a radios de giro, longitud de transiciones, anchos de calzadas, tipo y características de cordones, etc. Este estudio deberá realizarse con criterios técnicos locales y adecuarse a cada caso particular que requiera una solución especial, pero con pleno conocimiento de los avances de otros países que ya cuentan con abundante experiencia en la materia, por haber alcanzado nuestros actuales volúmenes de tránsito hace ya muchos años.

La experiencia indica que muchas veces las municipalidades de la Región han licitado obras sin tener completa la documentación. Ello supone un planteo técnico nada satisfactorio. No puede admitirse, por ejemplo, la realización de obras de pavimentación sin que se cuente con planos completos de las intersecciones, con sus detalles de replanteo, de calzadas acotadas, de rasantes, de líneas de nivel, etc. Así como también no pueden omitirse las correspondientes a las canalizaciones, la señalización luminosa, los desagües, la señalización horizontal y vertical, etc. Ni el costo del proyecto completo de ingeniería ni el de su evaluación económica de beneficios, que tampoco debe omitirse, tienen significación con respecto al pre-

supuesto y al plazo total de ejecución de la obra. Más aún, de no estar satisfactoriamente resueltos los pasos previos a la construcción, la experiencia indica que es frecuente la aparición de problemas que dilatan el plazo de terminación y producen aumentos presupuestarios de magnitud muy superior a los que hubiera requerido estudiar el proyecto con seriedad.

Entre los proyectos que el Estudio ha propuesto para mejorar la circulación y la seguridad viales en la Región, se encuentra una red de autopistas de 664 Km de longitud que, proyectada con las más avanzadas técnicas de diseño, permitirá, como ya lo hemos dicho, disminuir a 3,2 accidentes por millón de vehículos-Km, la elevada tasa hoy existente en la Región.

VI. El Control del Tránsito

El último de los elementos concurrentes a la seguridad lo habíamos establecido como el vinculado al mayor o menor control que se ejerza sobre conductores, peatones y vehículos.

En este aspecto, el Estudio ha permitido concluir que los controles de todo el sistema no funcionan correctamente. Se advierten fallas tanto en los reglamentos de tránsito como en la autoridad de aplicación. Los primeros no son homogéneos en toda la Región —hay por lo menos dos reglamentos distintos— y además, no cubren la totalidad de los aspectos sobre los cuales es necesario reglar. Esos reglamentos deberán ser revisados, no solamente a la luz del problema de la seguridad, sino también de la continuidad del flujo de tránsito con miras a disminuir las obstrucciones al mismo, que permanentemente se producen por riesgosas maniobras de desaprensivos conductores. Otras faltas pueden ser consideradas en sí mismas como leves, o poco riesgosas, para la seguridad de otros vehículos o peatones, pero ellas son causa de obstrucciones en el flujo de tránsito, con las consiguientes frenadas y detenciones que, ellas sí, pueden ocasionar accidentes. Entre estas faltas, nunca penadas, se destacan como las más comunes: penetrar en una intersección sin que exista certeza de poder franquearla totalmente por la falta de capacidad disponible en la calle a donde se dirige el vehículo, los giros desde las trochas centrales, las detenciones para ascenso o descenso de personas en lugares no autorizados —en especial en segunda fila—, la salida de un lugar de estacionamiento interfiriendo la circulación de otros vehículos, etc.

Por ello, se estima que resultaría altamente positivo obtener un código de tránsito que, además de ser único para toda la Región, contuviera reglas claras y precisas de fácil interpretación por parte de conductores y peatones, como también por parte de la autoridad de aplicación. Con ello se disminuiría el

riesgo de arbitrariedades que esta última pudiera cometer por desconocimiento del exacto alcance de la norma. Muchos agentes de la policía de tránsito carecen de la formación técnica que requiere su función. Es menester que se mejore notoriamente su preparación, tanto en el conocimiento de las reglamentaciones vigentes como en su interpretación y aplicación. Esa mayor preparación les permitirá afrontar todas las situaciones derivadas del complejo tránsito urbano, así como superar aquellas contingencias que resulten fuera de lo común.

En este campo del control del tránsito tampoco debe haber “campanas” contra determinada falta, sino una acción permanente, como lo hemos dicho para la educación vial; acción que, aparte de constante, debe ser integral y, a la vez que de represión, abarcar también el aspecto formativo del infractor.

La intensificación de las tareas de control y vigilancia por parte de la autoridad competente obliga siempre a un más estricto y generalizado cumplimiento de las normas, y constituye de por sí un aspecto fundamental para disminuir los accidentes.

En resumen, en esta materia el Estudio recomienda “estudiar cuidadosamente las reglamentaciones de tránsito con miras a su actualización, completamiento y unificación en la Región, así como la perfecta coordinación o, mejor aún, la unificación de la policía de tránsito en todo el ámbito de la Región, mejorando intensamente la selección, formación y organización de su personal”.

En lo que antecede hemos hecho referencia a los campos de acción vinculados con la seguridad vial que forman parte de las “políticas para aumentar la eficiencia del sistema de transporte de la Región Metropolitana”.

Es evidente que ninguno de ellos se desvincula de los demás y que para que el sistema en su conjunto funcione óptimamente, se requiere una integración lo más perfecta posible. Entendemos que la solución de estos problemas debe encausarse a escala regional.

Por ello, el Estudio propone “la institucionalización de un programa permanente destinado a incrementar la capacidad y seguridad del tránsito urbano” que, en lo que hace a esta última, debe tener responsabilidad en:

- Reglamentación del tránsito.
- Educación vial.
- Estudio y estadística de accidentes.
- Instrucción y control de la policía de tránsito.

Si éste fuera el camino elegido, estamos seguros de que la Región Metropolitana de Buenos Aires perdería, para bien de todos, el triste privilegio que hoy ostenta, al tener una de las tasas de accidentes más elevadas del mundo.

Puente Internacional Fray Bentos Puerto Unzué

Por el Ing. Honorio Añón Suárez

1. ANTECEDENTES *

El Puente Internacional Fray Bentos - Puerto Unzué, sobre el Río Uruguay constituye la segunda conexión vial permanente entre Argentina y Uruguay. La primera ha sido el Puente Colón - Paysandú, inaugurado hace un año.

El Río Uruguay, con una longitud de aproximadamente 1.800 kilómetros, reúne las aguas de una cuenca total de 250.000 kilómetros cuadrados. Antes de llegar al lugar de emplazamiento del puente que nos ocupa, recoge las aguas de ríos y arroyos de 120.000 km² de Brasil, 80.000 kilómetros cuadrados en Uruguay y unos 50.000 km² en la Argentina.

Nace en territorio brasileño, próximo a la zona atlántica, a casi 2.000 metros de altura y después de recorrer los primeros tramos elevados y sinuosos, se hace más regular y se ensancha. Su caudal en el nivel medio de las aguas es de 10.000 m³/segundo, llegando en épocas de crecientes a 40.000 m³/seg, con velocidades en superficie de 2 m/seg.

Si bien el Río Uruguay tiene un curso prácticamente N-S, en el lugar de emplazamiento de la obra corre E-O y por lo tanto el puente se encuentra casi en dirección N-S, Fig. 1. Con este cruce queda unida la RN 14 que vincula las ciudades ubicadas al este de Entre Ríos, con la Ruta N° 2 del Uruguay que conduce hasta Montevideo y con la N° 24 hacia el norte oriental.

Desde la RN 14 próximo a Gualeguaychú, nace el acceso argentino al puente, distante unos 30 km. Del lado uruguayo y a unos 3 km al Este de Fray Bentos termina el acceso de 8 km desde la Ruta 2, en Progr. km 308 desde Montevideo.

La margen uruguayo del río es alta y rocosa, por consiguiente muy firme, en cambio la costa argentina es baja, anegadiza y de suelos muy plásticos, razones tenidas principalmente en cuenta en la concepción del proyecto, como se verá más adelante.

El estudio de factibilidad y emplazamiento del puente, fue confiado hacia

1960 a una Comisión Técnica Mixta de Puentes entre Argentina y Uruguay, denominada COMPAU, la que llamó a concurso de Ingenieros Consultores para realizar el proyecto, el que fue entregado en enero de 1970.

Este proyecto fue preparado por un grupo de ingenieros uruguayos y argentinos, bajo la dirección del Ing. Alberto Ponce Delgado, prestigioso profesional del vecino país.

La Dirección Técnica de las obras fue adjudicada al Consorcio INVIAL-SAE integrado por profesionales de Argentina y Uruguay, que habían intervenido en el proyecto, con el asesoramiento de algunos especialistas, como el ingeniero italiano Riccardo Morandi y el norteamericano Adam Werth. Como Director General de la obra se desempeñó el mencionado Ing. Ponce Delgado.

La empresa adjudicataria de las obras ha sido COPUI (Consorcio Puente Internacional), integrado por: Hochtief A.G. (Essen), Hochtief Argentina (Buenos Aires), Dyckerhoff y Widmann A.G. (Munich), SADE (Buenos Aires), Entercanales y Tavora (Madrid y Buenos Aires), DYWIDAG S.A. (Buenos Aires), SACCEM S.A. (Montevideo), Cabrera y Di Marco (Montevideo) y Polensky y Zollner (Frankfurt).

El obrador se instaló sobre la costa uruguayo, desmontando una superficie de aproximadamente 5 Has, al pie del estribo del Puente; algo más arriba se construyeron los locales para laboratorio de ensayos y oficinas técnicas y administrativas de COMPAU y COPUI.

2. PUENTE

2.1. Descripción de la obra

El puente Fray Bentos - Puerto Unzué Foto 1, cubre una distancia total de 3.408,35 metros entre estribos y comprende las siguientes secciones a partir de la margen uruguayo:

a) Primer tramo uruguayo	55,00 m
b) 7 tramos de 70 m c/u.	490,00 m
c) Tramo adyacente uruguayo	145,00 m
d) Tramo central principal	220,00 m
e) Tramo adyacente argentino	145,00 m
f) 17 tramos de 70 metros cada uno	1.190,00 m

g) Ultimo tramo argentino	55,00 m
h) 27 tramos de 41,05 m (viaducto)	1.108,35 m
Total	3.408,35 m

Estas secciones fueron cubiertas del siguiente modo: el tramo central y parte de los adyacentes, con dobles ménsulas de hormigón de 180 metros de envergadura, ejecutadas en sitio y apoyadas en su parte media en dos pilas principales.

El resto de la superestructura lo componen elementos premoldeados en hormigón postensado, a saber: 104 vigas ménsulas dobles de 30 metros de largo y 224 vigas con una luz de 40 metros, que se apoyan en las anteriores, en vigas del viaducto y en los estribos.

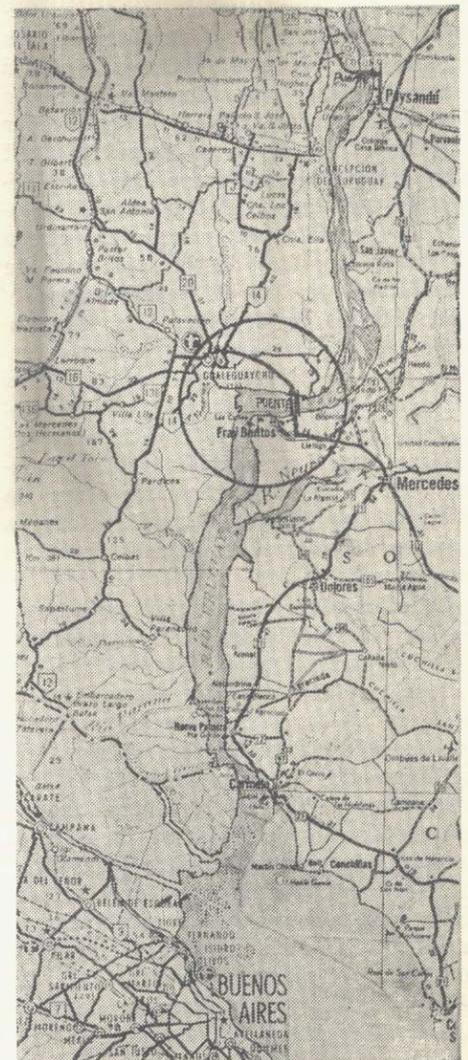


Figura N° 1 - Ubicación del puente.

* La información correspondiente al puente propiamente dicho, ha sido preparada en base al artículo del Ing. Alberto Ponce Delgado, aparecido en el N° 12 de la Revista de Ingeniería, órgano oficial de la Asociación de Ingenieros del Uruguay. Las fotografías insertas son cortesía de la Sra. Dina P. de Del Castillo, de Montevideo.

De este modo, los tramos quedan así formados:

Central (220 m) = 2 medias ménsulas en sitio (2 x 90 m) + viga premoldeada (40 m).

Adyacentes (145 m) = media ménsula en sitio (90 m) + media ménsula premoldeada (15 m) + viga premoldeada (40 m).

Tramos (70 m) = 2 medias ménsulas premoldeadas (2 x 15 m) + viga premoldeada (40 m).

Tramos (55 m) = media ménsula premoldeada (15 m) + viga premoldeada (40 m).

Las vigas ménsulas dobles premoldeadas están colocadas de a cuatro sobre las pilas secundarias, dos externas y dos internas, de modo que sobre las mismas también de a cuatro, van apoyadas las vigas prefabricadas de 40 metros de luz. Como se indicará más adelante, estas ménsulas y vigas se unifican mediante diafragmas transversales completándose el tablero con hormigón en sitio.

La calzada destinada al tránsito de vehículos, tiene un ancho de 8,30 m entre cordones y a cada lado se han construido veredas peatonales en voladizo, lo que hace un ancho total de tablero de 11,30 m completándose la superestructura con una baranda.

Los tramos se apoyan en pilas, que se las ha identificado con un número partiendo del estribo uruguayo hasta terminar en el estribo argentino, con los números 1 a 57.

En la Foto 1 se observan el tramo principal de 220 m de largo y varios de los secundarios de 70 m.

2.2. FUNDACIONES

De acuerdo al perfil edafológico encontrado en correspondencia con el eje del puente, en base a 57 perforaciones de estudio, Fig. 2, las fundaciones han sido proyectadas en los distintos tipos que se indican seguidamente. La información recogida fue asegurada en la etapa de construcción con otras cien perforaciones en coincidencia con las pilas proyectadas.

2.2.1 Fundaciones directas:

Las pilas N° 1 a 4 están fundadas por medio de dados de hormigón armado de 12 x 12 metros de lado y 2,50 m de alto, directamente apoyados sobre la formación de limo calcáreo Fray Bentos, previamente excavado para ofrecer una superficie plana.

2.2.2. Cajones cilíndricos:

Las pilas principales (N° 10 y 11), correspondientes al tramo central, han sido fundadas cada una por medio de cuatro cajones cilíndricos huecos de hormigón de 10 metros de diámetro externo. El proceso constructivo de estas fundaciones comprende las siguientes etapas:

a) Se arma en tierra una cuchilla metálica, a modo de azuche, de 10 m



Foto N° 1 - Vista panorámica del puente desde la costa uruguayo.

de diámetro y de 2,50 m de alto, con un casquete esférico de hormigón armado de concavidad hacia arriba que provisoriamente sirve de fondo, conjunto que se lleva flotando al lugar de emplazamiento.

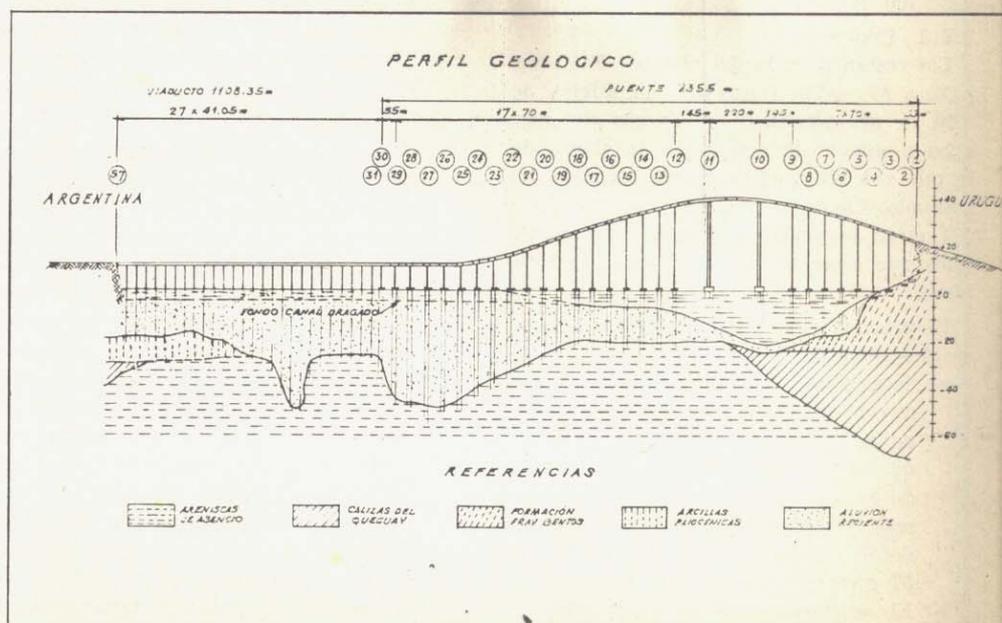
- b) Colocada esta pieza en el río, se hormigona por partes hasta una altura de 5,80 m, cuidando la flotabilidad del conjunto.
- c) Utilizando una estructura especial apoyada entre dos embarcaciones, de la cual se cuelga el cilindro por medio de ocho barras vinculadas a otros tantos gatos hidráulicos (que hacen subir y bajar el cilindro), se separa el casquete de hormigón.

d) Por medio de un encofrado cilíndrico fijo a la estructura flotante y gobernado en su descenso por los ocho gatos hidráulicos mencionados, se continúa el hormigonado.

e) Ubicado el cilindro en posición por medios topográficos, se baja hasta que apoye totalmente en el fondo. La cuchilla inferior se clava en el terreno y el cilindro queda estable.

f) Se retira la estructura flotante accesoria y el encofrado se transforma en deslizante trepador mediante gatos y barras, para terminar de construir el cilindro hasta la altura prevista.

Figura N° 2.



