

# REVISTA TÉCNICA

◦ FUNDADA EN ABRIL 1895 ◦ DIRECTOR: ENRIQUE CHANOURDIE  
BUENOS AIRES ◦ SUB DIRECTOR: ENRIQUE BUTTY.

DICIEMBRE DE 1912

INGENIERIA

AÑO XVII° — N.° 269

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

**SUMARIO :** FERROCARRILES: E. Fadda: Estadística Ferroviaria.—Pablo Nogués: *Fusiones Ferroviarias*: Informe sobre la fusión del Sud y del Oeste (*Fin*).—Capitales de los Ferrocarriles Sud y Oeste de Buenos Aires al 30 de Junio 1912: Productos del tráfico de carga durante el quinquenio 1907 al 1912: *Informaciones*: Ferrocarril de Santa Fé.—Concesiones ferroviarias acordadas en 1912: Líneas férreas entregadas al servicio público en 1912.—ELECTROTECNICA: José de Echegaray: Unidades eléctricas—Localización de los desperfectos en los cables.—Gas malo y peligroso.—PUENTES Y CAMINOS: Miguel Cuomo: Puentes metálicos: (*Fin*).—La acción del viento.—PUERTOS Y CANALES: XIIº Congreso Internacional de Navegación, traducido por E. B. (Continuación)—Ingeniero Enrique Boasi, † el 16 de Diciembre de 1912.—PRECIOS DE OBRAS Y MATERIALES.

## FERROCARRILES

### ESTADÍSTICA FERROVIARIA

#### Generalidades.

En el sentido amplio se define la estadística: la exacta noticia de la cantidad.

Pero las cifras que ofrece la estadística pueden dejar dudas, por lo que es necesario no sólo recoger los datos, tales como los da la estadística, sino recurrir también a investigaciones, operaciones y razonamientos diversos de los estadísticos para verificar las cantidades dadas por la estadística.

Limitada á la construcción y á la explotación de los ferrocarriles y tranvías, la estadística puede ser de una incontestable necesidad, no tanto porque de los hechos ya ocurridos se pueden siempre deducir las leyes aplicables á los casos futuros, como porque de estos hechos se deducen las normas para mejorar un cierto orden de operaciones en la práctica, ó para prever el costo de ciertas otras en la construcción.

Dar normas generales para la formación de la estadística en los ferrocarriles, no es cosa posible.

Creemos, pues, que es mejor examinar al gunos de los principales hechos que ocurren

en la construcción y en la explotación de los ferrocarriles, para ver suscitadamente como puede aplicarse á ellos la estadística.

#### CONSTRUCCIÓN.—Costo de las líneas.

Para que la recolección de los datos que conciernen á la construcción de las líneas férreas sea útil á las futuras construcciones, con el objeto de preestablecer aproximativamente los gastos, en casos análogos, debe de hacerse línea por línea. Aún en una misma línea debe separarse el costo de la parte en montaña ó en colina del de la parte en llanura ó á lo largo de las costas marítimas ó lacustres.

No son comparables los gastos ocasionados en una línea, por ejemplo á través de los Apenninos, con las que se encuentran á través de los Alpes ó á través de montañas de origen volcánico. Deben confrontarse las líneas colocadas en análogas condiciones. Sólo en tal caso los datos estadísticos recogidos en las construcciones ya iniciadas pueden servir de guía para el que deba considerar una línea en condiciones análogas.

En todo caso, esta recolección de datos tiene una limitada importancia en cuanto se refiere

á las nuevas construcciones, por lo cual no insistiremos ulteriormente.

#### Extensión de las líneas.

Se acostumbra hacer una estadística para poner en evidencia la cantidad de kilómetros de ferrocarriles referida, ó al kilómetro cuadrado de un determinado país ó á la población que en él habita.

Es de uso hacer semejante estadística refiriendo el cuantitativo de kilómetro á la extensión de las provincias en particular.

Este dato no presenta importancia más que en las comparaciones, no siempre justificadas, que se hacen entre provincia y provincia, cuando se piden líneas ferroviarias, no porque las condiciones del tráfico lo reclamen, sinó solo porque una provincia no quiere ser ménos que otra bajo este aspecto.

#### Antigüedad de las líneas.

En la estadística gubernativa prescrita para los ferrocarriles de Italia, está también comprendida la fecha de la apertura de cada línea, para conocer la antigüedad de ésta.

Tal dato puede tener alguna importancia para fiscalizar ciertos gastos de conservación, como por ejemplo el cambio de durmientes, el cambio de rieles, la manutención é inspección de la mano de obra y otros, pudiéndose, con la experiencia obtenida en otros sitios y teniendo en cuenta las condiciones del terreno, de altimetría y de tráfico, preveer cuando, aproximadamente, deba pensarse en tales cambios ó en tales inspecciones.

#### Estado de la vía.

A este respecto, las prescripciones del Gobierno italiano exigen, como datos estadísticos:

1. Longitud de instalación por línea;
2. Vías principales simples;
3. Vías principales dobles;
4. Vías con juntas entre durmientes;
5. Vías con junta apoyada;
7. Vías con rieles de acero;
8. Desarrollo total de las vías principales;
9. Desarrollo total de las vías de servicio;
10. Desarrollo de las vías de empalme;
11. Rieles sobre cojinetes;
12. Rieles sistema Vignole;
13. Peso por metro lineal de rieles de los dos tipos.

14. Cantidad de durmientes por metro lineal

De estos datos pueden obtenerse normas para prevenir los gastos de manutención de la ar-

madura fundándose siempre en la experiencia adquirida en condiciones análogas de altimetría, tráfico, calidad del metal para los rieles, peso por metro lineal, ubicación, etc.

#### Particularidades técnicas de construcción y de consistencia de las líneas.

Los siguientes datos estadísticos han sido exigidos por el Gobierno para los ferrocarriles, y tales datos, en cuanto concierne á sus aplicaciones, son un necesario complemento de los indicados.

#### A.—ALTIMETRÍA, PLANIMETRÍA Y PERFILES

1. *Desarrollo altimétrico de cada línea.*
  - a. Secciones horizontales.
  - b. Secciones en pendientes hasta de 5 ‰; superiores á 5 ‰ y hasta 10 ‰; superiores á 10 ‰ y hasta 15 ‰; más allá de 15 ‰;
  - c. Pendiente máxima por mil.
2. *Desarrollo planimétrico.*
  - a. Secciones en recta;
  - b. Secciones en curva: de radio inferior á 500 m; de radio sup. á 500 m.
  - c. Radio mínimo de las curvas.
3. *Perfiles en sección transversal.*
  - a. Trocha normal.
  - b. Ancho de la plataforma,
  - c. Luz mínima: de los puentes y viaductos, de los túneles;—altura mínima: de las galerías, de los túneles.
  - d. Altura mínima: de los pasos superiores; de los túneles.

#### B.—OBRAS DE ARTE

1. *Pasos.*
  - a. Superior.
  - b. Inferior.
  - c. A nivel.
2. *Túneles.*
  - a. Cantidad.
  - b. Longitud general.
3. *Puentes y viaductos.*
  - a. De 5 á 20 m de longitud: cantidad, longitud general ó completa.
  - b) Superiores á 20 m de longitud: cantidad; largo total.
4. *Puentes y viaductos más altos de 20 m.* Cantidad, longitud total.
5. *Edificios.*
  - a. Estaciones;
  - b. Paraderos;
  - c. Casas de camineros.