- g) Terminado de hormigonar el cilindro se inicia el hincado, que se realiza excavando en campana neumática. Para ello el cilindro presenta del lado interno y a 5,30 m del fondo, un diente en el que se fija una tapa metálica de presión, que lleva en el centro un tubo que comunica el recinto inferior a una exclusiva de entrada y salida.
- h) Excavando dentro de la cámara de trabajo se retira el material del interior, con lo que se logra que el cilindro vaya descendiendo poco a poco, hasta alcanzar la cota de fundación. En la pila N° 10, la de fundación más profunda, se llegó a —25 m desde el nivel del río, donde se encontró la caliza silificada de apoyo, siendo en este caso donde se trabajó con la mayor presión dentro de la campana neumática, 2,8 atmósferas.
- i) Alcanzada la cota de fundación, se procede al hormigonado del tapón de fondo del cilindro, que se efectúa en dos partes: la primera hasta 3,30 m de altura, bombeando hormigón contra presión en la campana neumática y la segunda una vez desmontada la tapa de presión y el equipo de aire comprimido, mediante la colocación de hormigón inmerso, hasta sobrepasar el diente antes mencionado en por lo menos 1,50 metros.
- j) Los cuatro cilindros terminados de cada pila se unen con un cabezal de hormigón de base cuadrada, de 24 metros de lado por 4 metros de alto, que se encuentra por sobre el nivel del río para facilitar el trabajo. Debido a su gran volumen, estos cabezales han sido hormigonados por partes, siendo la mayor cantidad de hormigón colocado de una vez, unos 700 m³.

2.2.3. Pilotes

Las restantes pilas del puente (N° 5 a 9 y 12 a 29) están fundadas con pilotes de 1,50 m de diámetro, en grupos de seis, ocho o nueve, de acuerdo a la altura de la pila y a las condiciones geotécnicas del subsuelo. Las pilas del viaducto (N° 30 a 57) están formadas por estos mismos pilotes que emergen hasta el apoyo del tablero.

El proceso constructivo de estos pilotes es el siguiente:

- a) Se prefabrican caños-camisas de hormigón pretensado de 1,20 m de diámetro interno y 0,15 m de espesor de pared, con longitudes variables de acuerdo a las cotas de fundación establecidas para cada caso, que van desde 20 metros (pila N° 14), hasta 57 metros (pilas N° 38 y 39).
- b) El emplazamiento de los pilotes se realiza también topográficamente por

medidas de distancias e intersección de visuales, desde puntos fijos. En dichos lugares se hinca un tubo de acero de 1,80 m de diámetro, hasta llegar a la cota de fundación, por debajo del nivel del lecho del río.

- c) Se excava y extrae el material dentro del tubo por medio de un cucharón tipo "almeja". Esta perforación se continúa hasta alcanzar la roca del subsuelo, adicionando sucesivas camisas metálicas, que se introducen mediante un equipo capaz de aplicar un empuje vertical de 100 toneladas, que en forma simultánea produce un momento que permite el giro alternativo de la camisa.
- d) Dentro del tubo metálico se introduce el caño-camisa de hormigón pretensado, utilizando para ello una grúa Derrick de 100 toneladas, con pluma de 70 metros de largo.
- e) Se perfora un núcleo de roca dentro del caño-camisa de hormigón en 1,20 m de diámetro, con un equipo rotativo sistema Salzgitter, con trépanos de rodillos o de dientes según la naturaleza de la roca encontrada. El equipo posee un sistema de succión por bomba o aire comprimido que elimina las partículas de roca molida, por las barras huecas de perforación.
- f) Alcanzada la cota de punta del pilote, se desmonta el equipo de perforación y se coloca una armadura de acero que cubre el tramo inferior del pilote excavado en la roca sobrepasando unos 4 metros dentro de la camisa de hormigón pretensado.
- g) En estas condiciones se cuela hormigón inmerso, mediante cañería de 200 mm de diámetro y bomba de hormigonado montada sobre una embarcación. Antes de terminar el llenado de la parte superior del pilote, se coloca una armadura de acero que vinculará a estos con el cabezal de la pila, de 12 metros de lado por 4 metros de alto.
- h) Terminado el hormigonado interior del pilote, se rellena el anillo comprendido entre la camisa de hormigón y el tubo de acero, con canto rodado e inyección posterior de un mortero de cemento y arena por medio de un equipo montado sobre una embarcación auxiliar e independiente del equipo de hormigonado del pilote. Esta operación se realiza a efectos de vincular la camisa de hormigón pretensado con el terreno circundante, lo que determina un alto grado de seguridad en cuanto a posibles defectos constructivos, lográndose una perfecta transferencia al terreno de las solicitaciones que llegan al pilote.

2.3. PILAS

Las dos pilas que sirven de apoyo al tramo central del puente de 220 m de luz, están formadas cada una de ellas por dos columnas de hormigón armado de sección en "U", con alma de 7,64 m y espesor de 1 metro; las alas son de espesor constante 1,20 m y tienen anchos variables decreciendo de abajo hacia arriba. Ambas estructuras en "U", que han sido construidas en sitio mediante encofrados deslizantes, se encuentran arriostradas con una viga de hormigón de cada lado, a media altura de las alas.

Las pilas secundarias que sirven de apoyo a las dobles ménsulas prefabricadas, tienen una configuración similar a la de las pilas principales, siendo las dimensiones de las secciones también en "U", las siguientes: alma 7,90 m con 0,30 m de espesor y alas de 0,50 m de espesor con anchos variables de mayor a menor hacia arriba. De igual modo que las principales, estas pilas se encuentran arriostradas pero a una distancia constante a partir del tablero superior.

Las pilas del viaducto están constituidas, como se ha dicho, por dos columnas cilíndricas de 1,50 m de diámetro, de hormigón encamisado, que llegan desde la formación rocosa del subsuelo hasta el nivel de apoyo de las vigas prefabricadas; esto es, los pilotes reemplazan a las pilas en el viaducto. Estas dos columnas van unidas en su parte superior con vigas transversales sobre las que se apoyan las cuatro vigas prefabricadas de 40 m que constituyen el tablero del viaducto.

2.4. DEFENSAS

Para evitar una posible colisión de un barco contra las pilas principales —entre las cuales pasa el canal de navegación— se construyeron dos defensas o polleras en forma de triángulo equilátero haciendo proa aguas arriba del puente.

Dichas defensas están fundadas sobre 12 pilotes del mismo tipo que los usados para fundaciones de pilas, aunque fuertemente reforzados en su armadura. El triángulo está constituido por 3 pantallas prefabricadas de hormigón armado, dispuestas paralelamente y separadas 10 cm entre sí.

Cada vértice es un cabezal macizo que se apoya sobre 4 pilotes. Sus caras y su fondo se construyeron con elementos prefabricados de hormigón. Estas defensas se calcularon para absorber una energía de 1.000 tn, es decir la de un barco de 5.000 tn a una velocidad de 2 m/s.

2.5. SUPERESTRUCTURA

La superestructura está constituida, como ya se ha anticipado, por dobles ménsulas de hormigón colocado en sitio sobre las pilas principales y elementos premoldeados postensados, que conforman dobles ménsulas de hormigón colocadas sobre las

(Continúa en pág. 22)

EMAPI S.A.I.C.F.E.I.

Productos Asfálticos y Petroquímicos Industriales

División Materiales para Hormigones y Morteros

ADITIVO Emapi R L C: Incorpora aire, aumenta un 30 % la resistencia final, plastifica el hormigón.

ADITIVO Emapi 2 F: permite alcanzar altas resistencias a edades tempranas y plastifica el hormigón.

ADITIVO Emapi 55: acelerante de fragüe de hormigón

EMACURE: membrana de curado que garantiza el proceso de endurecimiento del hormigón.

DESMOLD 3: desmoldante para encofrados de hierro y madera de alta eficiencia.

JOINTFLEX VIAL A C: sellador elasto-asfáltico para juntas de pavimentos. Cumple normas de Vialidad Nacional y ASTM.

ASFALTO PLASTICO A25: revestimiento protector de cañerías metálicas enterradas en suelos agresivos.

ASFALKOTE LAMINADO: elementos premoldeados de alta tenacidad para juntas y uniones en diques, presas y estructuras diversas.

BITUPOXI S y 100: revestimientos Epoxi anticorrosivos para hormigones y morteros.

Materiales ensayados y aprobados por Vialidad Nacional y LEMIT (M.O.P. Pcia. Bs. As.) preparados de acuerdo a especificaciones y controlados en nuestro Laboratorio.

Distribuidores y Representantes en: Rosario, Córdoba, Mendoza, Santiago del Estero, Paraná, Río Cuarto, Villa María, La Plata, Mar del Plata, Bahía Blanca.

EXIJA LA



DE LA EFICIENCIA EMAPI

INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL

JULIO - SEPTIEMBRE 1976

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA TERRESTRE DE VINCULACION ARGENTINO-CHILENA

Declaración conjunta de Argentina y de Chile sobre programas de obras de infraestructura para el transporte terrestre de vinculación entre ambos países. Obras viales de cruces cordilleranos. Mantenimiento de caminos internacionales de vinculación. Túnel "Cristo Redentor". Obras de mejoramiento del túnel Caracoles - Las Cuevas.

El secretario de Estado de Transporte y Obras Públicas de Argentina, ingeniero Federico B. Camba y el ministro de Transportes de Chile, general de brigada Aerea Raúl Vargas Miquel, firmaron una declaración conjunta mediante la cual se aprueban una serie de recomendaciones y necesidades mutuas adoptadas en el transcurso de la reunión técnica comprendida dentro de la Comisión de Integración Física Argentino-Chilena y que se realizó en esta Capital Federal del 20 al 26 de julio próximo pasado.

El documento contiene una recomendación en el sentido que, con anticipación a la próxima reunión de integración física, se intercambien antecedentes referidos a los programas viales de ambos países a los efectos de lograr un acuerdo sobre el funcionamiento global de los pasos cordilleranos.

También destaca la necesidad de adoptar medidas tendientes a asegurar, mediante una acción coordinada de los organismos viales respectivos, el mantenimiento en buenas condiciones de transitabilidad de los caminos internacionales de vinculación, especialmente cuando puedan preverse, u ocurran interrupciones del tránsito por nevadas, derrumbes u otras causas que obliguen a trabajos especiales de emergencia.

Se licitaron dos Obras Viales ubicadas en la Pcia. de Entre Ríos

De acuerdo con el programa de licitaciones confeccionado por las nuevas autoridades de Vialidad Nacional, cuyas aperturas se realizan desde agosto hasta diciembre del año actual, en el mes indicado en primer término se realizó la recepción de las ofertas para contratar dos obras ubicadas en jurisdicción de la provincia de Entre Ríos.

La ejecución de la obra básica, calzada pavimen-

tada y el ensanche de dos puentes, sobre una longitud total de más de 33 kilómetros, un plazo de obra de 18 meses y un presupuesto oficial estimado en 1.434.000.000 pesos, para realizar en el tramo Basavilbaso - Urdinarrain de la ruta provincial N° 20, marcó la iniciación del citado programa el día 18 de agosto último.

Para optar a esos trabajos se presentaron:

1. ROBLES HNOS. Y ROMERO DIAZ S. R. L.	\$ 1.831.099.411,00
2. MARENGO S. A.	\$ 2.414.116.327,43
3. BURGWARDT Y CIA. S. A.	\$ 2.455.324.407,00
4. LISOTTO S. A.	\$ 2.682.759.376,00
5. VICENTE ROBLES S. A.	\$ 3.041.440.513,40

La otra licitación fue convocada para contratar trabajos de repavimentación y ensanche, en el tramo comprendido entre la localidad de Larroque y el empalme con la Ruta Nacional N° 14, de la Ruta Provincial N° 16. Dichos trabajos deberán ser ejecutados con base suelo cálcáreo-arena-asfalto imprimación bituminosa, riego de liga y carpeta de

concreto asfáltico en 7,30 metros de ancho. Además deberán ensancharse dos puentes y realizar el señalamiento horizontal y vertical. La longitud total del tramo es de 37,652 kilómetros.

Con un presupuesto de 1.239.000.000 pesos, se presentaron once empresas, cuyas cotizaciones fueron las siguientes:

1. TECHINT CIA. TECNICA INTERNACIONAL	\$ 1.412.651.410,00
2. GARDEBLEED HNOS.	\$ 1.654.684.509,60
3. GEOPE CIA. GRAL. DE OBRAS PUBLICAS S. A.	\$ 1.823.299.646,56
4. BURGWARDT Y CIA. S. A.	\$ 1.910.050.170,00
5. LISOTTO S. A.	\$ 1.940.061.213,32
6. SACOAR S. A. I. C.	\$ 2.017.660.008,50
7. MARENGO S. A.	\$ 2.106.365.417,92
8. ASFALSUD S. A. y ADOLFO W. PLOU	\$ 2.400.710.447,00
9. VICENTE ROBLES S. A.	\$ 2.509.804.337,00
10. BABIC S. A.	\$ 2.742.850.413,56
11. LUIS LOSI	\$ 2.990.990.054,78

Con respecto al estado de las obras de construcción del Túnel "Cristo Redentor", se fijó el mes

de diciembre de 1978 como plazo de su finalización, de acuerdo con el desarrollo del programa.

Avanzan las obras de Zárate-Brazo Largo

La finalización de los trabajos de montaje de la estructura metálica del puente ubicado sobre el río Paraná de las Palmas, integrante del Complejo Vial Ferroviario Zárate-Brazo Largo, marca una de las principales etapas en su ejecución y en la que se puede apreciar como realidad tangible el triunfo del trabajo y el esfuerzo del hombre en el desarrollo de una compleja tecnología aplicada en la construcción de esta monumental obra de la ingeniería moderna.

El Complejo está constituido por dos grandes puentes que cruzan los dos brazos del río Paraná (Paraná de las Palmas y Paraná Guazú), y sus accesos. Estos puentes, distantes entre sí aproximadamente 30 kilómetros, tienen cada uno 550 metros de longitud total, con una luz central de 330 metros y dos luces laterales de 110 metros cada una, elevándose 50 metros sobre el nivel del río para permitir la navegación de buques de gran porte.

Hasta el 31 de julio último, se había ejecutado el 100 por ciento de la construcción de pilotes, cabezales y pilas; más del 90 por ciento de grandes antenas, vigas (fabricación y colocación), tableros, veredas y vigas transversales y producción de hormigón, más del 80 % de acero para hormigón y más del 45 % de cables de acero obenques y de estructura metálicas.

El próximo año 1977 será portador de varias fechas claves que llevarán hacia la finalización de las obras. En el mes de enero se terminará una mano del terraplén carretero en la Isla Talavera, con una longitud de 16 kilómetros y su empalme con la Ruta Nacional N° 12. En febrero finalizarán las obras del puente sobre el Paraná de las Palmas;

en abril la totalidad del citado terraplén carretero y a fines de noviembre el puente sobre el Paraná Guazú.

Dimensiones, cifras, volúmenes verdaderamente importantes se conjugan en este coloso estructural de acero y cemento.

De ello hablan bien a las claras las 10.000 toneladas de acero especial que insumirán las estructuras metálicas y las 1.200 toneladas de cable del mismo metal. Los viaductos de acceso, que están constituidos por tramos de 65 metros de luz libre, realizados en hormigón pretensado, y fundados sobre cabezales soportados por pilotes de gran diámetro, de los cuales se hincaron aproximadamente 50.000 metros en total.

Las obras de hormigón armado han de requerir 70.000 toneladas de acero y 500.000 metros cúbicos de hormigón. Para los terraplenes de acceso a los grandes puentes se han calculado las siguientes cifras: 6.000.000 de metros cúbicos de arena de refulado; 7.000.000 de kilómetros cúbicos de transporte de suelos y 450.000 metros cuadrados de concreto asfáltico.

Los pilotes de gran diámetro —hasta dos metros—, debieron ser hincados hasta 71 metros debajo del nivel del río Paraná Guazú.

El hecho de ser puentes suspendidos, no colgantes, y del tipo carretero y ferroviario, los ubica como primeros en el mundo en su tipo.

La ejecución de esta extraordinaria obra significa ofrecer a la Mesopotamia verdaderas posibilidades de supervivencia y desarrollo, la promoción en la vinculación humana y el tráfico comercial, acrecentando la intercomunicación con las naciones hermanas de Brasil, Paraguay y Uruguay.

GIRA DEL INGENIERO CARMONA

POR EL INTERIOR DEL PAIS

Inspecciona obras e informa a las autoridades locales sobre planes de ejecución de nuevos caminos y de conservación mejorativa.

A poco tiempo de asumir sus funciones, el nuevo administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Gustavo R. Carmona, programó realizar giras periódicas de inspección por todo el país. Las recorridas tienen como objetivo observar en cada provincia la marcha de las obras, el estado de las rutas nacionales y sus necesidades, y asimismo, informar a las autoridades locales detalles del plan elaborado para reactivar la construcción de obras viales.

Ultimamente, el ingeniero Carmona acompañado por los directores generales de Construcciones y de Conservación, ingenieros Luis Lecumberry y Nallib Candalaft, respectivamente, viajaron a las provincias de La Rioja y Catamarca.

En la primera de las provincias nombradas y posteriormente a la tarea de recorrida e inspección, el titular de Vialidad Nacional ofreció una conferencia de prensa en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno, con la presencia del primer mandatario de esa provincia, comodoro (RE) Roberto Luis Nanziot y miembros de su gabinete.

En la oportunidad, el ingeniero Carmona expresó que se había dispuesto la reactivación de las obras que estaban postergadas por problemas financieros y que con la actualización de los pagos, —tarea que finalizó el 5 de agosto— se ha restituido la confianza en las empresas contratadas. Agregó, que los contactos mantenidos con las autoridades de la provincia están orientados, respetando el principio federalista, a la planificación de obras para éste y el próximo ejercicio.

Anunció el ingeniero Carmona que en la ruta

Nº 38 serán licitados trabajos en su tramo Bazán-Ciudad Capital y que el tramo Patquía-La Rioja, que se encontraba demorado en su ejecución, en la actualidad se está trabajando a buen ritmo, estimándose su terminación para fines de abril del año próximo. Con respecto al camino Chamental-Límite Córdoba, en febrero de 1977 se producirá la finalización del tramo comprendido entre Chamental-Chañar y que el otro tramo hasta el límite con la provincia de Córdoba, podría finalizarse en abril del mismo año.

Con respecto a la ruta Nº 79, el administrador general de Vialidad Nacional dijo que actualmente se están efectuando trabajos de conservación y actualizando los proyectos, costos y financiación, para su pavimentación. Se refirió luego a la ruta Nº 60, que está comprendida, dijo, dentro de la reestructuración de la red vial, como así también algunos tramos de la ruta Nº 40. Afirmó que el puente sobre el río Los Sauces será licitado antes de fin de año, con todos sus accesos y obras complementarias. Posteriormente, el ingeniero Carmona habló sobre el proyecto de camino a Chile por Jagüé, y señaló que se proseguirá trabajando en coordinación permanente con la Dirección Provincial de Vialidad, muy especialmente en la planificación y determinación de prioridades.

EN CATAMARCA

También el ingeniero Carmona y los directores de Vialidad Nacional mencionados estuvieron en la provincia de Catamarca con idénticos fines que en La Rioja. Realizaron reuniones con autoridades locales encabezadas por el gobernador, coronel Jorge Carlucci, para intercambiar ideas y considerar la posibilidad de realizar una labor coordinada, consul-

tando las necesidades y prioridades de la provincia.

Con respecto a Catamarca el informe presentado por el titular de Vialidad Nacional se refirió principalmente a las rutas números 38 y 60 y a los accesos a la ciudad capital de la provincia. En el tramo comprendido entre El Portezuelo y La Merced de la ruta Nº 38, el ingeniero Carmona expresó que había mantenido una reunión con directivos de la empresa contratista a la que le había asignado un plazo de 15 días para presentar un estudio actualizado de costos y plazos para el cumplimiento de la obra. De no llegarse a un acuerdo se procederá a realizar un nuevo llamado a licitación, descartándose la realización de los trabajos por administración. Anunció que en el mes de octubre próximo se llamará a licitación para la ejecución de las obras de pavimentación de 115 kilómetros del tramo comprendido entre Alto El Bordo y Chumbicha, de la ruta Nº 60, y confirmó que se está trabajando a ritmo intenso en la ruta Belén-Antofagasta con intervención de Vialidad Nacional y Provincial, de acuerdo con un convenio suscripto oportunamente. Mientras que, desde Antofagasta (El Peñón) vienen trabajando maquinarias del distrito Salta. En esta obra no existe proyecto previo total, sino que se ejecuta con un anticipo de tres kilómetros sobre los trabajos y la finalización de los mismos está prevista para mediados del año próximo.

Con respecto a los accesos de rutas nacionales a la ciudad de Catamarca, el ingeniero Carmona mantuvo una reunión con el intendente municipal, quien le informó sobre un proyecto de ampliación de los accesos con las avenidas de circunvalación, que contará con el apoyo de Vialidad Nacional.

PLAN PARA LA REACTIVACION EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS

49 obras en total. 19 obras nuevas y 30 de conservación mejorativa. Son licitadas entre los meses de agosto y diciembre del año actual.

La Dirección Nacional de Vialidad ha elaborado un plan de 19 obras que significan en valores físicos 566 kilómetros de caminos de primera calidad y que demandará una inversión del orden de los 20.000 millones de pesos. La apertura de las respectivas licitaciones públicas para concretar las obras se realiza entre los meses de agosto y diciembre del año actual.

Además de estas nuevas obras, el plan contempla la ejecución de otras 30 obras de conservación mejorativa en distintos tramos de rutas y que abarca a todas las provincias. Permitirá reparar 1.350 kilómetros de caminos muy deteriorados en un plazo que oscila entre 12 y 20 meses y las licitaciones se producirán en el mismo período que el correspondiente a las obras nuevas. La inversión es del orden de los 5.300 millones de pesos.

Acuerdo sobre Obras Viales entre Argentina y Paraguay

Durante la visita que realizó el Ministro de Economía en el mes de agosto último a la República del Paraguay, el Dr. José Alfredo Martínez de Hoz y las autoridades paraguayas acordaron la ejecución de diversas medidas tendientes a incrementar el intercambio comercial y a promover la participación de tecnología y capitales argentinos en diversos proyectos en el país hermano. A ese respecto fueron suscritas dos actas relacionadas con la construcción de obras viales en territorio paraguayo.

Una de las actas se refiere al camino de acceso desde la Ruta Nº 12 hasta Villa Hayes, en la República del Paraguay, cuya construcción la República Argentina tomará por su cuenta y cargo. Los tramos de la citada ruta tienen una longitud desarrollada de aproximadamente 30 km. El monto estimado de la obra es de 6,5 millones de dólares sujeto a confirmación, según la oferta por la que se adjudiquen los trabajos al momento de su realización. Además, el compromiso se mantendrá firme si los montos de adjudicación no exceden en más del 50 % del valor consignado.

El acta número dos establece que nuestro país tomará a su cargo los estudios y proyectos técnico-económicos de los tramos de la Ruta Nº 4 paraguaya entre las localidades de San Juan Bautista-Pilar-Humaitá-Paso de la Patria-Itapirú, con un desarrollo total aproximado de 200 km.

Nuestro país se compromete además a analizar la posibilidad de su concurrencia a la financiación de esta obra o de apoyar en forma efectiva gestiones económicas del Paraguay ante los organismos internacionales de crédito.

Los estudios que haga la Argentina serán realizados y entregados sin costo alguno al gobierno paraguayo.

pilas secundarias. Sobre aquellas y sobre estas se apoyan vigas premoldeadas postensadas de 40 metros de luz.

La descripción detallada de todos estos elementos, como así los procesos constructivos seguidos en cada caso, se indican seguidamente, Foto 2.

2.5.1. Dobles ménsulas principales

Han sido construídas en sitio, mediante el procedimiento de avance libre en voladizos sucesivos, siendo su sección transversal, del tipo de viga cajón, de sección rectangular, con ancho fijo 7,64 m y altura variable longitudinalmente, desde 10,50 metros en correspondencia con su apoyo en la pila, hasta 2,10 m en sus extremos volados; el espesor del fondo del cajón varía en el mismo sentido, entre 1,30 m y 0,20 m y el tablero superior de 0,31 a 0,26 m. Las paredes laterales son de espesor constante e igual a 0,35 m.

Cada dovela de avance cubre luces de 4,42 m en los primeros tramos, los de mayor volumen de hormigón colocado y de 5,00 m en los siguientes.

Construída la parte central de una ménsula sobre las pilas principales, se disponen en ambos extremos carros-grúas, de los que cuelgan los encofrados para hormigonar las dos primeras dovelas, una a cada lado de la pila. Previo al hormigonado se ha colocado la armadura convencional y las vainas con los aceros para su posterior tensado.

El curado de este hormigón se realiza con carpa de vapor y una vez alcanzada la resistencia necesaria, se tensan las barras que terminan en la sección recién llenada de las ménsulas. Completada esta operación, ambos carros-grúas se corren hasta el extremo de la dovela construída y se repite el proceso antes descripto, para ejecutar otras dos partes, procediendo siempre simétricamente aunque no de modo simultáneo.

El esfuerzo de postensado varía desde 21.000 toneladas en el arranque de la doble ménsula sobre la pila, hasta 2.000 toneladas en el extremo libre, habiendo sido empleado el sistema Dywidag sobre barras de 32 mm de diámetro.

2.5.2. Ménsulas secundarias

Son vigas prefabricadas de sección doble "T", de altura variable entre 3,30 m en el centro y 2,10 m en los extremos y anchos del ala superior de 1,40 m e inferior de 0,60 m; el espesor del alma es de 0,20 m. La armadura de postensado está constituida por cinco vainas que contienen doce barras de acero de 12 mm de diámetro cada una. El tensado se lleva a cabo en tres etapas, de acuerdo a las distintas solicitudes que actúan sobre la pieza, desde su construcción hasta la puesta en servicio, siendo el esfuerzo final de tensado para cada viga, de 705 tn.

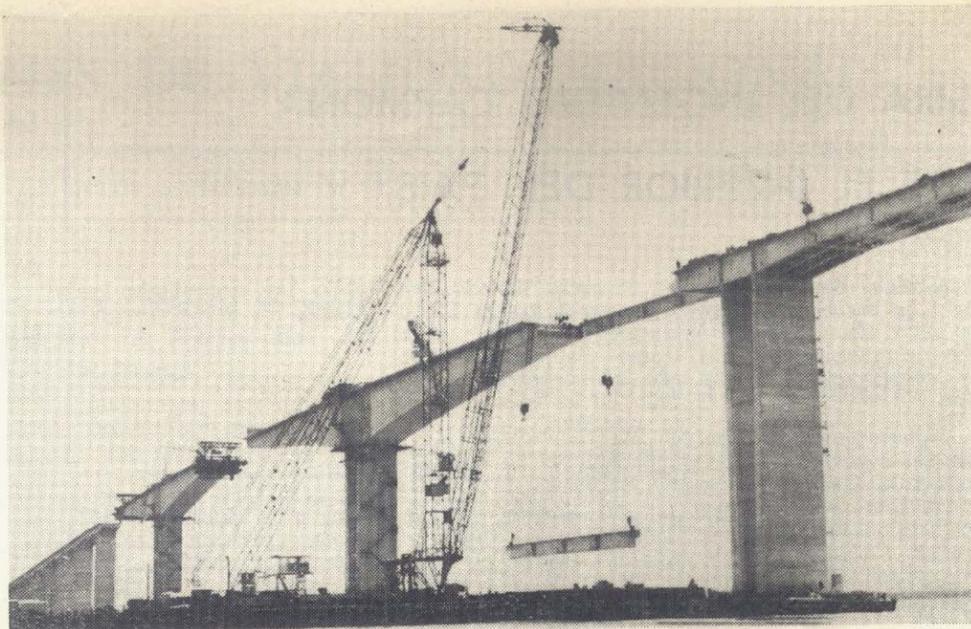


Foto Nº 2 - Etapa constructiva. En primer plano montaje de viga prefabricada, entre la ménsula cajón de pila principal Nº 10 y doble ménsula de pila secundaria Nº 9. En segundo plano operando los carros-grúas de hormigonado de dovelas en las ménsulas de pila principal Nº 11.

Una descripción del sistema constructivo seguido, podría sintetizarse así: se comienza con la prefabricación de los cabezales de apoyo, mediante el empleo de moldes metálicos montados sobre mesas vibratorias; estos cabezales llevan las placas de anclaje, los dispositivos adicionales de refuerzo y los segmentos de vainas que luego se empalmarán con el complemento. En el momento de tensado de las vigas, debe disponerse de una resistencia adecuada a las altas tensiones localizadas que se presentan bajo las placas de anclaje.

La forma de estos cabezales extremos está estudiada para que una vez vinculados por las vigas transversales de unión, permitan el apoyo de las vigas premoldeadas de 40 metros, a través de placas de neopreno de 50 cm de largo por 35 cm de ancho y 6 cm de espesor.

Se continúa con la etapa de armado de las vigas ménsulas, para lo cual se procede a ubicar los cabezales en una playa especial del obrador, destinada a ese fin. Entre ambos se coloca la armadura convencional y se disponen las vainas, ajustándose al trazado de cada una; posteriormente se colocan las barras de postensado dentro de ellas para rigidizarlas, de modo que no se deformen durante el traslado de la armadura.

Se levanta toda esta armadura con los cabezales extremos, se transporta y coloca dentro de los moldes metálicos. El fondo de los moldes es fijo pero sus laterales son volcables, lo que permite la colocación de la armadura y el desarme de la pieza en forma rápida y cómoda; se procede seguidamente al hormigonado empleándose vibradores de inmersión y de

contacto sobre las caras del molde metálico.

El molde es de paredes dobles, por cuyo interior circula vapor para el curado de las piezas; posteriormente se modificó el sistema de curado haciéndose en atmósfera de vapor y cubriendo el molde abierto, con una lona. Cuando la resistencia del hormigón llega a los 150 kg/cm², lo que se controla por probetas testigos, entre las 24 y 48 horas como máximo, la pieza está en condiciones de recibir el primer tensado, luego del cual puede ser transportada al depósito. Para el postensado se emplea el sistema Hochtief, con anclaje mediante cono central y cuñas de acero.

El movimiento de todos los elementos en obrador, en las distintas etapas de la prefabricación, se realiza por medio de dos pórticos-grúas de 100 toneladas de capacidad cada uno, que se mueven sobre rieles. Estos rieles se prolongan en el río, sobre sendas vigas apoyadas sobre pilotes, de modo que conforman una especie de muelle abierto.

Entre ambas vigas tiene acceso una embarcación que recibe las piezas prefabricadas: dobles ménsulas y vigas, que son transportadas por los pórticos-grúas. La embarcación conduce estos elementos por el río, hasta llegar al lugar de emplazamiento, donde son tomados por la grúa flotante Derrick, ya descripta.

2.5.3. Vigas

Las vigas de unión entre ménsulas son prefabricadas y postensadas, de 40 m de luz entre apoyos. Su sección es doble "T", de 2,10 m de alto, ala superior de 1,40 m y ala inferior de 0,60 m; el espesor del alma es de 0,20 m, o sea tienen una sección similar a las de las dobles ménsulas pre-

fabricadas, excepto la altura que en estas últimas aumenta hacia el centro.

La armadura de postensado está constituida por tres vigas con doce barras de 12 mm, más tres vainas con 12 barras de 8 mm para las dos vigas interiores. Para las vigas externas se coloca además una séptima vaina con 8 barras de 8 mm de diámetro.

Estas vigas se colocan de a cuatro, dos interiores y dos exteriores, separadas transversalmente entre ejes 2,40 m y como el ala superior es de 1,40 m entre extremos, los tres espacios intermedios, de 1,00 metro cada uno, como así los dos voladizos laterales que constituyen las veredas peatonales, se llenan en sitio. También se hormigonan en sitio tres diafragmas intermedios de arriostamiento y los dos extremos de apoyo, Foto 3.

De este modo, la superestructura ya es capaz de soportar la carga de un carro de servicio conformado por un pórtico que se mueve sobre dos rieles ubicados sobre las vigas externas de la superestructura. De este pórtico está suspendida una plataforma de trabajo compuesta por dos mitades, de tal manera que cada una puede bascular del pórtico del cual cuelga.

Ambas mitades pueden girar hasta quedar horizontales y vincularse rigidamente entre sí, para proporcionar una plataforma de trabajo por debajo del tablero, que permite colocar los encofrados de los espacios intermedios entre vigas y de los voladizos laterales.

Cuando el carro de servicio debe pasar de un tramo a otro, por sobre una pila, ambas mitades de la plataforma se desvinculan en su parte central y giran sobre los extremos hasta quedar colgadas verticalmente, dejando de ese modo completamente libre el espacio inferior del tablero. El peso total de esta estructura de servicio es de 68 toneladas, lo que constituye una verdadera prueba de carga para la superestructura.

La forma de los diafragmas extremos de apoyo, han sido previstos también de modo tal que se posibilite la ubicación de seis gatos hidráulicos que permiten, en caso necesario, levantar el tramo completo de puente por un extremo, para reparación o sustitución de las juntas de neopreno.

El proceso de ejecución de las armaduras, hormigonado, curado, transporte y ubicación definitiva de estas vigas, es idéntico al ya indicado para las dobles ménsulas de 30 metros de luz.

2.5.4. Viaducto

Los tramos de viaducto se construyeron también con cuatro vigas prefabricadas de 40 metros de largo, que han sido descritas anteriormente, pero que apoyan en el travesaño de unión de las pilas. El apoyo se efectúa de igual manera que en los otros casos, a través de placas de neopreno.

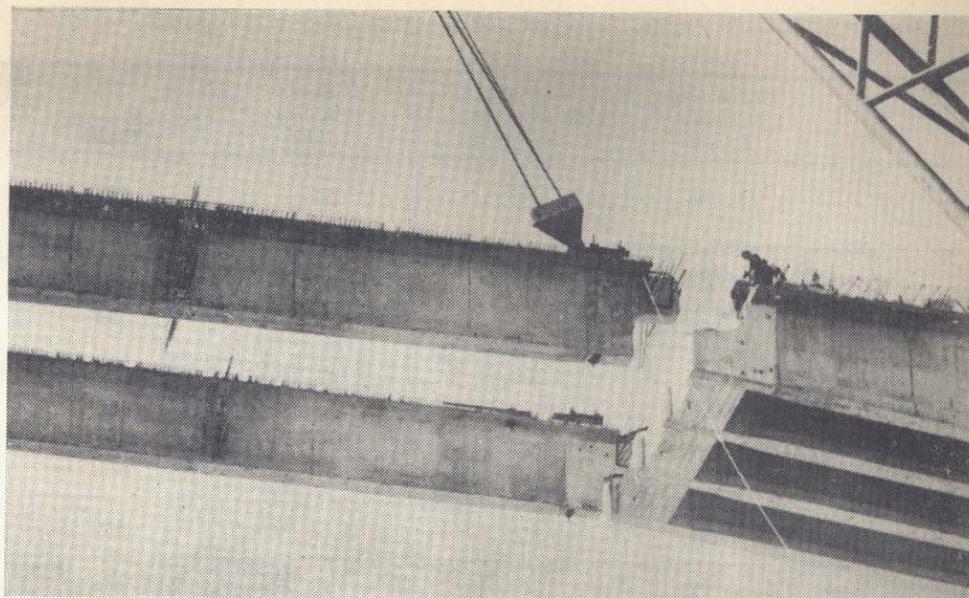


Foto Nº 3 - Emplazamiento de una viga prefabricada externa sobre el apoyo. Se observa claramente el extremo de cuatro dobles ménsulas unidas por viga y los cabezales de apoyo, tanto de éstas como de las vigas de 40 m pre-prefabricados según se indica en 2.5.2. También se observan las armaduras para la parte del tablero y diafragmas de arriostamiento transversal, que se hormigonan en sitio.

La separación de las vigas pretensadas en el viaducto es de 2,40 m entre ejes, de modo que tanto la vinculación de estas vigas con los arriostamientos como la ejecución de los espacios intermedios y voladizos realizados en sitio, son idénticos a los ya señalados para los tramos de puente.

Como se indicó anteriormente las pilas de apoyo de los tramos de viaducto han sido reemplazadas por los pilotes cilíndricos encamisados, que se prolongan hasta la cota de la viga de unión que sirve de apoyo. El tramo de viaducto es horizontal.

2.6. RECUBRIMIENTO DEL TABLERO

El pavimento sobre el puente se construyó de hormigón. El espesor de la capa de hormigón que lo forma es de 4 cm en los bordes y 8 cm al centro. Lleva una malla electro-soldada de 4,2 mm de diámetro cada 10 cm.

Su colocación se hizo por medio de una regla vibrante con la altura sobre la losa y forma indicada anteriormente. Detrás de la regla vibrante, —por medio de dos puentes rodantes que corren sobre las veredas— se aplanó el hormigón con dos fratachos de madera de 3,50 m de largo, aplicados en el sentido longitudinal, y detrás por medio de otro puente transversal rodante, se arrastró una arpillerá mojada para darle textura rugosa a la superficie de hormigón.

Sobre las ménsulas principales se tomaron algunas precauciones especiales. Previamente a cada colocación de hormigón se cubrió la losa con un producto adherente e impermeabilizante*.