**Telégrafos, teléfonos y señales eléctricas en las estaciones y en la línea.**

**A.—TELÉGRAFOS**

Longitud de hilos:

- a. Desnudos (descubiertos).
- b. Hilos subterráneos.
- c. Aparatos telegráficos completos
- d. Baterías de pilas.
- e. Oficinas telegráficas abiertas al público.
- f. Oficinas telegráficas exclusivamente de servicio.

**B.—TELÉFONOS**

Longitud de hilos:

- a. Hilos desnudos (descubiertos).
- b. Cables en galería.
- c. Aparatos completos.
- d. Baterías de pilas.

**C.—SEÑALES ELÉCTRICAS**

a. Longitud de hilos, hilos desnudos (descubiertos).

- b. Longitud de hilos, hilos subterráneos.
- c. Batería de pilas.

*Aparatos eléctricos de registro.*

d. Para semáforos, anunciadores eléctricos; cuadros indicadores.

e. Para discos: anunciadores eléctricos; cuadros indicadores,

f. Por corriente Saxby y Farmer.

g. Por block,

h. Por anunciadores en los pasos á nivel.

*Aparatos de señal de campana de los convoyes.*

*Campanas para uso de los empleados de estación.*

i. Cuadros indicadores.

j. Campanillas.

k. Timbres.

**COSTO DEL MATERIAL RODANTE Y PESO RELATIVO**

Puede hacerse la estadística del costo del material rodante refiriéndose al peso de cada unidad. También puede hacerse la del costo de los vehículos refiriéndose al peso muerto por cada asiento, y del costo de los vagones, refiriéndose también al peso muerto por cada tonelada de capacidad que tienen los vagones.

Pero esta estadística es poco útil en cuanto que el costo se deriva de las condiciones del mercado, las cuales pueden ser variadísimas para las épocas entre las cuales se quiere establecer la confrontación estadística.

En cambio, puede ser instructivo hacer re-

saltar la diferencia de peso del material rodante y máxime para el material de pasajeros y de carga.

Así, es instructivo saber que la locomotora de 4,5 toneladas de peso (que tenía la Rocket de Stephenson), haya hoy aumentado tanto hasta llegar á pesar 100 toneladas.

Los coches de 3ª clase, que tuvieron un peso muerto de 90 á 100 kgs por asiento, hoy, con los perfeccionamientos y mejoras introducidas alcanzan á 300 kgs por cada asiento.

Los vehículos de 2ª clase, de 150 kgs por asiento subieron á 500, y los de 1ª y de lujo, de 150, llegan hoy hasta 1.800 kgs por asiento.

Todo esto demuestra el progreso en la construcción de los vehículos y cada progreso requiere un aumento de peso muerto por arrastrar.

Estudiando las causas de este aumento de peso, se vé que es debido, no sólo á las mayores comodidades, á los requisitos especiales que se aplicaron al material móvil, sino también á la necesidad de aumentar la velocidad de los trenes, lo que debió aumentar la potencia y el peso de las máquinas, y la robustez de los vehículos para hacerlos más estables y seguros en el viaje.

**EXPLOTACIÓN.—Conservación ordinaria y extraordinaria de las vías.**

Según las prescripciones del gobierno italiano, los datos estadísticos que deben recogerse anualmente para cada línea, en relación á la manutención ordinaria y extraordinaria de la vía son los siguientes:

**A.—MATERIAL METÁLICO RENOVADO**

a. *Vía corriente*: rieles (m. l.): accesorios de armadura (toneladas).

b. *Desvíos*: cambios (número); agujas (número); contra-agujas y rieles especiales (toneladas); accesorios (toneladas).

**B.—DURMIENTES**

(número de los renovados)

**C.—MADERAS ESPECIALES PARA CAMBIOS Y CRUZAMIENTOS**

(metros, cúbicos)

**D.—RECARGO DE LA LASTRADURA**

(Cascajos (metros cúbicos)

**E.—REFACCIÓN DE LAS VÍAS**

1. *Desarrollo axial de las vías refaccionadas.*

a. En vías principales simples.

b. En vías dobles principales.

- c. Servicio de estaciones.
- d. Longitud total de las vías refaccionadas.
- 1. *Guarda agujas de la línea.*
  - a. Vía principal, simples.
  - b. Vía principal, triples.
  - c. De servicio, simples.
  - d. De servicio, triples.

## F.—RAMEADURA

- a. Longitud de partes rameadas (metros).
- b. Cantidad de lastre (metros cúbicos).

En cuanto concierne á la vía, una estadística que puede ser útil es la de la destrucción de los rieles. Pero no debe hacerse de un modo complejo sino que especificando caso por caso la proveniencia y antigüedad de los rieles, como también las circunstancias de temperatura que acompañaren á la destrucción.

En efecto, ciertos deterioros que se verifican á menudo en los rieles de una misma procedencia y de igual marca, dan un indicio certero de la mala calidad del material y previenen para vigilar ó inspeccionar todos los otros rieles de la misma proveniencia á fin de evitar inconvenientes que podrían ser muy graves.

La destrucción de un riel, cuando no hace mucho frío, es cosa bastante más grave que una destrucción en invierno. Luego, tales destrucciones aconsejan examinar con toda atención los rieles de la misma marca de aquel que se destruyó, y, si los casos de rotura fueran muy frecuentes en aquella fabricación de rieles, debe procederse á la renovación de todos ó aplicarlos en las vías muertas, ó de desvios en las estaciones, donde una rotura no puede tener consecuencias tan graves como serían si ocurriera en una línea principal.

También la estadística del desgaste de los rieles tiene una importancia notable. Tal desgaste puede ser mayor en los túneles por causas combinadas de la humedad, de los productos sulfurosos condensados, del vapor de agua que cae en los rieles y de la presión que se ejerce en los mismos.

Pero el desgaste precoz, el descascaramiento ó cualquier otro desgaste que ponga en poco tiempo el riel fuera de servicio, deben ser estudiados de un modo especial, teniendo en cuenta también la procedencia de los rieles y su elaboración y composición química. Luego, para hacer la estadística de estos consumos ú otros desgastes, es necesario identificar todos los casos, teniendo en cuenta también la prove-

niencia de los rieles, su antigüedad y su ubicación en la línea.

(Continúa)

E. FADDA.

## FUSIONES FERROVIARIAS

INFORME DEL DIRECTOR GENERAL DE FERROCARRILES  
INGENIERO DON PABLO NOGUÉS, SOBRE LA FUSIÓN  
DEL SUD Y DEL OESTE.

(Fin.—Véase No. 268.)

Ventajas que se obtendrían con la fusión, por la supresión de los empalmes

## TRÁFICO DESPACHADO

URANTE el año 1911, el tráfico de carga despachado por la Empresa del Ferrocarril del Sud con destino á estaciones y empalmes del Ferrocarril del Oeste, ascendió á la cantidad de 151.321 toneladas, siendo de éstas 215 de clase 2ª, 14.864 de clase 4ª, 20.882 de clase 6ª, 18.181 de clase 7ª, M y varias, 8 de cueros vacunos, 9 de cueros lanares, 13.786 de trigo, 10.570 de maíz, 613 de cebada, 18.386 de avena, 1.330 de lino, 1.257 de pasto seco, 1.170 de papas, 3.413 de harina, 35.282 de piedra, 4.398 de cal, 29 de postes y 6.928 de cargas por cuenta del Gobierno (Provincial y Nacional). Además 8.460 caballos, 570.625 vacunos, 3.036.756 lanares y 29.930 cerdos. Todo este tráfico ha dado á la Empresa una entrada bruta de 3.467.000 \$  $\frac{m}{n}$  de curso legal, de cuyo importe 2.850.000 \$  $\frac{m}{n}$  corresponde al transporte de animales, y el resto, ó sean 617.000 \$  $\frac{m}{n}$ , al tráfico de las demás cargas.

Se ve que el tráfico de cargas de la Empresa del Sud á la del Oeste, durante ese año, habría sido relativamente insignificante, á no ser por el de hacienda que representa el de la hacienda que representa el 82 % de las entradas. El resto de éstas, ó sea el 17 %, lo constituyen: 6 % de cargas generales, 5 % de cereales, 5 % de piedra y cal, 1 % de harina y pasto, y 1 % de cargas de Gobierno.

El renglón principal consiste, pues, en hacienda, de la que ha entregado en los cinco empalmes que tiene habilitados, Carhué, Merlo, Mitre, Mármol y Temperley 3.645.771 cabezas, de las cuales 3.488.519 ha recibido la otra Empresa

en Temperley, habiendo percibido la del Sud como entrada bruta 2,546.000 \$ m/n.

Salvo una pequeña parte de este tráfico que se habrá distribuido en las demás estaciones de la Empresa del Oeste, la gran mayoría de él ha sido consignado á los mercados de consumo de Buenos Aires, servidos por las estaciones Tablada y Mataderos, para los que si bien rigen tarifas directas combinadas, ellas dan precio por por cada vagón grande más elevado que aplicando indistintamente la tarifa local de una ú otra Empresa, iguales exactamente en este renglón, á saber:

Kilómetros	Actual Local	Actual Combinada	Ordinaria
100	50,60	45,36	41,32
200	68,76	60,48	66,12
300	84,04	75,60	90,92
400	95,08	85,68	109,00
500	105,24	95,76	120,40
600	114,60	105,84	131,80

Aplicada la segunda de las tarifas citadas al tráfico de hacienda con destino á dichos mercados por el año 1911, hubiese devengado fletes que representarían una rebaja que bien puede estimarse en 10 % ó sea 254.600 \$ m/n.

Con respecto al resto de tráfico de hacienda entregado en los otros cuatro empalmes nombrados, que dió á la Empresa una entrada bruta de 304.000 \$ m/n, el beneficio que reportaría al público la aplicación de una sola tarifa de procedencia á destino, sería de 30 %, porcentaje mayor que en el caso de Tablada y Mataderos en razón de regirle las dos tarifas locales en vez de tarifas directas. Basta citar algunos de los precios de ambas tarifas; las actuales, formadas de las dos tarifas con dos terminales y la que regiría, considerándose las estaciones de las dos Empresas como de una sola, á saber:

Kilómetros	Actual Local	Actual Combinada	Ordinaria
100	60,48	45,36	41,32
200	90,72	60,48	66,12
300	105,84	75,60	90,92
400	120,96	85,68	109,00
500	136,08	95,76	120,40
600	151,20	105,84	131,80

Para fijar estas cifras, se ha partido de la base que el tráfico recorre una distancia igual en cada línea, base que es apropiada al objeto, y en esta hipótesis el promedio de rebaja que dichas cifras arrojan, asciende, como ya se ha dicho, al 30 %, rebaja que como lo demuestra el comparativo precedente, es constante en todas las distancias, que aplicada á los 304.000 \$ m/n que ha devengado el resto del tráfico de hacienda al público beneficiaría en 91.200 \$ m/n, suma que agregada á la de 254.600 \$ m/n daría en total una rebaja efectiva para el tráfico de haciendas despachada del Ferrocarril del Sud al del Oeste, de 345.800 \$ m/n.

Esta reducción sería un hecho, si las tarifas

para hacienda no fuesen aumentadas, pero si á ese tráfico se le aplicasen las ordinarias fijadas en las clases 6ª y 7ª del clasificador ordinario del Oeste (tarifas que han caído en desuso desde hace varios años), el resultado sería completamente inverso, pues no sólo no se rebajarían los fletes de este renglón, sino que se aumentarían en una proporción de consideración; basta para ello apreciar las diferencias que resultan á continuación:

POR VAGÓN DE 4 EJES

KILÓMETROS	ACTUAL LOCAL Oeste o Sud \$ m/n	ACTUAL COMBINADA a Tablada y Mataderos \$ m/n	ORDINARIA Ferrocarril Oeste	
			VACUNOS \$ m/n	LANARES \$ m/n
100	45,36	50,60	41,32	44,64
200	60,48	68,76	66,12	69,44
300	75,60	84,04	90,92	94,24
400	85,68	95,08	109,00	113,36
500	95,76	105,24	120,40	126,80
600	105,84	114,60	131,80	140,24
700	110,88	122,00	143,24	153,68
800	115,92	126,50	154,64	167,12
1.000	126,00	136,00	177,44	194,00
1.200	136,08	146,75	200,24	214,28

Se impone, pues, incorporar las tarifas «básicas especiales del Sud» ó las especiales de la hoja B 29 B, iguales en sus precios y condiciones, como tarifas ordinarias de carácter permanente, ya que son las que rigen como ordinarias en las empresas: Pacífico, Villa María á Rufino, y Bahía Blanca y Noroeste, y que son también sensiblemente iguales á las del Central Argentino y Central Córdoba.

En cuanto á las 151.321 toneladas de cargas generales de las cuales se hizo el detalle más arriba, la Empresa despachadora percibió un precio, término medio, por tonelada de algo más de 4 \$ m/n ó sean 617.000 \$ m/n, suma que dada la cantidad de cargas, evidencia el hecho de que mucho de ese tráfico se rige por tarifas directas en las cuales ya se ha suprimido un terminal, aplicándolas con la distancia de procedencia á destino como si fuese tráfico local. En este caso se encuentran las 2.673 toneladas entregadas en el empalme Carhué que proceden de Bahía Blanca, las 14.282 entregadas en Mármol, que en su gran parte proceden del puerto de La Plata, las 1.042 entregadas en Temperley, con igual procedencia y las 34.166 en Merlo con procedencia de estaciones hasta Saladillo y con destino á Once y Caballito, Todo este tráfico

ha devengado á la Empresa 237.000 \$  $\frac{m}{n}$ , de cuya suma el público no gozará de rebaja, aun cuando la fusión se realice.