Para impedir que el propio peso del hormigón de pavimento que se iba colocando creara tensiones longitudinales de trac-

ción en el pavimento ya colocado y fraguado, se lastró con bloques de hormigón las ménsulas en las cuales se avanzaba desde el pilar hacia el extremo. Dichos bloques se iban retirando a medida que avanzaba la colocación del hormigón.

De esta manera la deformación de la ménsula no se modificaba durante la colocación del hormigón de pavimento.

2.7. MATERIALES EMPLEADOS. ENSAYOS

El volumen total de hormigón elaborado alcanza a unos 60.000 m³, de los cuales aproximadamente 15.000 corresponden a estructuras prefabricadas, vigas ménsulas dobles y vigas de 40 metros; el resto ha sido colocado en sitio.

Respecto a los materiales empleados en los hormigones, han sido los siguientes:

- Cemento portland normal ANCAP, elaborado en Paysandú (Uruguay).
- Canto rodado proveniente de cantarras de Colón (Argentina), lavado y clasificado en tamaños 5-16 (con módulo de finura, 7,4) y 16-30; MF = 6,7.
- Arena gruesa de Río Negro (Uruguay); MF = 3,3.
- Arena fina del Río Uruguay; MF = 1,25.
- Agua del Río Uruguay.

Con estos materiales se dosificaron cinco tipos principales de hormigones para las distintas estructuras que integran la obra. Algunos de ellos se subdividieron en otros grupos según las resistencias características especificadas para cada caso.

* Colmax 32 de SIKA.

Hormigón tipo	Resist. Mín. exigida kg/cm ²	Cantidad de cemento kg/m ³	Tamaño máximo mm	Resistencias obtenidas kg/cm ²		Estructura hormigonada
				Media	Característ.	
I	180	300	63	346	251	Tapón cilindros; cabezales pilas; Fundaciones.
II	250	325	25	414	340	Muros estribos; losas accesos.
III	315	325	19	398	334	Barandas. Cordones.
IV	a	315	25	436	365	Cilindros. Pilas principales.
	b	315	25	440	367	Núcleo de pilotes.
	c	315	350	25	437	Pilas. polleras cabezales.
V	a	350	19	450	376	Extremos para vigas pretensadas.
	b	350	350	19	438	Estructuras pretensadas en general.
VI	350	350	16	424	351	Pavimento de hormigón.

En el Cuadro I se indican los tipos de hormigones las resistencias exigidas y estructuras hormigonadas en cada caso.

Estos hormigones fueron elaborados en dos plantas centrales ELBA, de procedencia argentina, una de ellas con una producción de 50 m³/hora, instalada en el obrador y destinada a la fabricación de las estructuras premoldeadas; la otra de 60 metros cúbicos por hora de capacidad, ubicada en uno de los muelles, utilizada para el hormigón colocado en sitio y que dentro de motohormigoneras montadas en embarcaciones autopropulsadas fue transportado hasta el lugar de colocación.

Tanto las ménsulas dobles como las vigas y tubos-camisas para pilotes prefabricados, fueron curados a vapor. Previa a la aplicación del primer esfuerzo de compresión debía obtenerse, en vigas 150 kg/cm² y en tubos-camisas 252 kg/cm².

El ciclo de curado ha variado de acuerdo a la estructura considerada, consistiendo básicamente en una fase inicial mínima de 4 horas a temperatura ambiente, que luego es aumentada a razón de 15°C por hora hasta llegar a 60°C, manteniéndose a esta temperatura por lapsos variables entre 12 horas para vigas y 40 horas para los tubos-camisa; luego de ello comienza el descenso hasta temperatura ambiente, con igual gradiente que el ascenso. En todos los casos antes de proceder al corte de la corriente de vapor, se ensayan en el laboratorio de obra probetas testigos sometidas a igual tratamiento, para confirmar los valores previstos.

Los aceros utilizados corresponden a los tipos:

St III, con ϕ l mayor o igual a 4,600 kg/cm² para las armaduras convencionales.

140/160 para las barras postensadas.

3. ACCESOS

El Puente Internacional Fray Bentos-Puerto Unzué tiene sus accesos pavimentados con estructuras asfálticas; como ha sido dicho, en Uruguay a través de 7,4 km desde Progr. 301 de la Ruta N° 2 a Montevideo, en territorio argentino el acceso comienza en RN 14, próximo a Gualaguaychú y luego de unos 30 km llega al estribo del puente.

La conexión de esta importante obra con la red nacional argentina, se hará principalmente utilizando el Complejo Zárate-Brazo Largo y RN N° 12 que comunica la Capital Federal con el centro de Entre Ríos, llegando a las Cataratas del Iguazú. Lamentablemente estas obras se encuentran todavía en construcción en sus

primeros tramos y en otros aún no han comenzado.

El acceso oriental al puente ha sido construido por el Consorcio Río Negro, integrado por empresas argentinas y uruguayas, bajo jurisdicción de la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. del Uruguay. El acceso en Argentina lo construye la Empresa Polledo S.A., con supervisión de Vialidad Nacional.

Dentro de estos accesos, pero con proyecto y dirección técnicas de COMPAU se han construido dos tramos, uno de 150 metros del lado uruguayo y otro de 1.615 metros del lado argentino, donde se instalarán los respectivos pasos de frontera.

3.1. DESCRIPCION DE LA OBRA

El acceso uruguayo se desarrolla como

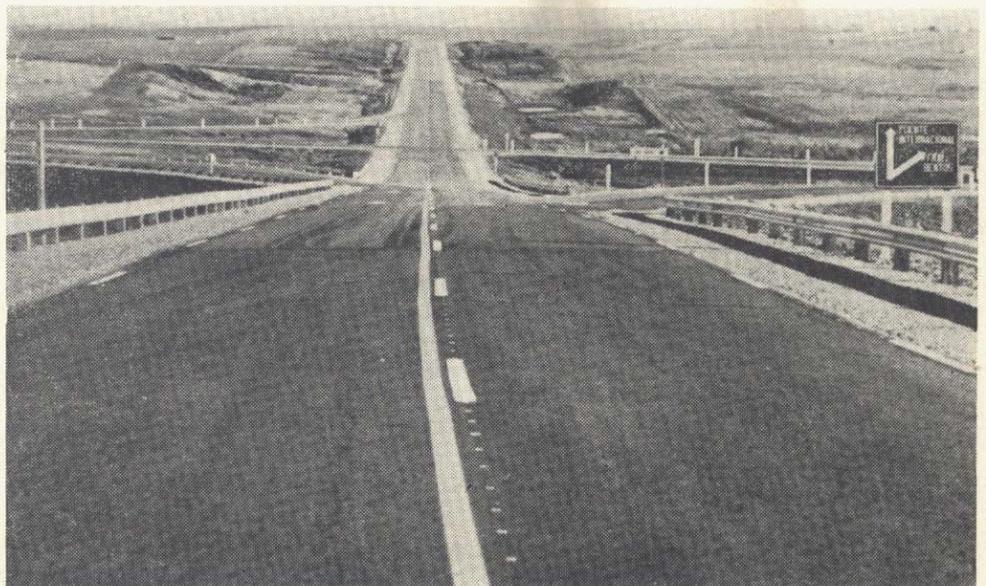


Foto N° 4 - Acceso uruguayo. Pavimento terminado en intersección: Puente Internacional - Fray Bentos.

CONSULBAIRES

INGENIEROS CONSULTORES S. A.

5

de Octubre

Día del Camino

MAIPU 554 - 3º, y 4º. Pisos

Tel. 392-1925 - 2377

un desprendimiento de la Ruta N° 2 (km 301) que comunica la capital con Fray Bentos, antes de un cruce elevado con puente de hormigón in situ, sobre la vía ferroviaria que llega a esa ciudad. No bien traspuesto este puente, se presenta la intersección a nivel con ramas de entrada y salida a Fray Bentos y de esta ciudad hacia el Puente Internacional y hacia Montevideo, Foto 4. En Progr. 306 de acceso al puente se ha previsto un ramal, actualmente en construcción, que llega al puerto local.

La topografía uruguaya en esa zona, quebrada con lomadas y depresiones ha permitido el desarrollo de un proyecto con amplias curvas tanto horizontales como verticales integrándose su trazado al paisaje que lo rodea.

3.2. PERFILES ADOPTADOS

El perfil del camino de acceso, proyectado por la Dirección de Vialidad del Uruguay, Fig. 3, comprende un recubrimiento de 22 cm de espesor con suelo seleccionado de valor portante (C. B. R.) igual o mayor de 30, luego una base de suelo calcáreo de 10 cm con valor portante igual o mayor que 60; sobre esta capa se ejecuta una base de suelo calcáreo-arena-asfalto de 10 cm y finalmente la carpeta de rodamiento de concreto asfáltico de 5 cm de espesor, o sea un espesor total del perfil de 47 cm.

Con la debida anticipación al comienzo de las obras, el Consorcio Río Negro contrató con el suscripto y E. T. A. (Estudio de Tecnología Aplicada) de La Plata, el estudio de todos los materiales de posible uso en las distintas estructuras, dosificación de las mezclas y determinación de las características obtenidas en cada caso.

La presencia de arenisca (también llamada tosca) en canteras de la zona, de mucha mejor calidad que los materiales previstos, sumado a los valores soportes registrados sobre la subrasante (limo Fray Bentos), determinaron una modificación del espesor original del recubrimiento, el que se redujo a 15 cm. Las demás capas quedaron fijas, por lo que el espesor total del perfil llega a 40 cm.

La subrasante prevista con CBR igual o mayor de 5, alcanzó con el citado limo Fray Bentos, en el ensayo dinámico, valores comprendidos entre 30 y 40 % para 55 golpes.

Por otra parte la base de suelo seleccionado proyectada con CBR igual o mayor que 30, dio en muchos casos en las condiciones antes mencionadas, valores entre 50 y 60 %. De igual modo la base de suelo calcáreo prevista con CBR igual o mayor de 60, registró valores del orden del 100 por ciento, empleando la arenisca ya citada.

Con el perfil descrito se ejecutaron los 7,4 km de acceso del lado uruguayo y el

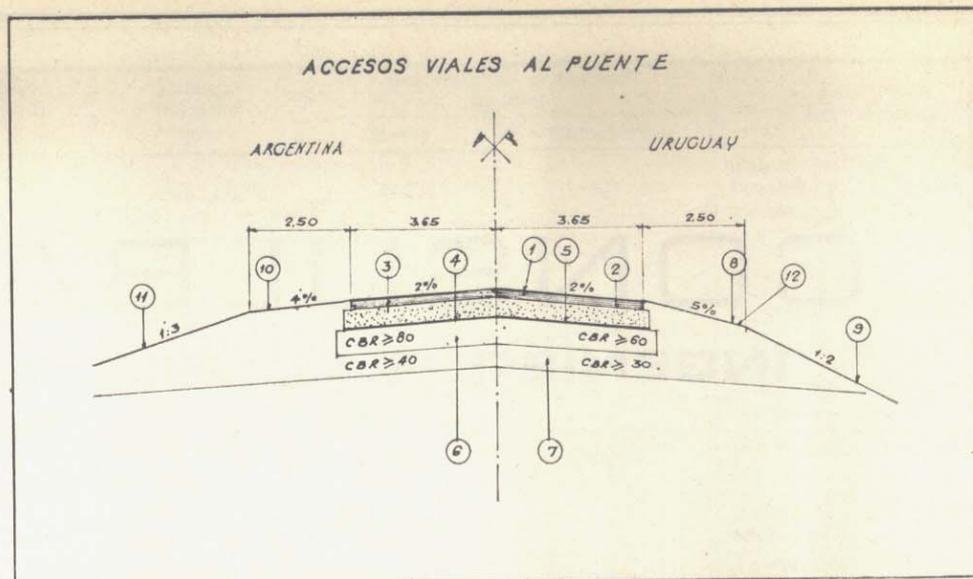


Figura N° 3

1. Carpeta de concreto asfáltico en caliente: 5 cm.
2. Riego de liga con E. R. 1.
3. Base suelo calcáreo-arena-asfalto: 10 cm.
4. Riego de liga con E. R. 1.
5. Imprimación bituminosa con E.M. 1.
6. Sub-base de suelo calcáreo: 10 cm.
7. Recubrimiento con suelo seleccionado: 15 cm.
8. Banquina suelo calcáreo.
9. Suelo vegetal entepado.
10. Banquina suelo seleccionado.
11. Recubrimiento riego E. R. 1 y arena.
12. Tratamiento bituminoso con piedra.

tramo de 150 m antes de llegar al extremo Sur del puente. Posteriormente se aprobó el mismo perfil para el sector de 1.615 m en territorio argentino, desde la cabecera Norte hasta empalmar con el acceso que construye la Empresa Polledo S. A.

3.3. MATERIALES EMPLEADOS. ENSAYOS

El pavimento se ejecutó con los materiales indicados anteriormente, que cumplen las exigencias del Pliego en las distintas determinaciones realizadas, tanto en las etapas previas como en las practicadas sobre obra concluida.

En cuanto a las estructuras bituminosas, fueron proyectadas y periódicamente controladas con nuestro asesoramiento para verificar la uniformidad de la producción, y efectuar las correcciones o ajustes necesarios a fin de mantener tanto en las mezclas de base como en la carpeta de rodamiento, las proporciones correctas de modo de cumplir, además de los requisitos del pliego, las exigencias aconsejadas por la experiencia.

Con respecto a la dosificación de la base asfáltica, luego de una primera selección se analizaron los siguientes materiales:

- Tosca cantera Gunting García.
- Tosca cantera Asencio ("La viuda").
- Arena de Mercedes.
- Arenisca de Mercedes.
- Betún asfáltico ANCAP.

Se prepararon con estos materiales un número representativo, de probetas, siguiendo la técnica Marshall, de 27 mezclas distintas, de modo de tener un amplio espectro con los resultados de los ensayos realizados variando las proporciones de los materiales intervinientes. Recopilados estos resultados, surgen las siguientes observaciones:

Todas las mezclas cumplen con amplitud, hasta duplicarlo en algunos casos, el valor mínimo de estabilidad requerido por el pliego para bases o carpetas; con limitaciones en alguna serie, para las fluencias, que sobrepasan o resultan algo menores a lo especificado.

Respecto a la composición granulométrica, salvo dos mezclas que no encuadran dentro de los límites de las diversas graduaciones del pliego, el resto las satisface, algunas con pequeños excesos en determinado tamaño.

Como conclusión de lo estudiado, se recomendó para ser empleada como capa base, alguna de las seis mezclas seleccionadas, quedando la elección definitiva a juicio del Consorcio, de acuerdo a las posibilidades técnico-económicas de producción en obra.

La mezcla de base, salvo correcciones naturales de ajuste, realizadas para encuadrar la dosificación dentro de los requi-

(Continúa en la pág. 35)

TECNOLOGIA DEL ASFALTO

INGENIEROS CIVILES

MARCELO J. ALVAREZ - HONORIO AÑON SUAREZ Y ASOCIADOS

En Uruguay: HECTOR A. BERGERET

ASISTENCIA TECNICA A:

Reparticiones públicas

Nacionales - Provinciales - Municipales

Organismos autárquicos - Consultorías

Estudios de ingeniería - Entidades privadas

Empresas constructoras.

- Uso racional del asfalto.
- Proyecto y contralor de estructuras asfálticas para pavimentación urbana y rural.
- Aplicación del asfalto en obras hidráulicas.
- Estudio de materiales aptos para mezclas asfálticas y sus dosificaciones.
- Estabilización de suelos.
- Investigación sobre comportamientos anormales de estructuras asfálticas.
- Instalación de laboratorios de ensayos y adiestramiento de personal técnico.
- Calibrado y ajuste de producción de plantas asfálticas.
- Controles de calidad.

LAS HERAS 2669-A 4

Tel. 84-1024

BUENOS AIRES

Av. SAYAGO 878, Ap. 2

Tel. 3.59.76

MONTEVIDEO

Calle 3 Nº 123

Tel. 34189

LA PLATA

Autopistas Argentinas: Balance de un Decenio

Por el Ing. Civil Marcelo J. Alvarez

1. ANTECEDENTES

La necesidad de impulsar la construcción de autopistas* en el país, fue expuesta en un trabajo publicado en Carreteras en 1967¹. Las razones aportadas entonces, y que continúan vigentes, llevaron a proponer más tarde² un programa de construcción de autopistas en el lapso de diez años, a razón de 100 Km por año, como arbitrio para resolver la grave situación de los sectores críticos de la red vial argentina. Esta cifra concordaba con los planes desarrollados por países de economía similar al nuestro y era muy inferior al promedio de otros más avanzados.

Por otra parte, conciliaba bastante bien con la decisión de los poderes públicos de aquella época y con la capacidad productiva del empresariado vial.

A partir de entonces, en el lapso transcurrido entre 1966 y 1975, el parque automotor prácticamente se duplicó, manteniéndose una alta proporción de vehículos comerciales de gran capacidad de carga, todo lo cual se tradujo en una penosa, exasperante y peligrosa circulación, especialmente en las áreas de alta densidad demográfica, faltas de adecuados canales de tránsito.

La situación se agravó debido a la profusión de viviendas y establecimientos diversos que durante el decenio extendieron el área conflictiva, ocupando los espacios disponibles para desarrollar las obras de infraestructura reclamadas por el transporte automotor. Soluciones sencillas años atrás, donde la reserva de terrenos era posible sin mayores dificultades, se han tornado tan complejas y costosas, en el doble aspecto social y económico, que el resolverlas pareciera fuera de nuestras posibilidades actuales.

La crisis que arrastra la vialidad argentina se puso de manifiesto también

en la dilatada ejecución de las autopistas, con tanta mayor razón cuanto que el elevado costo de estas obras y la mayor complejidad de su construcción, las hacen muy vulnerables a cualquier contra-tiempo financiero.

Intentar un balance de lo realizado en el decenio 1966-1975, comparándolo con la propuesta inicial es una forma de evidenciar el problema y rescatar una información utilizable para reordenar y replantear la situación.

Se adoptó el año 1966 como origen del decenio considerado porque en él se iniciaron los trabajos de la autopista Santa Fe-Rosario, obra que por su envergadura representó, entonces, el mayor emprendimiento en la construcción de autopistas. Por otra parte, la existencia de algunos proyectos de similares propósitos conferirían al período que se inició en 1966 promisorias expectativas y contagioso optimismo.

2. ACTIVIDAD DEL DECENIO 1966-1975

Numerosas iniciativas tuvieron lugar durante el lapso elegido. A continuación señalamos las más importantes sin pretender que el detalle sea exhaustivo y aceptando algunas omisiones involuntarias.

Construcción

En el cuadro N° 1 se indican los principales trabajos realizados o en ejecución. No se incluyen las mejoras localizadas en autopistas existentes, a menos que hayan ampliado su capacidad. Sí, en cambio, la construcción de otra calzada y la remodelación de la existente, en caminos convencionales.

La longitud total de autopistas efectivamente terminadas en el decenio fue de 278,2 Km, lo que da un promedio anual de 28 Km. En el mismo período las obras iniciadas sin concluir, sumaron 186 Km. Es decir, que la producción de autopistas durante 1966-1975 fue de un 28 % de la propuesta de 100 Km anuales y se acerca al tercio de aquella meta agregando un porcentaje de las obras en marcha, equi-

valente a kilómetros de autopista terminada.

Tomando como referencia lo realizado entre 1971 y 1975, el promedio es más desalentador, alrededor de 11,3 Km anuales. Tan magros resultados son el fiel reflejo de la grave crisis del sector.

Propuestas

En la década 1966-1975 tuvieron lugar una cantidad de estudios, anteproyectos y proyectos de autopistas, así como la licitación de algunas de tales obras que no prosperaron.

Consideramos interesante mencionarlos como antecedentes para la complementación de futuros programas en la construcción o planificación integral de las autopistas.

Autopista La Plata - Buenos Aires - Costera (o Ribereña)

La idea de construir una autopista entre La Plata y la Capital Federal tuvo origen en 1964, iniciándose las tareas preliminares con estudios de tránsito, reconocimiento de los trazados posibles y saneamiento del área. En 1965 se aprobó el trazado definitivo entre La Plata y el Acceso Sudeste a la Capital Federal, completándose en 1968 con el proyecto de un nuevo puente sobre el Riachuelo, cuya cabecera Norte se ubicó en las calles Brasil y Martín García, de la Capital Federal³.

Más tarde se agregaría el corredor desde Brasil a la Avenida Sarmiento constituyendo el sistema Autopista La Plata-Buenos Aires - Costera.

Estas obras fueron licitadas mediante el régimen de concesión de obras públicas (ley N° 17.520) el 31/10/1972, aprobándose el respectivo contrato por decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 4661 del 23/5/1973, cuyo artículo 8° suspendía los efectos jurídicos del decreto por el término de ocho meses, dentro de cuyo

* Dentro del término "autopistas" hemos incluido, por simplicidad, los caminos multitruchos de calzadas separadas y control parcial de acceso.

¹ "Autopistas: una impostergable necesidad argentina". Marcelo J. Alvarez. Carreteras N° 41, Enero-Marzo 1967.

² "La construcción de autopistas en la República Argentina". Marcelo J. Alvarez. Carreteras N° 58, Abril-Junio 1971.

³ "Autopista La Plata-Buenos Aires: estudio de factibilidad técnico-económica". Publicación del M.O.P. de Buenos Aires, 1968.

plazo podría operarse la revocación de la licitación conforme con las disposiciones contractuales. Finalmente el contrato no prosperó frustrándose otra interesante iniciativa.

Ruta Costera La Plata - Mar del Plata - Bahía Blanca

En 1968 se produjo el informe del estudio citado⁴ que fue desarrollado entre La Plata y Mar del Plata, en la llamada "Región Costera Este" y entre Mar del Plata y Bahía Blanca, "Región Costera Sur", considerando diferentes alternativas y su factibilidad económica para utilizar el peaje como medio de amortizar los gastos. Paralelamente se estudió un sistema de caminos conectores con la red vial circunvecina. El trazado de mayor posibilidad, para el primer caso, correspondió al itinerario ubicado entre la Ruta Nacional N° 2 y la costa, próximo a las ciudades de La Plata (origen), Conesa, Madariaga y Mar del Plata (final).

Propuesta para el Sistema Nacional de Autopistas

Durante las Segundas Jornadas Argentinas de la Cuenca del Plata, celebradas en la ciudad de Santa Fe, en setiembre de 1970, se aprobó la siguiente recomendación:

"Las Segundas Jornadas Argentinas de la Cuenca del Plata recomiendan a los organismos públicos competentes la programación de un Sistema Nacional de Autopistas y su puesta en marcha, para responder a la creciente demanda del transporte automotor y reducir las cuantiosas pérdidas materiales y de vidas humanas que producen un sensible deterioro socioeconómico al país".⁵

Autopista Córdoba - Santa Fe

En 1971 las fuerzas vivas de las ciudades de Córdoba, San Francisco y Santa Fe, iniciaron un vigoroso movimiento en pro de la autopista citada, que integraría el recorrido entre los océanos Atlántico y Pacífico, pasando en el sector argentino por el puente internacional Paso de los Libres-Uruguayana, la autopista en las Altas Cumbres y el túnel internacional de Las Cuevas. Hoy, en ese recorrido horizontal, se abren las alternativas del puente Colón-Paysandú y la futura represa de Salto Grande.

Estudio preliminar del transporte de la Región Metropolitana

El trabajo fue elaborado entre los años

⁴ "Ruta Costera La Plata-Mar del Plata-Bahía Blanca". Plan integral y estudio de factibilidad. Parsons, Brinckerhoff, Quade y Douglas, Pcia. de Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones, 1968.

⁵ "El Sistema Nacional de Autopistas". Marceño-J. Alvarez. Carreteras N° 56, Octubre-Diciembre 1970.

CUADRO N° 1

Autopistas: Obra realizada durante 1966 - 1975

Designación	Longitud Km.	Iniciado	Terminado	Observaciones
I) Capital Federal y Pcia. Bs. Aires				
Acceso Norte. Ramal a Pilar	24,0	1968	1970	
Acceso Norte. Ramal a Tigre	7,0	1968	1972	
Av. Gral. Paz. Remod. Alberdi-Castro	0,6	1969	1970	
Av. Gral. Paz. Remod. Libertador-Ac. Norte	2,4	1971	1973	
Autopista Costera. Udaondo-G. Paz	1,7	1971	1976	
Autopista Costera. Empalme G. Paz	0,4	1973		En construcción
Autopista Rosario-San Nicolás	9,5	1972		En construcción
Ruta 9. Garín-Campana (1a. y 2a. Sección)	35,5	1970	1975	
Ruta 9. Campana-El Tala	36,5	1975		En construcción
Acceso Oeste. Moreno-Luján	34,5			Terminada
Acceso Oeste. Morón-Moreno (2a. Sección)	7,5	1975		En construcción
R. P. La Plata - V. Elisa 7				
II) Provincia de Córdoba				
Ruta s/n: La Tortuga-El Cóndor (Altas Cumbres)	32,0	1972		En construcción
Autopista Córdoba-Carlos Paz	22,4	1972		En construcción
III) Provincia de Mendoza				
Ruta 7. Remod. La Purísima-Guaymallén	5,0			En construcción
IV) Provincia de Santa Fe				
Autopista Santa Fe-Rosario	156,0	1966	1972	
Av. Circunv. S. Fe. Ruta N° 11 - J. Garay	4,5	1964	1969	
Autopista Rosario-San Nicolás (A. Medio)	50,0	1972		En construcción
V) Provincia de San Juan				
Av. Circunv. J. la Rosa-Rawson	5,0	1971	1974	
VI) Provincia de Tucumán				
Ramal Bella Vista	6,2	1974		En const. 1 calz.
Acceso Sur. Famaillá-Empalme	15,5	1975		En const. 1 calz.
Acceso Sur. Empalme Ruta Prov. N° 301	8,9	1975		En const. 2 calz.

Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

1972 y 1973 proponiendo la política global del transporte terrestre para la región metropolitana en función de las expectativas hasta el año 2.000.⁶ En el Capítulo VI, al referirse a los proyectos viales se insertó una red primaria compuesta de 23 autopistas, con una longitud total de 664 Km. Algunas de ellas coinciden con obras realizadas en el sector, o proyectadas anteriormente; el conjunto se integra buscando solucionar los graves y acuciantes problemas que padece la región y que

irán en progresivo deterioro en el lapso final del siglo XX, salvo una decidida y eficaz acción para remediarlo.

La red de autopistas de la región metropolitana comprende tres corredores principales sensiblemente paralelos al Río de la Plata y que en orden de proximidad son:

—Autopista La Plata-Buenos Aires-Costera de la Capital Federal y Costera Norte (desde la Avda. Gral. Paz hasta Maschwitz).

—Autopista Marginal Interna: parte del Acceso Norte (próximo a Del Viso),

⁶ "Estudio preliminar del transporte de la Región Metropolitana", Tomo 2 (Secretaría de Estado de Transportes y Obras Públicas, 1973).

San Miguel, Morón, Burzaco, Ruta 215 (al sur de La Plata).

—Autopista Externa: su trazado tentativo pasa cerca de Pilar, Moreno, G. Catán, Guernica y Ruta Nacional N° 2 (a la altura de Abasto).

El conjunto se completa con seis autopistas radiales y otras de enlace entre las anteriores, cuyo detalle puede verse en el trabajo citado.

Estudios y proyectos de la Dirección Nacional de Vialidad

En el cuadro N° 2 se detallan los principales proyectos de autopistas preparados por Vialidad Nacional, para diferentes zonas del país. Hacen un total de 37 obras con 880,4 Km, de las cuales 15 obras tienen proyecto terminado con un total de 299,6 Km.

La cifra consignada primero, junto con los 465 Km ejecutados o en construcción, redondea unos 1.300 Km de autopistas, prueba evidente de la importancia asignada por Vialidad Nacional a tales obras.

4. CONSIDERACIONES FINALES

El promedio anual de autopistas construidas en el país durante el decenio 1966-1975, fue apenas un tercio de la meta sugerida en 1967 la cual, por otra parte, representa un nivel perfectamente alcanzable para países de economías similares al nuestro y muy inferior al de los más desarrollados.

Computando las obras realizadas en los dos quinquenios de aquel período, el promedio anual del primero (1966-1970) resultó del 45 % y para el segundo (1971-1975) apenas del 11 %, ambos referidos a la propuesta inicial (100 Km anuales).

Las cifras anteriores, de por sí muy elocuentes, ilustran sobre una situación que se repite en otros sectores del quehacer vial, consecuencia directa de la insanable crisis financiera que lo afecta, en agudo contraste con la elevada capacidad fabril, empresarial, técnica y profesional disponible.

El conjunto de autopistas construidas, en ejecución, estudio, proyectadas y propuestas, supera los 2.000 Km. Contiene los elementos básicos de una red arterial de primera magnitud cuya definición facilitará su planificación sobre bases objetivas.

El ordenamiento económico financiero reclamado insistentemente como medio fundamental para superar las periódicas crisis y el crónico déficit de los presupuestos viales, deberá contemplar el muy importante aspecto de la construcción de autopistas, única forma válida de resolver la caótica circulación de las áreas en constante desarrollo.

CUADRO N° 2 Autopistas: Estudios y proyectos de Vialidad Nacional

Designación	Longitud Km	Estado actual
I) Capital Federal y Prov. Bs. Aires		
Acceso Oeste. Morón-Moreno (1a. Secc.)	8,3	En proyecto
Av. Gral. Paz. Remod. Ac. Norte-Lavallol	4,7	Proyecto terminado
Av. Gral. Paz. Remod. Lavallol-S. Tomé	5,4	Proyecto terminado
Av. Gral. Paz. Remod. S. Tomé-Riachuelo	12,3	En estudio
Acceso Sudoeste	15	En estudio
Autopista Costera. Udaondo-Retiro	9,0	En proyecto
Autop. Ribereña Norte. G. Paz-Tigre	17,0	En estudio
Ruta 9. Río Tala-San Nicolás (1a. y 2a. Secc.)	71,0	Proyecto terminado
Ruta .8 Arrecifes-Peigumino	60,0	En proyecto
Ruta 5. Luján-Mercedes	43,3	Proyecto terminado
Ruta 210. Témperey-Longchamps	11,7	En proyecto
Ruta 205. Ezeiza-Cañuelas	39,9	En proyecto
Ruta 226. Mar del Plata-P. del Abra	29,0	Proyecto terminado
Av. Circunv. B. Blanca. Ruta 3S-Ruta 3N	12,3	Proyecto terminado
Penetración a B. Blanca	3,0	Proyecto terminado
II) Provincia de Córdoba		
Av. Circunv. Km 12-Km 19	7,0	Proyecto terminado
Av. Circunv. (resto)	29,0	En proyecto
Ruta 9. Villa María-Río Segundo	110,0	En proyecto
Ruta 9. Río Segundo-Córdoba	35,0	En proyecto
Ruta 9. Córdoba-Jesús María	45,0	En proyecto
Altas Cumbres: El Cóndor-Batán	11,5	Proyecto terminado
Altas Cumbres. Batán-Pto. Bustos	20,0	En proyecto
Ruta s/n°. Pto. Bustos - Emp. R. Prov. 45	23,0	En proyecto
III) Provincia de Santa Fe		
Av. Circ. S. Fe. J. Garay-Setúbal	3,5	Proyecto terminado
Av. Circ. S. Fe. Ruta 11-Setúbal	14,5	En proyecto
Ruta 11. Acceso Norte a Santa Fe	12,0	En proyecto
Ruta 9. Rosario-Amstrong	75,0	En proyecto
Av. Circ. Rosario. Km 8-Km 22	14,0	En proyecto
Av. Circ. Rosario. Acc. al Puerto	2,0	En proyecto
IV) Provincia de Santiago del Estero		
Vinculación Rutas 64, 9 y 34	19,0	En proyecto
V) Provincia de San Juan		
Av. Circunv. Rawson-J. I. de la Roza	14,0	Proyecto terminado
Ruta 40 S. Acceso a San Juan	5,0	Proyecto terminado
VI) Provincia de Tucumán		
Acceso Sur. R. P. 301 - Canal S. Cayetano	6,7	Proyecto terminado
Avenida de Circunvalación	12,0	En proyecto
Acceso Aeropuerto Cevil Pozo	6,4	En proyecto
Ruta 9 N. Acceso Cadillal-Tapia	19,6	Proyecto terminado
Ruta 9 Sur. Penetración C. S. Cayetano	5,7	En proyecto

Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.



Otra Empresa Argentina

que hace al país *proporcionando el*

5 de Octubre

DIA DEL CAMINO

PROYECTOS DE AUTOPISTAS:

- La Plata - Buenos Aires: Tramo común con el Acceso Sudeste
- Costera de la Ciudad de Buenos Aires
- Accesos Este y Sud a Mendoza
- Avenida de Circunvalación de Bahía Blanca
- Autopistas de Acceso y Circunvalación, Tucumán
- Ruta 215 - La Plata - Etcheverry

PROYECTOS DE CAMINOS Y PUENTES:

- Diversas obras en distintas zonas del país

ESTUDIOS DE INGENIERIA PARA LA DETERMINACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA DE OBRAS VIALES:

- Región del Comahue
- Accesos a San Miguel de Tucumán

SUPERVISION DE OBRAS VIALES:

- 980 Km en distintas zonas del país, para la Dirección Nacional de Vialidad

consultores argentinos asociados s.a.
CADIA

LIBERTAD 1039 - TEL. 41-4785/3584 - BUENOS AIRES

Zárate-Brazo Largo: finalizó el montaje de la estructura metálica del puente sobre el Paraná de las Palmas

Con motivo de finalizar las obras de montaje de la estructura metálica del primero de los dos grandes puentes que integran el Complejo Vial Ferroviario Zárate-Brazo Largo, la empresa constructora TECHINT-ALBANO, organizó un acto para festejar el acontecimiento y del que participaron, especialmente invitados, el secretario de Estado de Transporte y Obras Públicas, ingeniero Federico B. Camba, los subsecretarios de Obras Públicas y de Transporte, ingenieros Federico A. E. Batrosse y Ezequiel Ogueda, respectivamente, el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad ingeniero Gustavo R. Carmona, el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Néstor Alesso, autoridades municipales, civiles y militares de Zárate y de Campana, funcionarios de la Dirección Nacional de Vialidad y otros invitados especiales. Por su parte, por el consorcio constructor se hallaban presentes, el presidente de TECHINT, ingeniero Agustín Rocca y el gerente general, ingeniero Roberto Sam-

martino el presidente de ALBANO Ingeniería y Construcciones S. A., ingeniero Horacio O. Albano y otros directivos y técnicos de ambas empresas.

Luego de recorrer el puente y proceder al corte de la cinta con los colores patrios que se realizó en la mitad central del puente, la comitiva encabezada por el titular de la SETOP, ingeniero Camba, transitaron en automóvil, todo el recorrido del puente hasta la orilla opuesta, con lo cual se dio por finalizado el acto que simbolizaba la finalización del montaje de la estructura metálica del puente "Palmas".

Posteriormente todos los invitados fueron agasajados con un almuerzo criollo que fue servido en el comedor obrero principal y a los postres hablaron representantes del consorcio TECHINT-ALBANO, el administrador de Vialidad Nacional, ingeniero Carmona y posteriormente, el secretario de Estado ingeniero Camba.

Dijo el ingeniero Carmona:

La Mesopotamia Argentina definitivamente parece integrarse con el Litoral Atlántico por esta nueva conexión terrestre que significa el complejo de Zárate-Brazo Largo, vía obligada de comunicación con los hermanos países de Paraguay, Brasil y Uruguay.

La ejecución de esta obra reducirá sensiblemente los costos del transporte y permitirá colocar los productos propios de la zona en los centros de consumo y también llevar a los principales puertos los productos de exportación a precios cada vez más competitivos en el orden mundial, hecho que significará un paso positivo para la promoción económica del país.

Por otra parte la concreción de esta obra tan esperada, originará a no dudar la radicación de nuevas industrias, el incremento del comercio, del turismo y de las comunicaciones culturales y sociales, todo lo cual contribuirá en grado sumo al despertar de una extensa zona potencialmente muy rica y desde hace tanto tiempo dormida.

Vialidad Nacional siente la imperiosa necesidad de continuar haciendo su obra, obras como esta, como Paysandú-Colón, o como el puente General Belgrano entre las provincias de Chaco y Corrientes, pero para alcanzar estas metas es necesario que el ente caminero nacional cuente con recursos propios estables y definitivamente programados a través del tiempo. Sólo ello permitirá la continuidad que se hace necesaria para un desarrollo armónico y para poder generar un perfeccionamiento constante en la tecnología, que al conjuro de estas obras se ha ido creando en el país. Y con ello Vialidad Nacional ha creado empresas como no lo ha hecho ninguna otra organización estatal argentina, Vialidad Nacional ha generado empresas para que hoy podamos exportar tecnología como no lo ha hecho ninguna otra repartición del país.