En cambio quedan unas 100.000 toneladas de tráfico entregado en Empalme Mitre, por las que ha percibido la Empresa 380.000 \$  $\frac{m}{n}$ . ó sea un promedio de 3,80 \$  $\frac{m}{n}$  por tonelada. Este tráfico en su gran parte procede del puerto de la Capital y puntos adyacentes, con una distancia media de 10 kilómetros, y este importe se reducirá en gran parte con la adopción de una tarifa directa á casi el 50 %, es decir, que en general las entradas por cargas que ascienden á 617.000 \$  $\frac{m}{n}$ , se rebajarán en un 30 % ó sea aproximadamente 185.000 \$  $\frac{m}{n}$ .

En resumen, y ajustando los cálculos á los datos estadísticos que se poseen, la fusión de las Empresas reportaría al público en el tráfico despachado del Sud al Oeste el siguiente beneficio:

Tráfico de hacienda.....	345.800 \$ $\frac{m}{n}$
» » cargas.....	185.000 »
Total.....	<u>530.800 \$ <math>\frac{m}{n}</math></u>

#### TRÁFICO RECIBIDO

El tráfico de cargas recibido por la Empresa del Ferrocarril del Sud con destino á puntos servidos por ella ó en tránsito y con procedencia de puntos servidos por la del Oeste ó pasando en tránsito por esta última, alcanzó durante el año 1911 á 732.545 toneladas, distribuídas así: de clase 2<sup>a</sup> 165; de clase 4<sup>a</sup> 1.803; de clase 6<sup>a</sup> 13.915; de clase 7<sup>a</sup> y M 12.054; de lana 565; de cueros 74; de trigo 507.262; de maiz 9.991; de cebada 4.460; avena 136.607; lino 11.895; pasto seco 23.940; papas 218; harina 1.158; cal 196; postes 921 y cargas del Gobierno 7.321, habiendo la Empresa percibido por su transporte 1.149.346 \$  $\frac{m}{n}$ . A esto hay que agregar la conducción de 1.726.600 cabezas de ganados que dieron 475.400 \$  $\frac{m}{n}$ .

Estas cifras demuestran que el tráfico de cargas generales recibidas, es casi cinco veces mayor que el despachado, en lo que se refiere á la cantidad de toneladas, no así en el importe, que sólo aumenta sobre el anterior en un 85 %. Esto se debe á que el tráfico recibido devenga menores fletes en razón de ser artículos de menor valor intrínseco que los despachados, pues si este último dió por tonelada una tarifa media de 4 \$  $\frac{m}{n}$ , aquél sólo nos dá una de 1,55 \$  $\frac{m}{n}$ .

De esas 732.545 toneladas, 38.100 las recibió

en Carhué; 365.331 en Mármol; 10.368 en Merlo; 317.615 en Mitre y 1.131 en Temperley. Casi todo el tráfico ha pasado, pues, por los empalmes Mármol y Mitre. ó sea entre ambos 682.946 toneladas, constituyendo éstas: 478.450 toneladas de trigo; 9.066 de maiz; 4.436 de cebada; 133.708 de avena; 11.763 de lino; 22.714 de pasto y 22.809 de artículos varios.

Se vé, por la clase de artículos, puntos de recibo y fletes devengados, que se trata de tráfico que ha recorrido una corta distancia en la Empresa del Sud, es decir, carga que ha ido á puerto de La Plata y puerto Madero, el que dada la corta distancia recorrida en la línea del Sud, como también á que el destinado á La Plata por Mármol y Temperley, como el á Bahía Blanca por Carhué y á estaciones del ramal á Merlo desde Buenos Aires, se afora todo con tarifa directa, de procedencia hasta el destino como si fuera una sola Empresa. Respecto el á puerto Madero, éste es el único que resultará beneficiado con la supresión de un terminal, sea que se adopten las tarifas de una ú otra Empresa, el cual en 270.000 toneladas de trigo y lino, representa una disminución que puede estimarse no menor de 300.000 \$  $\frac{m}{n}$  c/l.

Con referencia al ganado recibido por la Empresa del Ferrocarril del Sud, éste, en su casi totalidad debe suponerse destinado á los frigoríficos establecidos en el distrito de Buenos Aires y en La Plata, para los que ya existen tarifas reducidas que no se abaratarán con motivo de la fusión.

En resumen, se ve que el tráfico de intercambio existente hoy entre las dos Empresas, al fusionarse experimentará una disminución de fletes que puede apreciarse, sin exageración, en un total general de 830.000 \$  $\frac{m}{n}$  anuales.

#### LEYES.

Estudiadas las leyes de concesión de cada una de las dos Empresas, se comprueba que los privilegios conferidos por esas leyes no distan de los que concede la Ley N° 5315, si bien son mayores las obligaciones que ésta les impone.

Comparadas las franquicias, derechos y obligaciones acordadas por aquéllas y las de la Ley N° 5315, nos encontramos que la situación legal de cada una de las Empresas, antes de acogerse á esta última, era la siguiente:

*Gran Ferrocarril del Sud.*—La ley de concesión más importante y que más similitud tiene en sus disposiciones con la Ley N° 5315 es la

Nº 3344 de 10 de enero de 1896, cuyo contrato se celebró el 21 de marzo del mismo año, concediendo á la Empresa la prolongación de sus líneas desde Bahía Blanca hasta Neuquén.

El artículo 8º de esta ley, declara eximidos de derechos de introducción é impuestos de cualquier clase, los materiales que se introduzcan durante *cinquenta años* para la construcción y explotación del ferrocarril y del telégrafo, de sus prolongaciones y ramales y de *toda la red* de propiedad de la Compañía.

Al hacerse extensiva á toda la red esta franquicia, tenemos que la Empresa, antes de acogerse á la Ley Nº 5315, se hallaba en condiciones mucho más ventajosas que después del acogimiento á la misma, con respecto á la libre introducción de materiales, por cuanto el período de duración concedido por la Ley Nº 3344, de 50 años, resulta mayor que el estipulado en la ley Nº 5315 (artículo 8º).

Hay que tener presente, además, que no existe en el artículo 8º de la Ley Nº 3344 la cláusula de la contribución del 3 % que establece el artículo 2º de la Ley Nº 5315 en su segundo párrafo.

Las cláusulas referentes á expropiación de terrenos y exención de todo impuesto nacional, provincial y municipal (artículos 7º y 8º de la Ley 5315) son absolutamente idénticas á las de la Ley 3344 (artículo 17º y 10º).

En lo que respecta á las *tarifas*, se observa una notable diferencia: la ley de concesión Nº 3344 en su artículo 12º, establece que no serán intervenidas mientras que el producto líquido no exceda del 10 % al año sobre su capital en acciones y obligaciones, determinando (en su artículo 13º) que los gastos quedan fijados en el 50 % de las entradas, mientras la Ley Nº 5315 (artículo 9º) expresa que las tarifas serán intervenidas por el Poder Ejecutivo cuando el promedio del producto bruto de la línea durante 3 años consecutivos exceda del 17 % del capital en acciones y obligaciones reconocido por el Poder Ejecutivo siempre que los gastos no excedan del 60 %.

Desde luego se comprende que la Empresa se halla favorecida por la Ley Nº 3344 que le permitía contar sobre el coeficiente de producto bruto más elevado que el 17 % de la Ley Nº 5315, con relación al capital, para la intervención de las tarifas por parte del Poder Ejecutivo.

Con referencia á la rebaja del 50 % que la

Ley Nº 5315 en su artículo 10º, establece para transportes del Gobierno, nada determina la Ley 3344, pero hay que tener presente que la ley provincial de concesión de la línea de Buenos Aires á Bahía Blanca, de fecha 27 de mayo de 1862, establece en su artículo 1º, inciso 6º, que la tropa y toda clase de materiales ó efectos del Gobierno serán conducidos á medio precio del establecido para el público.

Las demás leyes de concesiones dictadas posteriormente á la Ley Nº 5315 se hallan regidas por ésta, complementadas por la Nº 5703 en lo que se refiere á ramales hasta 75 kilómetros.

*Ferrocarril Oeste de Buenos Aires.*— De todas las leyes de concesión dictadas á favor de esta Empresa, además de la Provincial de 19 de mayo de 1899 aprobando el contrato de venta del Ferrocarril de la Provincia á la Sociedad Anónima Limitada Ferrocarril Oeste, la Ley Nacional Nº 4915 de octubre 10 de 1905 concediendo un ramal de Suipacha á Bayauca, es la que más similitud tiene con la Ley Nº 5315, en casi todos los artículos.

Las diferencias que existen entre ellas son: 1º Que la Ley Nº 4915 (artículo 8º) limita á 20 años la duración de la franquicia de la libre introducción de los materiales de la Empresa y al mismo tiempo la exención de los impuestos nacionales, provinciales y municipales, ó sea hasta el año 1925, mientras que la ley Nº 5315 acuerda la franquicia hasta el año 1947 (artículo 8º)

2º Que las tarifas de pasajeros y cargas, según la Ley Nº 4915, (artículo 9º) serán intervenidas por el Poder Ejecutivo cuando el producto bruto de la línea exceda del 16 % del capital reconocido, sin determinar el coeficiente de gastos, mientras la Ley Nº 5315 (artículo 9º) establece, en tal concepto, el 17 % del capital reconociéndose el 60 % de gastos.

Quiere decir que la Empresa se halla favorecida en el artículo 8º de la Ley 5315, en su primer párrafo, pero no en los siguientes que se relacionan con la contribución del 3 % que no establece la Ley Nº 4915, que aumenta el coeficiente que servirá de base á la intervención de las tarifas.

Menos ventajoso resulta para la Empresa el artículo 10º de la Ley Nº 4915, que hace extensiva la rebaja del 50 % en las tarifas ordinarias á todos los transportes de personas ó materiales que viajen ó conduzca por cuenta del Gobierno, así como en el uso de las líneas telegrá-

ficas, franquicia que no resulta tan extensiva en el artículo 10° de la Ley N° 5315.

Si se estudia el contrato de compra-venta autorizado por la Ley Provincial de 19 de mayo de 1890, prescindiendo de los derechos que se establecen á favor de la parte vendedora, ó sea de la provincia de Buenos Aires, se observa que «la Empresa compradora queda sujeta á un sistema de unificación de tarifas (establecido en el Decreto de enero 16 de 1890), pero en ningún caso podrá ser obligada á someterse á una tarifa menor que la que rige en los demás ferrocarriles particulares existentes en la Provincia, debiendo las tarifas para cereales ser las que rigen para los ferrocarriles del Estado en la forma establecida por Acuerdo del Directorio de Ferrocarriles de fecha 10 de junio de 1889».

Tal era la situación de las dos Empresas antes de acogerse á los beneficios y obligaciones de los artículos 8° y 9° de la Ley N° 5315, situación que cambia después del acogimiento, por cuanto á pesar de ella quedan ambas Empresas ligadas á sus anteriores contratos de concesión en todo lo que no se opone á las franquicias y obligaciones establecidas por los artículos citados de la Ley N° 5315.

Ahora bien, al fusionarse las dos Empresas para formar una sola, no sería posible considerar esta última entidad que surge como resultante de una nueva concesión, aplicándole el artículo 1° de la Ley 5315, puesto que en justicia no sería equitativo anular los contratos de las leyes de concesiones dictadas con anterioridad á la Ley N° 5315 sin lesionar derechos de terceros, como ser los estipulados en el contrato de compra-venta del Ferrocarril Oeste, autorizado por la Ley de la provincia de Buenos Aires de 19 de mayo de 1890.

De lo expuesto se deduce claramente que, ateniéndose á un principio de equidad y de justicia, habría conveniencia en dejar subsistente para la nueva Empresa que se formaría, la situación legal en que se encuentran actualmente las que solicitan fusionarse, es decir, acogidas á la Ley N° 5315, de acuerdo con el artículo 19° de la misma, quedando vigentes todos los contratos aceptados por cada una de ellas anteriores á la Ley 5315, en todo lo que

no se oponga á lo estipulado en los artículos 8° y 9° de esta ley, estableciéndose á la vez con carácter general en la ley que apruebe la fusión, un artículo que uniforme, sin dejar lugar á dudas, las disposiciones que han de regir los transportes oficiales y que á juicio de esta Dirección General debe redactarse en la siguiente forma:

«Toda clase de transportes que se efectúen por cuenta del Gobierno de la Nación ó de los de la Provincia serán conducidos á medio precio del establecido para el público.»

En mérito de estas consideraciones, esta Dirección General cree que sin otras limitaciones que las indicadas en el presente informe, podría acordarse la autorización solicitada, pues no cree que sea justo ni equitativo aprovechar esta oportunidad, para tratar de imponer nuevas leyes con modificaciones á la Ley de Ferrocarriles, que establezcan con respecto á las demás, una diferencia que no tiene razón de ser, y que, por otra parte, podría hacer abortar la operación proyectada, que si bien puede ser beneficiosa para las Empresas peticionantes, tiene sus indiscutibles ventajas para las zonas que sirven; pero á fin de que el país saque de la fusión proyectada todos los beneficios que resultan de la formación de un sistema único, cree que sería conveniente al acordar esta autorización exigir la construcción de diferentes líneas de enlace que pongan en directa comunicación los centros más importantes de ambos sistemas, con lo cual se harían aún más sensibles las ventajas que ella reportaría, asegurando como se ha dicho, una distribución más equitativa de los fletes y contribuyendo á que los puertos de La Plata y los nuevos sobre el Atlántico tengan influencia real sobre las zonas productoras para las cuales están destinados.

No cree esta Dirección General que sin un previo y detenido estudio pueda fijarse desde ya cuáles deben ser estas líneas, y cree que lo más conveniente es exigir de la fusión el cumplimiento de un programa mínimo de 1.500 kilómetros á desarrollarse en cinco años, algunos de los cuales deberán poner en comunicación más directa la ciudad de La Plata, con lo cual ésta tendría el servicio que le corresponde dada su calidad de Capital.