Ningún esfuerzo es válido si no tiene continuidad, y si en nuestro país que ha evolucionado grandemente una verdadera tecnología de avanzada, esta debe ser reinvertida para su máximo aprovechamiento,

no sólo en materia de grandes puentes sino también en diversos órdenes, tales como los pavimentos de calzadas asfálticas obtenidos con materiales pobres desarrollados acá, antes que en ningún otro país en el mundo. Todos estos fueron los que le dieron transitabilidad permanente a la mayoría de nuestras principales rutas, situaciones acaecidas durante muchos años en los cuales los recursos financieros de la repartición estatal eran muy bajos, pero aún así mantenían continuidad en su fluir hacia Vialidad Nacional.

Esperemos entonces que esta tecnología, amalgamada por el esfuerzo de ingenieros, técnicos y obreros argentinos al pie de esta obra, como la obtenida a través de otras grandes realizaciones sobre los ríos Paraná y Uruguay pueda seguir utilizándose dentro de nuestras fronteras, y pueda también exportarse a otras naciones del mundo contando para ello con el apoyo general del país, tanto en lo económico como en lo financiero ya que descontamos el alto aporte de los valores humanos que disponemos en el mismo.

No puedo en este momento dejar de resaltar la importantísima contribución realizada por los especialistas de las empresas que están actuando en la concreción de estas obras, a cuya capacidad se agregó la reconocida solvencia técnica de los profesionales y técnicos de la Dirección Nacional de Vialidad, y una suerte de continuidad de hombres en la conducción porque en esta mesa también hay sentado el administrador quien licitara y contratara esta obra.

La amplia experiencia recibida hasta el presente nos permite anunciar que para fines del mes de abril próximo se estará en condiciones de habilitar al tránsito este primer puente y el camino de la Isla Talavera, llegando así a diciembre del 77 cuando se corten las cintas del puente sobre el Paraná Guazú, pudiendo concretar de esta manera esta obra magnífica que

alguna vez se intuyó como algo inalcanzable.

Señores, quiero levantar la copa para brindar por la ingeniería y la unión argentina.

Palabras del ingeniero Camba:

Señores, es muy poco lo que debo y deseo manifestar, si decir que me asocio a esta celebración alborozada en que los técnicos, obreros y todos los partícipes en esta notable obra de ingeniería celebran esta primera etapa que hoy inauguramos.

Mi condición de técnico y de funcionario, me permiten hacer una doble apreciación de estas circunstancias. Por un lado, valorar el enorme esfuerzo que significa haber llevado a buen término una obra que representaba una complejidad técnica tan importante que nos permite cali-

ficarla y ubicarla, sin duda, entre las principales realizaciones de su tipo en el Mundo.

Además, debo agregar, que por la especial circunstancia de haberme visto asociado a esta obra desde sus etapas iniciales en el año 70, la he seguido en su proceso de ejecución y realmente, en este momento, cuando su concreción definitiva está a la vista me siento reconfortado.

Creo que frente a la presencia viva de esta construcción, que lo dice todo, las palabras si no sobran, no deben abundar, por consiguiente sólo me resta felicitar efusivamente a todos los que desde cualquier plano han contribuido con su entusiasmo y su esfuerzo a ser posible esta realización.

PROGRAMA DE LA ASOCIACION CON MOTIVO DEL PROXIMO DIA DIA DEL CAMINO

En celebración del próximo "Día del Camino" —5 de octubre—, la Asociación Argentina de Carreteras ha preparado el siguiente programa de actos, del cual invitamos a participar a nuestros asociados.

Conferencias sobre "Comunicaciones terrestres con la República Oriental del Uruguay"

Setiembre 28 - 18 horas: Puente Paysandú-Colón: Por el Ing. Carlos Heckhausen. Asesor para el proyecto y construcción de la obra.

Setiembre 29 - 18 horas: Puente Fray Bentos-Puerto Unzué. Por el Ing. Alberto Ponce Delgado. Director Técnico de la obra.

Ambas conferencias se dictarán en el salón de actos de la Dirección Nacional de Vialidad.

Octubre 5 - 10 horas: Firma del convenio entre el Touring Club Argentino y la Asociación Argentina de Carreteras de colaboración entre las instituciones, concurrentes a la promoción del desarrollo vial argentino

y al fortalecimiento de la conciencia caminera nacional.

Octubre 5 - 21 horas: Cena de camaradería vial. En el salón comedor "Chateau Frontenac del Automóvil Club Argentino".

Las tarjetas para esta cena deben solicitarse a nuestra entidad hasta con 48 horas de anticipación.

CONSEJO VIAL FEDERAL

De acuerdo con la elección de autoridades realizada el 19 de agosto último, el Comité Ejecutivo de este Consejo quedó constituido para el período 1976-1977 en la siguiente forma:

Presidente: Ing. Antonio E. J. Fiorucci, Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de La Pampa.

Vicepresidente 1º: Ing. Osvaldo M. Fernández, Administrador de la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires.

Vicepresidente 2º: Ing. Angel Garriga, Administrador de la Dirección Provincial de Vialidad del Chaco.

Secretario Ejecutivo: Ing. Luis A. García Casaña, de la Dirección Nacional de Vialidad.

XX REUNION DEL ASFALTO

La Comisión Permanente del Asfalto realizará la XX Reunión del Asfalto juntamente con el VIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito.

Este Congreso se llevará a cabo en los salones del Centro Cultural General San Martín de la ciudad de Buenos Aires, entre los días 9 y 13 de mayo venidero.

LEY DE TRANSITO

Las autoridades de la Asociación Argentina de Carreteras han solicitado al señor Administrador General de Vialidad Nacional, en la entrevista mantenida el día 2 de setiembre último, la creación de una comisión especial que reactualice el proyecto de la Ley Nacional de Tránsito para los caminos y calles de la República Argentina.

El Ing. Carmona prestó su conformidad a este pedido, prometiendo crear esa comisión a la brevedad, la que estará integrada también por un representante de nuestra Asociación.

Con esta nueva ley se reactualizaría el Reglamento General de Tránsito establecido por Ley N° 13.893.

Fue agasajado el administrador general de Vialidad Nacional

El 8 de julio último la Asociación Argentina de Carreteras realizó uno de sus acostumbrados almuerzos de camaradería y en esa oportunidad concurrió como invitado de honor el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad ingeniero Gustavo R. Carmona. Acompañaron al citado funcionario, el secretario de Estado de Transporte y Obras Públicas, ingeniero Federico B. Camba y los subsecretarios de Obras Públicas, ingeniero Federico A. E. Batrosse y de Transporte, ingeniero Ezequiel Ogueta.

Asistieron además de los miembros del Consejo Directivo y asociados de la entidad organizadora, el presidente del Centro Argentino de Ingenieros y actual Rector de la Universidad de Buenos Aires, ingeniero Alberto R.

En el año 1957 un grupo de profesionales de la ingeniería, con la Asociación de Camioneros, con miembros de la Federación de Viñateros y otros grupos integrantes de las fuerzas vivas de la provincia formamos una de las primeras delegaciones de la Asociación Argentina de Carreteras en la ciudad de San Juan. Convencidos del gran papel que le cabía a esta institución, como única representante de todos los intereses comunes a los usuarios del camino.

Su presidente don Luis de Carli y toda la entonces Comisión Directiva inculcaron en nosotros la inquietud de generalizar esta idea a otras provincias con el objeto de crear un auténtico movimiento federalista vial para que pudiésemos de esta forma reclamar y controlar que los fondos que por impuestos genera el camino vuelvan a ser invertidos en nuevas obras viales.

De esta forma y aplicando esta filosofía surgió el Decreto Ley 505/58 y así Carreteras se transformó en un movimiento que desde entonces ha sido el tábano sobre las autoridades del país reclamando siempre lo que considera auténticamente debe el Estado devolver al contribuyente en obras camineras.

Hoy por uno de esos abatares de la vida, me toca a mí, quien de una u otra forma siempre estubo ligado a esta institución rendir a Uds. mi examen como responsable de la conducción de la vialidad del país.

Han transcurrido escasos 40 días de mi gestión al frente de Vialidad Nacional; de ello puedo decir que resultaron insuficientes para establecer un cuadro medianamente claro, a partir del cual se pudie-

Constantini; directivos de la Cámara Argentina de la Construcción encabezados por su presidente, ingeniero Roberto Marghetti, del Automóvil Club y Touring Club Argentinos; representantes del Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y profesionales y técnicos relacionados con la actividad vial argentina.

Al iniciarse el ágape pronunció unas palabras el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Néstor C. Alesso, para referirse a la personalidad del agasajado y asimismo, agradecer la presencia de las máximas autoridades de la SETOP.

Posteriormente habló el ingeniero Carmona y el texto de su disertación lo transcribimos a continuación:



El Ing. Carmona expone detalles del plan vial. Sentados los ingenieros Federico B. Camba, Néstor C. Alesso, José M. Raggio y Ezequiel Ogueta.

sen conciliar las necesidades más urgentes en materia de obras viales con las magras posibilidades económicas y financieras que, para una acción permanente y continua, debe poseer el organismo que me ha tocado dirigir.

La labor desarrollada en esta primera etapa, aunque silenciosa, permitió detectar un panorama nada alentador y que era imprescindible revertir y cambiar de signo en muy corto plazo.

La tarea inicial, fue asegurar la prosecución hasta su terminación, de aquellas obras consideradas prioritarias. En tal as-

pecto puedo decir ahora que, del resultado de un profundo y exhaustivo estudio, en el que debimos afinar mucho la punta del lápiz, se llegó a reducir a apenas un 15 % el conjunto de obras muy comprometidas que han debido ser limitadas o en el peor de los casos rescindido los contratos respectivos.

Con los funcionarios de la casa y el concurso de las misiones de funcionarios que enviara el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (comunmente conocido como Banco Mundial) hemos rehabilitado los saldos del segundo y tercer cré-

dito ya acordados por esa Institución y obtenido la inclusión de la contrapartida nacional en el presupuesto de este año para la iniciación inmediata de las obras faltantes, lo cual nos permite hoy anunciar un calendario de 19 licitaciones que se abrirán de hoy en más, una por semana a partir del próximo mes de agosto y hasta fin de año. El listado de estas obras con la fecha de licitación está a vuestra disposición y los pliegos a los que se los ha adecuado al nuevo ordenamiento legal en vigencia estarán a la venta con un mes de anticipación a la fecha de apertura que aparece en la mencionada lista. Estas 19 obras significan en valores físicos 566 km de caminos de primera categoría y una inversión estimada a valores de hoy de 20.000 millones de pesos ley.

El haber rehabilitado el segundo y tercer préstamo tiene aún una significación mucho más profunda ya que nos ha permitido anticipar en dos meses, de acuerdo a nuestras previsiones originales, el envío de una nueva misión del Banco Mundial que hoy se encuentra entre nosotros estudiando la factibilidad del reotorgamiento del cuarto crédito.

Este préstamo sería de 100 millones de dólares y con la contrapartida nacional llevaría la inversión total a efectuar a 250 millones de dólares aproximadamente,

la que se destinará especialmente en caminos que permitan incorporar nuevas zonas de explotación agropecuaria que de esa forma ayuden a corregir el déficit de nuestra balanza de pagos.

En caso de resultar favorables estas tratativas, en las que nos hallamos abocados, podríamos concretar la firma de estos créditos y dar continuidad al programa de obras antes anunciado.

Estos primeros 40 días sirvieron además para trabajar en la preparación de un programa de estudios y de proyectos de ingeniería así como también de factibilidad de un nuevo conjunto de obras teniendo presente como única prioridad las necesidades más urgentes de las distintas regiones del país. Pero un verdadero plan de reactivación del quehacer vial no sólo está compuesto de obras nuevas y es por ello que también quiero adelantar un programa de conservación a poner en marcha también de inmediato. En este segundo semestre Vialidad Nacional encarará un programa de 30 obras de conservación mejorativa en caminos del interior que se encuentran sumamente deteriorados. Hemos debido para ello revisar exhaustivamente el programa de trabajo de conservación que la repartición realiza en toda la República.

Las licitaciones de este plan que abarca a todas las provincias se iniciarán también a partir del mes de agosto y permitirán reparar en plazos que oscilan entre 12 y 20 meses, 1350 km de ruta a un costo estimado de 5.300 millones de pesos ley.

Debo señalar finalmente y a modo de síntesis que Vialidad Nacional, no obstante las dificultades propias del momento que afectan al quehacer económico nacional en todos sus niveles, a la fecha concreta un plan básico de 49 obras a licitar antes de fin de año entre obras nuevas y de conservación mejorativa, para construir y reparar 1.915 km de ruta en las que habrá de invertir una suma estimada en 25.000 millones de pesos ley.

Deseo agradecer el gran apoyo que he recibido para poder concretar este programa a los funcionarios permanentes de Vialidad Nacional, a las autoridades de la Secretaría de Estado de Transportes y Obras Públicas y a la Secretaría de Hacienda de la Nación.

Finalmente deseo rendir mi homenaje a la memoria del ex-presidente de esta Institución y amigo personal que tanto hiciera por la Vialidad del país Ing. Pedro Petriz convocándolos a colaborar como lo han hecho siempre por más y mejores caminos.

PUENTE INTERNACIONAL...

(Viene de la pág. 26)

sitos del pliego, ha sido en media la siguiente:

Tosca contera Asencio ("La viuda")	75,5 %
Arena Fray Bentos	18,9 %
Betún asfáltico ANCAP-70	5,6 %

En cuanto a la carpeta de rodamiento, se siguió un criterio similar, adoptándose en obra, la siguiente mezcla:

Piedra granítica (Carmelo) gruesa:	20,8 %
Idem de trituración (Carmelo)	34,1 %
Arena silícea Fray Bentos	17,0 %
Cal (filler)	1,9 %
Betún asfáltico ANCAP-70	5,4 %

Sobre las mezclas elaboradas y colocadas unas 30.000 toneladas, con dos controles diarios, los promedios de valores encontrados, han sido los que se indican seguidamente, figurando entre paréntesis los límites del Pliego.

* A fin de obviar los problemas que se crean para fijar los vacíos y densidades de las mezclas asfálticas, se convino determinar la densidad teórica de cada probeta o testigo por el método de Rice (A.S.T.M.: D — 2041 — 71).

	Base		Carpeta	
Densidad (kg/dm ³)	2,13	—	2,34	—
Estabilidad Marshall (kg)	890	(550) (50 golpes)	950	(600) (75 golpes)
Fluencia (mm)	3,0	(2 — 4)	2,5	(2 — 4)
Relación estabilidad/fuencia (kg/cm)	2900	(> 1900)	3800	(> 2100)
Vacíos (%) (*)	4,5	(4 — 7)	3,5	(3 — 5)
Relación Betún/Vacíos (%)	65	(50 — 70)	75	(70 — 80)
Granulometrías:				
Pasa tamiz 1"	100	(80 — 100)	100	(100)
" " 3/4"	90,6	—	92,7	(80 — 100)
" " 1/2"	—	—	81,4	—
" " 3/8"	76,8	—	77,3	—
" " N° 4	60,0	—	65,1	—
" " " 10	45,4	(N° 8: 30 — 45)	47,7	(N° 8: 40 — 55)
" " " 40	27,9	—	20,2	—
" " " 100	11,0	—	7,6	—
" " " 200	4,9	(2 — 8)	3,9	(5 — 10)

Demostración a los miembros del Consejo Vial Federal

Con motivo de la reunión extraordinaria del Consejo Vial Federal que se realizó en la Capital Federal del 18 al 20 de agosto último, para tratar diversos temas que se relacionan con el quehacer vial argentino y además, para proceder a la elección del nuevo Consejo Ejecutivo, la Asociación Argentina de Carreteras organizó una comida de agasajo a los presidentes y representantes de las direcciones provinciales de Vialidad, que tuvo lugar el día 19 del citado mes, en los salones de la Cámara Argentina de la Construcción.

Participaron del ágape, especialmente invitados, el administrador y subadministrador de la Dirección Nacional de Vialidad, ingenieros Gustavo R. Carmona y Ricardo Gastellú, respectivamente y funcionarios del organismo vial. En la oportunidad, el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Néstor C. Alesso, pronunció una palabras para referirse a la actividad que desarrolla la institución y a las necesidades actuales relacionadas con aspectos legales y tributarios y en materia de transportes y de seguridad en el tránsito.

Dijo el ingeniero Alesso que "En nuestro programa de acción tiene carácter prioritario la modificación de la Ley de Vialidad en su aspecto tributario y la campaña para conseguir la creación de un fondo genuino para la expansión de la red vial de primera clase, el desarrollo de los caminos secundarios y todos los caminos vecinales tributarios de aquéllos".

Agregó que: "no se habrá conseguido una cabal realización del programa económico de fortalecimiento de la actividad agropecuaria sino se asegura el fácil, seguro y económico traslado de sus productos a los puntos de consumo o de embarque. Hace pocas semanas hemos entregado a las autoridades de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas, un memorandum que contiene el pensamiento de la Asociación, en esta materia".

Afirmó el ingeniero Alesso en otro párrafo de su discurso: "Creemos necesario una modificación a la Ley de Vialidad en su aspecto tributario. Simplificar la maraña de leyes, decretos y resoluciones que retacean y desvirtúan la finalidad de los recargos que se aplican a los distintos elementos que hacen al transporte automotor".



El Presidente de la Asociación ofrece la demostración. Sentados los ingenieros Ricardo H. Gastellú, Antonio E. J. Fiorucci y Gustavo R. Carmona.

Expresó que: "Así como los ferrocarriles incluyen en sus tarifas el costo de mantenimiento y amortización de sus redes, lo mismo acontece con O.S.N., con Agua y Energía, etc., del mismo modo Vialidad necesita la formación de un fondo propio nacido de sus actividades específicas, intocable; fondos que son, ni más ni menos, que el pago que hace el usuario del usufructo de la infraestructura vial". "El transporte automotor es por su característica una empresa mixta del Estado con sus usuarios. El pago que éstos hacen a través de los combustibles, lubricantes, neumáticos, automotores, tienen un fin determinado: pagan al Estado sus inversiones viales. No se los puede desviar.

Luego de referirse a la necesidad de formación de un fondo genuino cuyos recursos permitan a las distintas vialidades estructurar sus programas de acción y de la formación de planteles básicos de profesionales para una intensa acción de estudios y proyectos, el ingeniero Alesso dijo que es imprescindible contar con una industria vial sana, recuperada de su larga, progresiva y desastrosa descapitalización, abastecida suficientemente de repuestos, capaz de reponer y actualizar su equipo, incorporando al mismo los últimos adelantos.

Tras de afirmar sobre la necesidad de una actualización de la Ley de Tránsito y de conseguir una educación vial adecuada, el titular de la A. A. de Carreteras finalizó su discurso expresando: "El trabajo es grande, no cabe duda, pero con el aporte de todos lo haremos, con seguridad lo haremos".

Posteriormente habló el nuevo presidente del Comité Ejecutivo del Consejo Vial Federal, ingeniero Antonio E. J. Fiorucci (Presidente de Vialidad de La Pampa), para agradecer el agasajo y definir la política a seguir por el Consejo en lo que hace a la necesidad de fondos con las posibilidades reales del país, pero insistiendo en que el impuesto a combustibles debe ser el mayor aporte al fondo vial teniendo en cuenta que el 90 por ciento del tonelaje de cargas se realiza por transporte terrestre. Ello permitirá planificar sobre una base positiva para el mediano o largo plazo.

Agregó que la reunión del C.V.F. reviste significativa importancia por el momento que vivimos y por que el éxito de toda labor de gobierno depende de la contribución de todos. Como responsables de la vialidad argentina, debemos organizarnos y encarar el tratamiento de temas camineros de fundamental importancia.

La seguridad de los peatones en zonas urbanas *

Por el Ing. ARTURO D. ABRIANI

INTRODUCCION:

El problema de la seguridad de los peatones en zonas urbanas, al que habremos de referirnos es, obviamente, el que surge de los conflictos a que da lugar el uso compartido de las calles, por peatones y vehículos.

El orden de la exposición será el siguiente:

- I. El conflicto entre peatones y vehículos, en zonas urbanas. Un enfoque integral.
- II. Los factores intervinientes. Su modificación. Relaciones y predicción.
- III. Las soluciones posibles.

La consecuencia más grave y conocida del conflicto entre peatones y vehículos está dada por los accidentes de tránsito que tienen por víctimas a los peatones. Daremos algunas cifras, correspondientes a Gran Bretaña, para ilustrar al respecto.

- Durante el año 1971, 81.211 peatones fueron muertos o heridos en los caminos británicos.
- Los peatones representaron en ese año 23 % del total de víctimas de accidentes viales, 27 % del total de heridos graves, y 37 % del total de muertos.
- Más del 90 % del total de los peatones víctimas de accidentes y casi la totalidad de los niños (peatones) accidentados, correspondieron a áreas urbanas, es decir, ocurrieron sobre caminos cuyos límites máximos de velocidad oscilan entre 48 y 64 Km/h.
- Casi la mitad del total de peatones que resultaron muertos o heridos graves tenían menos de 15 años de edad, a pesar de que este grupo de edades representa menos de 25 % del total de la población.
- Los niños de 5 a 9 años tienen la tasa más alta de accidentes peatonales (víctimas/nº habitantes); mayor en más de 6 veces al número de muertos o heridos graves del grupo de edades comprendido entre los 25 y 39 años.
- Uno de cada 10 peatones muertos o seriamente heridos es un niño menor de 5 años.
- En el otro extremo de la escala de edades, los mayores de 60 años son muy vulnerables, y los mayores de 70

lo son más aún. La tasa de muertos o heridos graves por número de habitantes, para peatones mayores de 70 años es casi 5 veces mayor que la del grupo de 25 a 39 años.

De estas estadísticas británicas, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1. El problema de seguridad peatonal es, principalmente, un problema urbano.
2. La seguridad de los niños y personas de edad avanzada requiere especial atención.
3. Los peatones tienen el doble de probabilidad de encontrar la muerte en accidentes viales, que el resto de los usuarios de los caminos.

Siendo los accidentes, como acaba de verse, una consecuencia grave del conflicto entre peatones y vehículos en zonas urbanas, no son, sin embargo, la única. En la primera parte de la exposición trataremos de considerar el problema en su conjunto para luego, descendiendo de lo general a lo particular, centrar el análisis en los aspectos más directamente vinculados con la seguridad, aunque sin descuidar los restantes, con miras al logro de soluciones integrales.

En la segunda parte, consideraremos qué factores medir, y cómo hacerlo, para posibilitar una búsqueda analítica de soluciones.

Por último, en la parte final, nos ocuparemos de las soluciones posibles.

I. El conflicto entre peatones y vehículos, en zonas urbanas. Un enfoque integral:

En la introducción expresamos nuestra intención de realizar un tratamiento integral del problema. Pasemos entonces a explicar qué entendemos por ello.

El problema que nos ocupa se inscribe dentro de un conflicto mayor, el existente entre el **automóvil** y la **ciudad** diseñada y desarrollada con anterioridad a la aparición del motor de combustión interna, con sus consecuencias en materia de movilidad urbana. Sin entrar a considerar los aspectos de morfología y estructura urbana implícitos en ese problema mayor, nos limitaremos a ver cuanto ocurre en uno de los elementos constitutivos de las ciudades: las calles. El conflicto entre peatones y vehículos ocurre por la utilización compartida de esta parte del espacio urbano.

En las calles tienen lugar, a la vez, diversas actividades de los habitantes de la ciudad, a las que en adelante, para simplificar, denominaremos **actividades peatonales**, y el movimiento de vehículos, o **tránsito**. Este uso compartido de la vía pública urbana, en rigor ha existido siempre, y con él sus problemas; pero los conflictos particularmente graves comenzaron a producirse con la aparición de los automotores y, en especial, con el crecimiento de la motorización, verificado en los últimos años.

Para definir con mayor claridad el contexto en el que intentamos analizar el problema de la seguridad peatonal haremos una consideración más detenida, partiendo de esta diferenciación inicial entre **actividades peatonales** y **tránsito vehicular**, del papel que desempeñan las calles en la vida urbana.

En este sentido, es posible distinguir los aspectos siguientes:

1. La calle como un elemento del espacio urbano, con significación en los órdenes cultural, social y ecológico.
2. La calle en relación con el acceso a los predios frentistas, es decir, vinculada al "uso del suelo" adyacente a ellas y; como lo hace notar Gastón Bardet *, como vertebradora del uso del suelo; y
3. La calle como un elemento del sistema de transporte urbano.

Sobre esta base, y simplificando, es posible identificar cuatro funciones de las calles:

1. La función **ecológica** o **ambiental**;
2. La función **social**;
3. La función de **acceso**;
4. La función de **tránsito**.

La función **ambiental** o **ecológica** es la que cumple la calle al proporcionar luz, aire y un medio ambiente propicio en torno a los edificios, y un ámbito para las actividades peatonales, incluidos entre ellos los viajes a pie.

La función **social** es la que desempeña la calle como ámbito de relaciones que ligan la vida de cada persona, vecino o ciudadano, con la de su comunidad, vecindario o ciudad.

* El Urbanismo, Eudeba, Buenos Aires, 1974, página 22.

* Texto de la conferencia dictada por el Ing. Carreteras con motivo de la celebración del Día

Abriani el día 10 de junio último, en uno de los actos organizados por la Asociación Argentina de de la Seguridad en el Tránsito.

La función de **acceso**, se refiere a la utilización de la calle en el componente peatonal de un viaje vehicular, ya sea de personas o de bienes, y tanto en los extremos de viaje como en los transbordos. También comprende la penetración de vehículos, o su salida, o de edificios y predios, así como el estacionamiento de los mismos en sus cercanías.

La función de **tránsito**, es la que cumple la calle en tanto sirve a los movimientos vehiculares, ya sea de una parte de la ciudad a otra, como desde o hacia el exterior de la misma.

Entre las diversas funciones de las calles existen o se generan conflictos. Por ejemplo: el **tránsito** deteriora el **medio ambiente**; la función de **acceso** afecta a la función de **tránsito** (vehículos estacionados en la vía pública, o que entran o salen de edificios o garajes) disminuyendo la capacidad de calzada; la **vida social** se ve afectada por el perjuicio que sufren las actividades peatonales, y por la ruptura de la cohesión urbana que provocan las corrientes de tránsito intensas, o algunas obras viales; etc.

Es en este marco entonces, dado por la consideración integral de la función de las calles, donde deben estudiarse los conflictos que nos ocupan, es decir, aquellos que ocurren entre peatones y vehículos. Estos conflictos afectan:

1. Al habitante de la ciudad que ve deteriorado su medio ambiente físico y social, cuando realiza actividades peatonales de cuyo deterioro son consecuencia extrema los accidentes.
2. Al peatón que realiza un viaje a pie o la caminata componente del extremo de un viaje vehicular, o un transbordo, provocándole desvíos y demoras.
3. A los conductores de los vehículos, cuando los peatones invaden la calzada indebidamente, ocasionando demoras.

Circunscribiéndonos a los dos primeros puntos, es posible resumir esos efectos identificando como resultados del conflicto entre peatones y vehículos:

- a) La realización de actividades peatonales en un medio ambiente deteriorado. Los accidentes que tienen por víctimas a los peatones;
- b) Las demoras de los peatones;
- c) La escisión o ruptura de la cohesión urbana, producida por una obra vial o por el tránsito que la atraviesa.

En síntesis, identificamos tres aspectos del conflicto:

- RIESGOS, CONTAMINACION, RUIDOS.
- DEMORAS.
- RUPTURA O ESCISION URBANA.

La seguridad peatonal está, en mayor o menor medida, implícita en los tres. En lo que resta de la exposición veremos como, a través de una consideración integral del problema, es posible procurar

soluciones óptimas y, por lo mismo, también integrales.

II. Los factores intervinientes. Su medición. Relaciones y predicción.

Dijimos al comienzo que el nexo entre la identificación del problema y la determinación de soluciones óptimas e integrales, lo constituye la posibilidad de medir los factores en juego y establecer relaciones entre ellos.

Acabamos de identificar, en la primera parte, para tomarlos como base de análisis, tres aspectos:

- RIESGO, CONTAMINACION y RUIDO.
- DEMORAS.
- ESCISION O RUPTURA DE LA COHESION URBANA.

Para precisar qué medir, y cómo hacerlo, en relación con esos aspectos, tendremos que referirnos con mayor detalle a las actividades peatonales. Pueden distinguirse dos grupos principales:

1. Las actividades de la gente, ya detenida o en movimiento, en veredas, refugios, plazuelas y plazas, tales como pasear, ir de compras, esperar el colectivo en una parada, conversar —por ejemplo los vecinos en la puerta de sus casas, o un grupo de amigos en una esquina, o en el frente de un bar o café—, el juego de los niños, etc.
2. El acto de caminar considerado como “medio” de transporte, ya sea para realizar un viaje a pie, o formando parte del componente peatonal de un viaje vehicular, en los extremos de viaje, o en un transbordo. (Según el E.P.T.R.M., en 1970 los viajes a pie, de 5 o más cuadras, sin incluir los de “acceso” a un medio de transporte, ascendían a 1.410.000 v/día, 8,1 % del total de viajes diarios realizados en la Región Metropolitana de Buenos Aires).

El primer tipo de actividad puede medirse en términos de densidad (peatones/m²), y el segundo en términos de flujo o volumen (peatones/segundo).

En general se definen cuatro características o variables para analizar las actividades peatonales sobre las veredas: el **flujo** de peatones, q (peat/seg); la **densidad** de peatones, k (peat/m²); el llamado **módulo** peatonal,

$$\frac{1}{k} \text{ m}^2/\text{peat};$$

y la **velocidad**, v (m/seg).

El conocimiento de estas características permite: estimar el número de peatones sujetos a condiciones ambientales adversas (ruido, contaminación, etc., producidos por el tránsito), estimar si la capacidad de las veredas o, en general, facilidades peatonales, existentes o proyectadas, es suficiente para satisfacer la demanda, y en qué condiciones; estimar la posibilidad de accidentes (invasión de la calzada); y

determinar el número posible de peatones que cruzarán una calle, y que estarán por lo tanto sujetos a la posibilidad de demoras y accidentes. Como ejemplo, reproducimos una tabla de fuente británica, donde se muestra la variación de las condiciones del flujo con el valor del módulo peatonal.

m (m ² /peat)	condición del flujo peatonal
0.50	congestión severa
0.50	módulo crítico, corresp. a flujo máximo
1.40	movimiento de corrientes opuestas, sin conflictos
2.30	caminar libre, con flujo de sentido contrario
3.20	es posible caminar y entrecruzarse sin conflicto alguno

Fuente: Gilbert, Dennis. Delay and severance measurement and prediction, P.T.R.C., Octubre 1974.

La información relativa a actividades y movimientos peatonales se obtiene a través de censos de peatones, entre los que cabe distinguir:

- a) Censos para obtener información sobre viajes peatonales;
- b) Censos para obtener información sobre actividades peatonales;
- c) Censos para obtener información sobre demoras peatonales.

Veremos ahora cómo un elemento, las demoras peatonales, considerado conjuntamente con los volúmenes de tránsito que las producen, nos permite una forma de medir o cuantificar y evaluar muchos de los aspectos del problema, incluidos los accidentes peatonales.

Las demoras peatonales, en efecto, permiten alcanzar una descripción bastante completa de la forma en que el tránsito perjudica las actividades peatonales, así como de la posibilidad o riesgo de accidentes; miden, obviamente, la pérdida de tiempo que experimentan los peatones; y, también, reflejan, aunque sea parcialmente, efectos vinculados con la separación, escisión o ruptura urbana (de la cual no alcanzan a medir: a) la derivación de peatones a otros itinerarios en la calle; b) la derivación de éstos hacia otras calles; ni c) la supresión de viajes a pie).

Existen diversas formas de medir las demoras que sufren los peatones, cuando esperan que se produzca una brecha o intervalo en la corriente del tránsito vehicular, que les permita cruzar:

- a) **Demora media**: promedio de la duración de las esperas de los peatones, en el cordón de la vereda, antes de poder realizar el cruce. Junto con la determinación del número de personas que cruzan, permite calcular la

cantidad de horas-hombre perdidas por las demoras peatonales.

b) **Probabilidad de sufrir demora:** Es la relación entre el número de peatones demorados y el número total de peatones que cruzan. Indica el grado en que se restringe la libertad de movimiento peatonal.

c) **Probabilidad de sufrir una demora mayor que X segundos:** Es un índice del riesgo de accidentes, si se supone que los peatones tienen un comportamiento sensato o razonable a menos que se vean obligados a esperar más que un período crítico, transcurrido el cual, arriesgan.

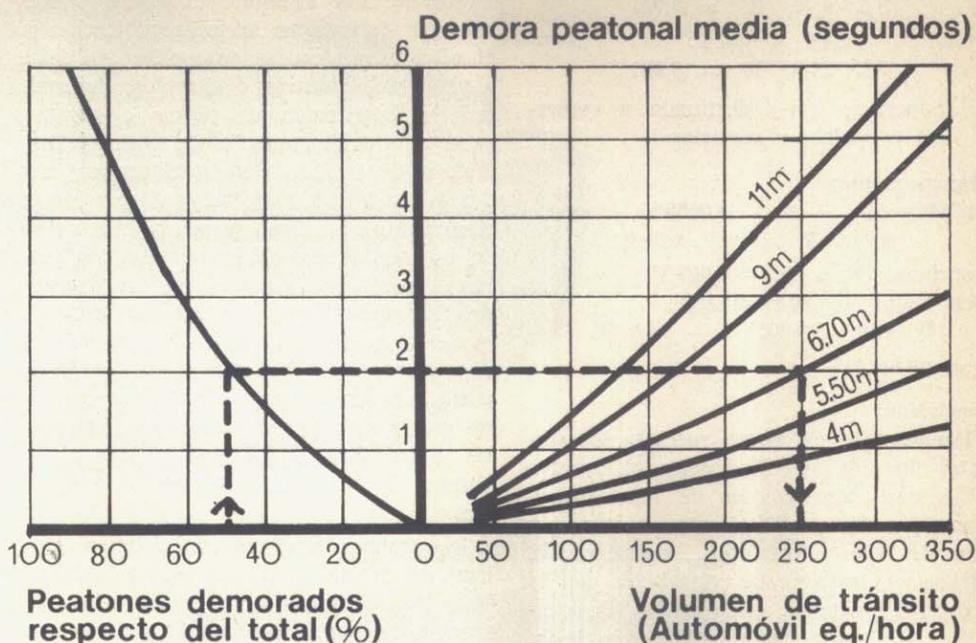
El camino de la utilización de la demora como medida del riesgo peatonal fue abierto por el informe Buchanan*, donde se dijo al respecto lo siguiente:

“Las condiciones de cada caso pueden ser tan diversas, que no es posible, mediante el estudio de las estadísticas de los accidentes, decir que una calle de éste o aquel ancho, por la que circula tal o cual volumen de tránsito, es segura o insegura para los peatones. Pero existe la posibilidad de medir el nivel de riesgo, por la demora a la que se ve sujeto un peatón cuando desea cruzar la calle. Una persona sólo demora la realización del cruce si, a su juicio, puede ser embestida por un vehículo que se acerca. Es una hipótesis razonable, suponer que cuanto mayor sea la demora mayor será la probabilidad de que el peatón se aventure, confíe en la suerte, arriesgue, y reduzca así su margen de seguridad” (pág. 203). Esta hipótesis inicial del informe Buchanan fue luego confirmada por estudios empíricos, por ejemplo, en el estudio de transporte y desarrollo urbano de Edimburgo.

La demora media dependerá en primer término del volumen de tránsito (a mayor volumen mayor demora) y en segundo lugar del ancho de la calzada (a mayor ancho mayor tiempo de cruce y por lo tanto, mayor el intervalo entre vehículos requerido). El gráfico siguiente permite observar la relación existente entre dichas variables.

La parte derecha muestra la relación entre volúmenes de tránsito en calzadas de distintos anchos y las demoras medias de todos los peatones que cruzan. En la izquierda del gráfico vemos la relación entre la demora media del conjunto de peatones y la proporción del total de peatones que realmente sufre demoras. El hecho interesante que revela el gráfico es que, cuanto más estrecha es la calzada, mayor el volumen de tránsito que puede pasar con el mismo nivel de riesgo para los peatones. Esto es importante,

Relaciones entre volúmenes de tránsito, anchos de calzada y demoras peatonales.



Fuente: Ministry of Transport. Traffic in Towns (The Buchanan Report) H.M.S.O., Londres 1963

por ejemplo, para la toma de decisiones respecto de la transformación de una calle en vía peatonal: mediante la disminución del ancho de calzada se consigue reducir el riesgo que corren los peatones, sin necesidad de prohibir totalmente la circulación de vehículos. Al mismo tiempo, el ensanche de las veredas que así se posibilita, mejora las condiciones para el desarrollo de las actividades peatonales.