P. NOGUÉS.

CAPITALES DE LOS FERROCARRILES SUD Y OESTE DE BUENOS AIRES AL 30 DE JUNIO DE 1912

\$ ORO

INVERTIDO		SUD	OESTE	EMITIDO		SUD	OESTE
<b>Capital reconocido:</b>							
al 30 de junio de 1910.....		206.355.853,58	90.862.450,49	FERROCARRIL SUD:			
Propuesto a reconocer por el ejercicio de julio 1º de 1910 a junio 30 de 1911.....		9.436.156,73	6.290.539,91	Al 30 de junio de 1910.			
Capital al 30 de junio 1911.....		215.792.010,31	97.152.990,40	Accionarias:		105.840.000,00	
Invertido de julio 1º de 1911 a junio 30 de 1912 a verificar.....		9.625.540,43	4.806.170,71	4 % Extensión 1912.....		12.600.000,00	
Total invertido al 30 de junio de 1912.....		225.417.550,74	101.959.161,11	5 % Preferidas Stock.....		30.910.874,40	
Saldo a invertir.....		(1) 12.860.698,63	1.088.775,41	5 % Preferidas.....		9.019.221,12	158.370.095,52
<b>FERROCARRIL OESTE:</b>							
				Debiture Stock 4 %.....		64.038.240,00	
				Debiture Stock 4 1/2 % compra ramal Merlo		5.205.967,20	
				Saladillo (no negociable).....		1.222.704,00	70.466.911,20
				4 1/2 % Ferrocarril Oeste - Ramal Bandzen.....			
<b>Accionarias:</b>							
				Ordinarias.....		49.128.206,40	
				Preferidas 5 %.....		1.512.000,00	
				Preferidas 4 1/2 %.....		12.863.783,60	
				Extensión 1912 4 %.....		10.080.000,00	
				Extensión 1913 4 %.....		10.079.546,40	
				Bonos del gobierno 5 % - 1888.....			83.663.546,40
				Obligaciones.....			5.040.000,00
							30.071.996,64
						228.857.006,72	118.775.543,04
<b>A PEDUCIR:</b>							
				Capital invertido no reconocido:			
				FERROCARRIL SUD:			
				Conversion de acciones hipotecarias.....		3.349.330,69	
				Capital adelantado a la Compania Dock Sud Ltd.....		8.224.021,26	
				Compania de Aguas Corrientes de Bahia Blanca.....		1.218.396,40	
				Invertido en la Oficina de Ajustes.....		119.229,83	
				Invertido en los Muelles y Depositos de La Plata.....		1.220.000,00	
				Gastos de emision de Capital.....		455.318,85	
				Acciones cambiadas por las del Costa Sud y Ensenada.....		1.008.000,00	
				Intereses durante las conversiones.....		364.624,09	
				Invertido en el Tranvia de Bahia Blanca.....		321.033,49	16.280.154,61
<b>FERROCARRIL OESTE:</b>							
				Diferencia en el precio de compra del Ferrocarril		5.796.001,84	
				Mitad del costo ramal Caballito a Chacarita cons-		145.061,34	
				truido a medias con el Ferrocarril Pacifico.....			
				Tipelados construidos en varias estaciones 1903		178.990,25	
				a 1907 compensada con una partida proveniente			
				de conversion de Bonos.....			
<b>Ramates vendidos:</b>							
				Al Ferrocarril Central Argentino ra-		2.796.888,99	
				mal Lujan a Pergamino.....			
				Al Ferrocarril Central Argentino ra-		1.799.746,21	
				mal Pergamino a San Nicolas.....			
				Al Ferrocarril Central Argentino ra-		1.092.088,39	
				mal Pergamino a Junin.....			
				Al Ferrocarril Sud ramal Merlo a Sa-		1.650.160,96	
				ladillo.....			
				Al Ferrocarril Ensenada hoy Sud ra-		648.758,99	
				mal Ringolet a Branulzen.....			
				Aumento de 20,155 % diferencia entre		1.609.900,55	
				lo pagado y el inventario.....		9.597.553,09	15.717.606,52
						212.556.852,11	103.057.936,52

(1) El saldo negativo de 12.860.698,63 \$ resulta de no conocerse todavia las emisiones de capitales efectuadas en el último ejercicio cuyos datos no han sido comunicados aun de Londres.

## PRODUCTOS DEL TRAFICO DE CARGA DURANTE EL QUINQUENIO 1907 AL 1908

EMPRESA	Toneladas de cargas transportadas, a saber:						Tonelaje total	Toneladas kilométricas	Productos \$ oro	Una tonelada kilométrica cent. oro	AÑOS
	Ganado	Frutos del país	Productos agrícolas	Productos industriales	Materiales construcción	Mercaderías varias					
Ferrocarril Sud ..	449.676	127.919	2.280.670	56.327	305.103	3.413.080	6.332.775	1.046.432.737	12.087.210	1,15	1907
» » ..	738.554	158.740	2.677.617	58.933	343.557	3.062.494	7.039.895	1.120.907.663	13.479.308	1,20	1908
» » ..	663.505	144.981	2.444.482	59.871	432.658	3.066.446	6.811.943	1.201.482.777	13.832.570	1,15	1909
» » ..	798.389	128.068	1.878.761	76.287	608.823	3.106.339	6.596.667	1.113.695.396	13.058.910	1,17	1910
» » ..	989.246	123.459	2.061.086	83.326	584.758	3.376.354	7.218.229	1.201.469.375	13.787.268	1,15	1911
Término medio..	727.874	136.636	2.268.523	66.948	454.980	3.144.943	6.799.901	1.136.737.589	13.249.053	1,16	—
Ferrocarril Oeste..	658.082	33.488	1.451.541	40.550	71.093	631.982	2.886.736	616.549.562	6.666.536	1,08	1907
» » ..	879.300	42.995	1.795.253	38.145	101.996	723.493	3.581.182	774.206.287	8.304.552	1,07	1908
» » ..	893.466	37.583	1.585.889	37.777	115.224	704.567	3.374.506	708.244.384	7.893.268	1,11	1909
» » ..	1.080.610	31.346	1.420.835	43.387	128.868	585.648	3.290.684	672.078.152	7.551.309	1,12	1910
» » ..	1.347.179	27.890	1.634.185	58.077	129.902	642.946	3.840.179	819.259.143	8.528.758	1,04	1911
Término medio..	971.727	34.660	1.577.541	43.585	109.417	657.727	3.364.657	718.067.505	7.788.885	1,08	—

## INFORMACIONES

## Ferrocarril de Santa Fé.

En la memoria correspondiente al último ejercicio de esta compañía, hallamos los párrafos que a continuación transcribimos, relativos a la incorporación a su consejo de tres nuevos miembros, dos de los cuales, los señores Bailloud y Farquhar, nos son bien conocidos, el primero por los viajes efectuados en dos ocasiones a la República por asuntos relacionados con la empresa de que hace años forma parte en carácter de dirigente y, el último, por hallarse ligado su nombre, en primer término, a la empresa ferroviaria que, no obstante su incipiente, ha sido ya causa de las mayores preocupaciones de los ferroviarios Sudamericanos.

He aquí lo que traducimos del «Rapport» del Consejo de Administración de la Compañía Francesa de los Ferrocarriles de la Provincia de Santa Fé:

«Desde nuestra última reunión, hemos creído deber nombrar Administradores a los señores C. Bailloud, Percival Farquhar y Julio Jacques, nombramientos hechos a título provisorio.

Conoceis, señores, el celo, la actividad, la decisión que Mr. Bailloud ha dedicado al ejercicio de sus funciones de Secretario General desde 1898.

En circunstancias en que, con nuestro gran sentimiento, nos manifestara el deseo de retirarse, nos hemos esforzado en demostrarle nuestra satisfacción por los servicios que nos había prestado y por no vernos privados completamente de su experiencia y de su conocimiento de nuestros negocios.

Mr. Farquhar es Presidente de la «Argentine Railway Company». Sociedad americana que se ha constituido recientemente y que ha tomado un interés muy importante en nuestra Compañía. No dudamos que su entrada al Consejo no sea de naturaleza a favorecer el desarrollo de nuestros negocios.

Mr. Jacques ha sido durante largo tiempo Administrador del Sindicato de nuestros obligatorios disuelto el 30 de junio último. Se ha interesado por lo demás vivamente, en la marcha de nuestra Compañía desde su fundación y sus consejos basados en una gran experiencia nos han sido siempre de lo más útil; nos es grato poder continuar contando con su precioso concurso».

Huelga agregar, que la Asamblea aprobó la proposición del nombramiento de los señores Bailloud, Farquhar y Jacques.

## CONCESIONES FERROVIARIAS

## CONCESIONES FERROVIARIAS OTORGADAS EN 1912

Por ley 8851 del 25 de enero 1912 se concede a los Sres. R. Lódola y Cia., de acuerdo con la ley provincial del 7 de octubre 1910, el derecho de construir y explotar un ferrocarril de trocha 1,000 m. que partiendo de la ciudad Santiago del Estero, pase por los departamentos Capital, Banda, Gimenez 1.º, Copo 1.º, Copo 2.º, y termine en el límite Este de la provincia de Santiago del Estero; y un ramal que arrancando del km. 70 de la línea principal, llegue hasta Rosario de la Frontera, o sus inmediaciones.

Por ley 8853 del 30 de Enero 1912 se aprueba el convenio celebrado entre el P. E. y el F. C. del Sud, por el cual se autoriza la construcción de una línea entre Choele Choele y Conesa.

Por ley N.º 8870 del 10 de Febrero de 1912 se concede a los Sres. Lacroze Hnos. y Cia, el derecho de construir y explotar una doble línea férrea subterránea de tracción eléctrica que arrancando de las inmediaciones de la estación Federico Lacroze del F. C. C. de Buenos Aires continúe por la calle Corrientes hasta las inmediaciones del Paseo de Julio.

La empresa podrá vincular esta línea con las concedidas por ley 4480; podrá también ligar por subterráneo su línea principal con la estación de cargas del Once y por la superficie con las líneas neutrales del Puerto si el P. E. determinase la admisión de la trocha media en el mismo.—Queda facultada la Empresa a cuadruplicar las líneas del F. C. C. de Buenos Aires entre las estaciones Federico Lacroze y General Sarmiento.

Por ley 8916 del 10 de Setiembre 1912 se concede a la Sociedad Anónima «Ferrocarril a Puerto Ocampo» la nacionalización de su línea y se autoriza su prolongación hacia el Oeste, desde el Km. 53,400 hasta completar 103 kms.

Por ley 8919 del 21 de Setiembre 1912 se concede al señor Calixto F. Moujan el derecho de construir y explotar un ferrocarril de trocha ancha de B. Blanca a Villa Mercedes con ramal a San Rafael.

Por decreto de 21 de Setiembre de 1912 se concede al F. C. Buenos Aires, Ensenada y Costa Sud, de acuerdo con la ley 5703, el derecho de prolongar el ramal de Alvarez Jonte hacia el Sud en una extensión de 25 kilómetros.

Por decreto del 26 de Setiembre 1912 se concede al F. C. Buenos Aires, Ensenada y Costa Sud, de acuerdo con la ley 5703, el derecho de construir un ramal que partiendo de la actual vía, a inmediaciones de

la Estación Magdalena, corra en dirección Este unos 2000 metros, con el objeto de establecer una estación en un punto céntrico de la ciudad

el Artículo 8 del convenio ad-referendum del 11 de Mayo de 1898, aprobado por Ley N.º 3760 de rescisión de garantía.

Por Decreto del 14 de noviembre 1912 se concede al F. C. Central del Chubut, de acuerdo con la ley 5703, el derecho de construir un ramal de Kms. 34,633, que partiendo del Km. 70 terminará en el punto en que se une el camino del Valle con el camino de la Cordillera. De los 34,633 kilómetros existen ya construidos en calidad de desvíos 15,444 kms. de acuerdo con los Decretos del 17 de Enero 1908 y 30 de Mayo 1908.

Por Decreto del 21 de Noviembre 1912 se concede al F. C. Buenos Aires al Pacifico por cuenta del F. C. G. Oeste Argentino de acuerdo con la ley 5703, el derecho de construir un ramal industrial de Kms 24.500, desde la estación «Monte Comán» hasta la márgen izquierda del Rio Atuel.

Por Decreto de 26 de Noviembre de 1912 se aprobaron los planos presentados por la Empresa del Ferrocarril Central de Córdoba, relativos al ramal que se propone construir desde el Km. 74,600, en la proximidad de Sarmiento, pasando por Villa General Mitre, El Totoral, El Simbolar, y terminando en el Km. 49, de acuerdo con lo establecido por

CONCESIONES QUE HAN CADUCADO EN 1912

Por resolución del 10 de Febrero de 1912 se deja como no acordada la concesión otorgada por la ley 8461 del 12 de Octubre 1911 a la Cia. Carbonifera de Chos Malal, para construir y explotar un ferrocarril de trocha ancha que partiendo de Puerto Belgrano o B. Blanca siga por Chos Malal hasta el limite con Chile.

Por Decreto de 22 de abril se declaró caduca la ley 8157 del 1.º de setiembre 1911 que concedía a los Sres. Francisco Doll y Cía. el derecho de construir y explotar las siguientes líneas férreas:

- a) Entre General Acha, en el Territorio de la Pampa y el Puerto de San Antonio, en el Territorio de Rio Negro.
- b) Entre Carhué y el Puerto de San Antonio.
- c) Entre General Acha y Bahía Blanca.
- d) Un ramal que arrancando de la línea de General Acha a San Antonio, empalme con la línea anterior, en el sitio que determine el P. E.
- e) Un ramal desde la línea (b) en las proximidades de Meridiano V, hasta la Bahía de San Blas.