La relación entre demora crítica, es decir aquella a partir de la cual los peatones arriesgan, y volumen de tránsito, permite determinar lo que los ingleses denominan capacidad ambiental de calzada. Si la capacidad de calzada habitual —en términos de ingeniería de tránsito— expresa el número máximo de vehículos que pueden pasar por un lugar en la unidad de tiempo, en función de las características del tránsito y de la vía, esta capacidad ambiental expresa el número máximo de vehículos que pueden circular sin afectar, más allá de un cierto grado, las condiciones ambientales de la calle. (En general, esta capacidad se determina sobre la base de standards o condiciones mínimas aceptables, de nivel de ruido y demoras peatonales). También entra en su determinación la “vulnerabilidad” de la calle (vulnerabilidad de los peatones, nivel de protección, visibilidad de los conductores, vehículos estacionados, entradas y salidas para vehículos, características de continuidad de los recorridos peatonales, acceso de los peatones a los edificios, nivel de actividades peatonales, etc.).

Antes de terminar con esta parte, digamos algo sobre la estimación de actividades peatonales y demoras mediante ecuaciones teóricas. La utilidad mayor de estas ecuaciones consiste en su aplicación para predecir las condiciones que ocurrirán ante distintas características del tránsito, las vías y el uso del suelo adyacente. En particular nos interesa comentar ejemplos de métodos o ecuaciones que estudian las relaciones existentes entre las demoras peatonales y las características de la vía, o entre las actividades peatonales y las de los edificios o predios adyacentes.

Ejemplos: (Extraídos de estudios realizados en la ciudad de Coventry, Gran Bretaña)

Nº de peatones sobre las veredas: (zonas comerciales suburbanas) (por períodos de día y grupo de edades)

$$\begin{aligned} \text{Nº de adultos 12-65 años} &= \\ &0.0159.F + 0.227.B \\ &(\text{SE } 7,48, R^2 = 0.88) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nº de personas ancianas (65 años)} &= \\ &0.00579.F \\ &(\text{SE } 2,88, R^2 = 0.82) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total de personas} &= \\ &1.48 + 0.02 SF + 0,263 B \\ &\text{SE } 11,5, R^2 = 0.87) \end{aligned}$$

F = Superficie (m²) destinada a comercio minorista y servicios.
B = Nº de ómnibus por hora que pasan por la calle.

Nº de peatones que cruzan la calle, en calles comerciales suburbanas.

* Ministry of Transport. Traffic in Towns. H.M.S.O., Londres, 1963.

Período diurno:

$$\text{adultos: } N = 22.74 + 0.2 F \\ \text{S.E.: } 15.74, R^2 = 0.83$$

$$\text{ancianos: } N = 5 + 0.042 F \\ \text{(S.E.: } 4.75, R^2 = 0.72)$$

$$\text{total } N = 44.4 + 0.27 F \\ \text{(S.E.: } 21.9, R^2 = 0.83)$$

F = Superficie (m²) destinada a comercio minorista y servicios.

Demora media:

$$\text{adultos: } D = 2 + 0.0055 V \\ \text{(seg) } V = \text{vol. veh/h}$$

$$\text{ancianos: } D = 3 + 0.009 V \\ \text{en puntos tomados al azar:}$$

$$D: 4.19 + 0.0057 V + 0.50 W$$

W = ancho

Conclusión:

Hemos visto en forma sucinta los distintos tipos de actividad peatonal, sujetos a los tres casos básicos de efectos desfavorables del conflicto entre peatones y vehículos. De entre ellos, centramos el análisis en los aspectos vinculados con la seguridad peatonal, susceptibles de permitir una caracterización del problema, útil para evaluar las soluciones. Comentamos así las variables que permiten vincular actividades peatonales con: riesgos de los peatones, volúmenes de tránsito, y características de las calles. Particularizamos el análisis en el estudio de las demoras peatonales y del número de peatones que desarrollan actividades en las calles y veredas, señalando la posibilidad de determinar ecuaciones útiles para la predicción.

Pasemos ahora, con estos elementos, a considerar las soluciones, última parte de esta exposición.

III. Las soluciones.

En la primera parte hemos identificado los problemas resultantes de los conflictos entre peatones y vehículos, conflictos que, sobre la base de la reconocimiento de las distintas funciones de las calles, resumimos en los siguientes:

—Riesgo de accidentes, realización de actividades peatonales en condiciones ambientales adversas, supresión de actividades peatonales.

—Demoras, derivación de recorridos peatonales, supresión de viajes a pie.

—Escisión o ruptura de la cohesión urbana.

Luego consideramos, en la segunda parte, formas de cuantificar las variables en juego y de establecer relaciones entre ellas. Con estos datos, es decir, con la identificación de los tipos de conflicto, y con la determinación de relaciones entre las actividades peatonales y su ámbito físico, y el tránsito de vehículos, es posible encarar la adopción de soluciones. En efecto, un mejor conocimiento de las actividades peatonales servirá no sólo para reducir los conflictos existentes en la actualidad, sino para minimizarlos en el di-

seño de redes de circulación urbanas, tanto vehiculares como peatonales, y para incluir su consideración en la evaluación de proyectos individuales, o de redes, alternativas. Por ejemplo: el diseño puede requerir determinar la mejor ubicación y el número, de cruces peatonales, ya sean a nivel, subterráneos o elevados; determinar la localización de playas o garages para el estacionamiento de automóviles, centros de trasbordo y estaciones o paradas de los trasportes públicos de pasajeros; elegir calles o áreas para su conversión en lugares de uso exclusivo para los peatones; etc. Además, dado que los tiempos de "acceso" y "espera" son importantes en la determinación de la división de los viajes entre los distintos medios de transporte, el conocimiento de los movimientos peatonales puede servir para diseñar las redes de manera que contribuya a obtener la división entre medios que se desee.

Por razones de tiempo, no podemos analizar en detalle todas las soluciones posibles. Nos limitaremos a enumerarlas, deteniéndonos brevemente a considerar con algo más de amplitud aquellas que se vinculan directamente con la seguridad peatonal.

Las soluciones pueden agruparse en dos tipos, según su carácter y el tiempo que se necesita para aplicarlas.

a) Soluciones estratégicas, o a mediano y largo plazo;

b) Soluciones tácticas, o a corto plazo; a) Soluciones a mediano o largo plazo, o estratégicas:

Son aquellas que por su carácter deben insertarse en el contexto de la planificación urbana a mediano y largo plazo. Entre las más importantes pueden mencionarse las siguientes:

1. Reducción del tránsito de automóviles particulares (En sus tres formas: restricción, limitación y supresión del tránsito)*. Mejora del transporte público.

2. Diseño de redes viales jerárquicas, basadas en la consideración de las distintas funciones de las vías urbanas. Creación, al mismo tiempo, de áreas ambientales o funcionales, y determinación de las correspondientes capacidades ambientales o funcionales de las vías ubicadas en su interior.

3. Educación vial de peatones y conductores. "Códigos viales".

b) Soluciones a corto plazo, o tácticas: comprenden, entre otras:

1. Cruces peatonales, canalización de movimientos peatonales, barreras de protección y canalización, asignación de tiempos a los peatones, en el ciclo de las señales de las intersecciones,

control policial en determinados puntos de concentración peatonal, etc.

2. Enchanche de veredas. Segregación de peatones y vehículos: áreas y calles peatonales.

3. Ordenamiento del tránsito vehicular: impedir el tránsito "pasante" por lugares de actividad peatonal intensa; disminución de velocidades; restricciones al estacionamiento en la vía pública; etc.

4. Varios:

—Iluminación de la vía pública. Luces de los vehículos.

—Eliminación de obstrucciones en las veredas (obstáculo para la circulación peatonal y para la visibilidad de peatones y conductores).

—Ubicación cuidadosa de las paradas para autotransporte público.

VI. CONCLUSION

Hemos intentado analizar el problema de la seguridad de los peatones en las ciudades, en todos sus aspectos. Consideramos, entonces, además de su consecuencia extrema, los accidentes de tránsito que tienen por víctimas a los peatones, aquellos otros efectos que el conflicto entre peatones y vehículos tiene sobre las actividades y movimientos peatonales, ya sea en forma de demoras, alteración de itinerarios, supresión de viajes a pie, condiciones ambientales adversas, etc. En pocas palabras, quisimos demostrar que el deterioro de las condiciones de seguridad peatonal no sólo produce accidentes, sino un perjuicio general a las condiciones de la vida urbana.

Señalamos luego formas posibles de encarar el estudio analítico y cuantitativo del problema, cuyas soluciones diversas también enumeramos.

Queremos, para terminar, decir algo sobre las prioridades que existen en nuestro medio, respecto del tema que nos ocupa.

En primer lugar se debe organizar y programar la recolección de estadísticas y datos, relativos a:

—Accidentes de tránsito (sufridos por los peatones)

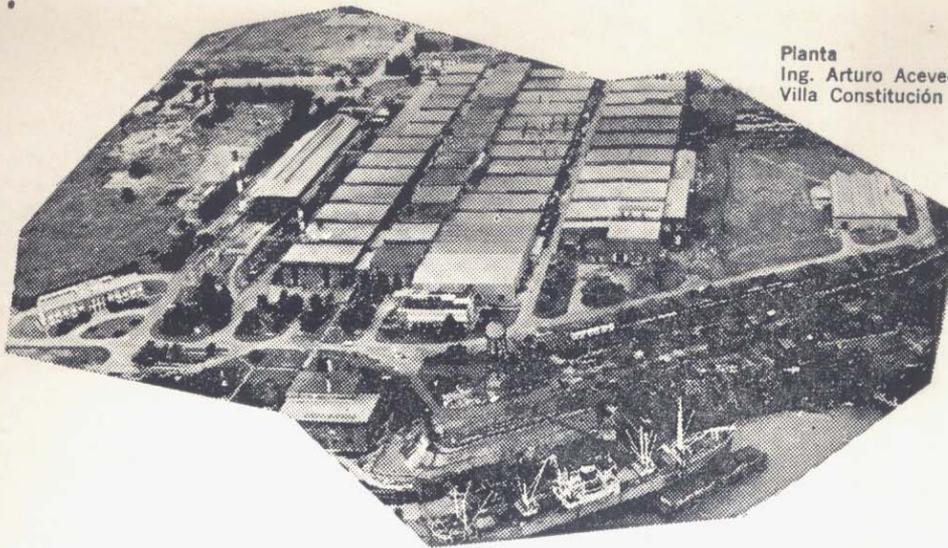
—Características de los movimientos peatonales

—Tránsito (volúmenes, composición, velocidades).

Luego, debe alentarse la investigación, facilitada por esas estadísticas, de todo cuanto se vincula con el tema de la actividad peatonal y la seguridad de los peatones.

Por último, creemos prioritario incorporar estos temas a los programas de estudio de las carreras que tienen relación con la planificación vial y urbana.

* Nos referimos, básicamente, a la reducción del uso del automóvil para los viajes cotidianos "hogar-trabajo".

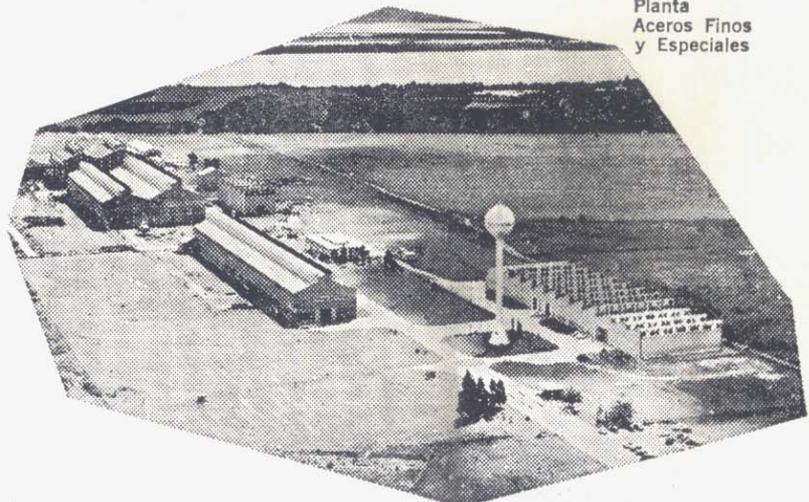


Planta
Ing. Arturo Acevedo
Villa Constitución

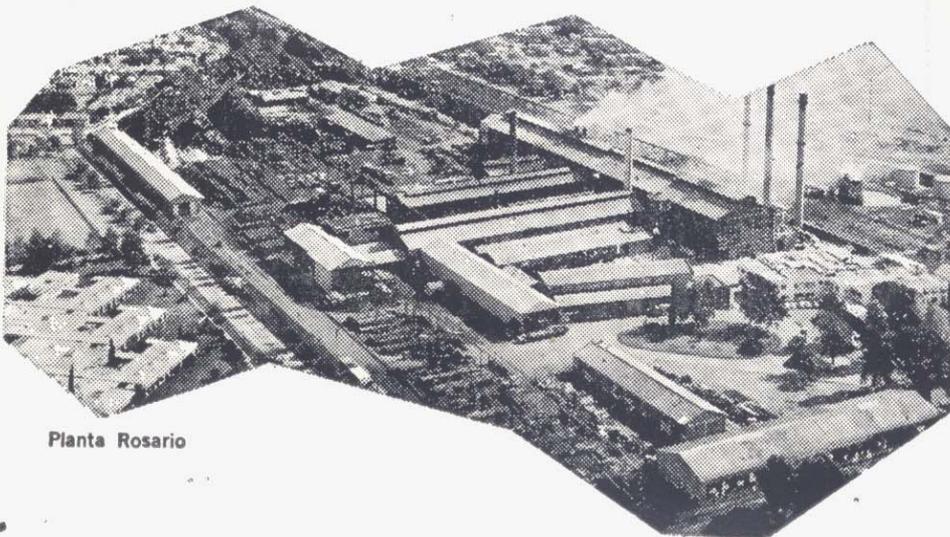
ESTAS TRES PLANTAS INDUSTRIALES TIENEN UNA FE DE ACERO EN EL PAIS.

ACINDAR tiene una fe de acero en el país.
Por eso, estas 3 plantas industriales producen, con altísima calidad, alambres y caños para el Agro, barras de acero para la Construcción, aceros finos y especiales,

electrodos para la Industria. Así, ACINDAR está presente en nuestros campos y en centenares de las más importantes obras públicas y privadas del país. Todo porque estas 3 plantas y la gente que trabaja en ACINDAR tiene una fe de acero en el país.



Planta
Aceros Finos
y Especiales



Planta Rosario

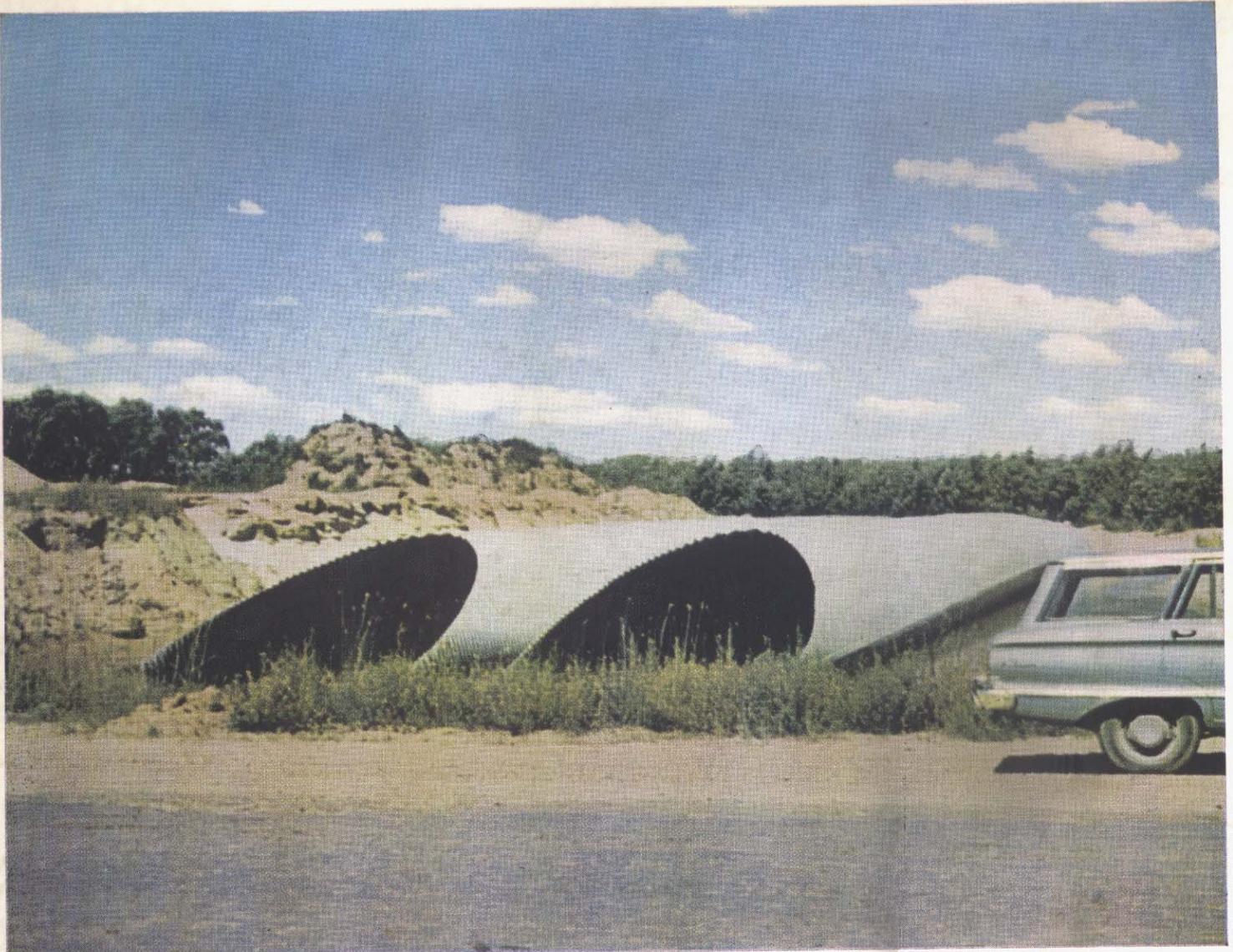


ACINDAR

INDUSTRIA ARGENTINA DE ACEROS S. A.

PASEO COLON 357 - BUENOS AIRES

Una fe de acero en el país



Tramo: Isla Talavera

También en el
Complejo Zárate - Brazo Largo
ALCANTARILLAS ARMCO

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

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

ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.