LINEAS FERREAS ENTREGADAS AL SERVICIO EN 1912

EMPRESA	LINEA	Ley de concesión	Decreto o Resolución de apertura	Clase de servicio	Extensión parcial	Extensión total por Empresa
F. C. del Sud.—	Dionisia a San Agustín	6482	Dec. 18/5/1912	Público	Km. 51.417	Km. 317,831
	» » Olavarría a Vela	6380	» » »	»	» 109.192	
	» » Dorrego al Este (Entre Oriente y Copetonas)	5703	» » »	»	» 14.150	
	» » Acomodo para pasajeros en estación Sola	R. D. 16/11/911	R. D. 19/6/1912	»	»	
	» » Quequen al Puerto	5703	Dec. 10/9/1912	Definitivo	» 5	
	» » Barrow al Noroeste	5703	» 26/11/1912	»	» 60	
	» » Juancho a Vivoratá	6482	» 7/12/1912	Público	» 78.092	
» » De la Ensenada hasta la Cia Muelle y Depósito de La Plata	5519	Dec. 21/12/912	Público			
F. C. B. A. al P.—	Guadales a Victorica (hasta Km. 58,400)	4414	R. M. 30/4/1912	Condicional	» 58.400	Km. 490.470
	» » Luján a Mendoza (Entre emp. F. C. T. y mayor Drumond)	4414	R. M. 10/8/1912	Provisorio	» 12.972	
	» » Rawson a Arribeños (1ª Secc. entre Kms. 108,313,27 y 131,861,35)	5285	Dec. 10/8/1912	Definitivo	» 33.548	
	» » Monte Coman a S. Rafael (hasta Km. 26,500)	5688	» » »	»	» 26.500	
	» » Bahía Blanca a Patagones (Entre Km. 32,600 y 101,650)	5688	R. M. » »	Provisorio	» 69.050	
F. C. C. A.	Cruz a Córdoba (Entre Dalmaico Velez y Km. 273,5)	5597	Dec. 30/4/1912	Definitivo	» 27	Km. 235.727
	» » Cruz a Córdoba (Entre Km. 273,3 y Km. 304,5)	5597	» 19/10/912	»	» 31.200	
	» » María Juana a Matilde	6483	» 26/10/912	»	» 100.176	
	» » Las Rosas a Villa María (Entre Santa Cecilia y Cintra)	7849	» 3/12/912	Público	» 13.373	
	» » Las Rosas a Villa del Rosario (Entre Landeta y Las Varillas)	5597	» » »	»	» 63.978	
	» » Doble vía a Rosario (Entre Las Palmas y Atucha)	5597	R. D. 17/4/1912	Definitivo	»	
	» » Idem (entre Kms/233 y 235)	5597	» 7/8/1912	Público	»	
	» » » (Theobald y San Nicolás)	5597	» 14/11/912	»	»	
F. C. del Oeste	Ramal a Riachuelo	5540	Dec. 27/1/912	Definitivo	» 0.917	Km. 198,681
	» » Bagual a Colonia Alvear	5566 5687	» 3/12/912	Público	» 197.764	
F. C. E. Rios.—	Villa Elisa a San Salvador	6507	Dec. 2/7/1912	Definitivo	» 62.266	Kim. 62,266
FF. CC. del Estado	De Diamante a Crespo	6341	R. M. 14/3/912	Provisorio	» 34.243	Km. 118,743
	» » De Quimilí al Nordeste	5559	Dec. 30/1/912	»	» 75.500	
	» » Bandera al Chaco (K. 33 al final)	6011	R. D. 22/2/912	»	» 9	
FF. CC. P. de B. A.	De Curarú a General Villegas	4417	R. D. 3/1/1912	Provisorio	» 102.812	Km. 491,412
	» » De Asturias a V. de la Plaza	4417	Dec. 18/5/912	Público	» 88.300	
F. C. C. C. Sección N. O. A.	De Aguilares a los Sarmientos	Concesión Provin/	Dec. 21/9/912	Definitivo	» 7.796	Kim 7,796
F. C. P. de Sta. Fe F. C. N. E. Arg.	Charadai al Oeste	5703	R. D. 16/8/912	Condicional	» 59.300	Km 59,300
	» » De Apóstoles á Posadas	5000	Dec. 24/12/912	Público	» 72,000	Km. 72,000
EXTENSIÓN TOTAL						Kim. 1.453,926

R. D.—Resolución de la Dirección General de Ferrocarriles.  
R. M.—Resolución ministerial.

# ELECTROTECNICA

Sección á cargo del Capitán de Navío, Ing. José E. Durand

## UNIDADES ELÉCTRICAS

### I

**E**L Diccionario de la Academia que en breve ha de ver la luz pública, comprenderá en su apéndice las definiciones de las unidades eléctricas más usuales.

El dar nombre á estas diversas unidades parece empresa fácil, porque en rigor ya todas tienen su denominación propia, y sin embargo es empresa difícil, porque tales nombres son todos ellos de autores, de sabios y de inventores extranjeros, y cuesta trabajo, mucho trabajo, acomodar á nuestra fonética palabras que con dificultad pronuncian nuestros labios, y que á nuestros oídos suenan ásperas y aún á veces ridículas.

Y sin embargo, era preciso incluir todos estos vocablos en el apéndice del nuevo diccionario, porque muchos de ellos van siendo de uso común, y hasta aquí no existe regla alguna ni para sus terminaciones, ni para sus plurales, ni para sus adjetivos.

El sabio académico y eminente hombre de ciencias don Eduardo Saavedra, en el último discurso que leyó á la Academia de la Lengua, al contestar al del señor Cortázar, trató magistralmente esta cuestión de que ahora nos ocupamos. Y los preceptos y las reglas que formuló son los que han prevalecido.

De las razones y de las doctrinas en dicha Memoria expuestas, nada diré; limitándome en este artículo, á la parte que pudiéramos llamar *constituida*, sin tratar para nada la parte *constituyente*; la ley está á punto de ser promulgada, pues á la ley me atengo.

Los radicales de los nuevos nombres de unidades eléctricas son los de aquellos sabios que han prestado algún gran servicio á la ciencia eléctrica, ya teórica, ya práctica; ó en el gabinete del experimentador ó en las regiones de la teoría,

Estos nombres son los siguientes: Coulomb, Ampere, Volta, Ohm, Watt, Faraday y Joule;

sin contar otros que quedan para más adelante.

La parte más radical de los nuevos términos hay que tomarla, pues, en los nombres precedentes, porque son nombres aceptados por todas las naciones civilizadas; verdaderos monumentos en honor del genio universal levantados; tributo á la memoria de los que honraron el trabajo y la ciencia humana.

De suerte que sobre estos radicales no cabe discusión, se impone; sería una pretensión ridícula escoger otros, y hay que aceptarlos y hay que respetarlos.

La única misión de la Academia ha consistido en dar forma á las terminaciones, acomodada á la índole de nuestro idioma, y que se preste á la construcción de plurales y adjetivos.

La terminación general para todos éstos, que pudiéramos llamar *términos eléctricos*, propuesta por el señor Saavedra en la Memoria ya citada, por las razones que ampliamente desarrolla, es la terminación en *io*.

Cierto es que el uso de algunos de estos nombres venían siendo otros. Así, á la unidad de corriente eléctrica se daba el nombre de *amper*, nombre fácil de pronunciar, y cuyo plural *amperes* es también sencillo y de sentido agradable. Pero, en cambio, hay otros nombres que es imposible conservar. Por ejemplo, la unidad de resistencia, que se designa siempre por el vocablo *ohm*. Porque en este caso, ¿cuál iba á ser el plural?

¿Ohmes? ¿Ohmos? ¿Ohms?

Ninguno de los tres ha parecido aceptable, y el último sería de todo punto inadmisibles por la acumulación de las tres consonantes *h*, *m* y *s*, por la dificultad de la pronunciación y porque en castellano jamás se forman los plurales de este modo.

Otro tanto podemos decir del nombre que designa la unidad de *fuerza electromotriz*, á saber: la palabra *volt*. El plural volts es aún más inadmisibles que el plural ohms.

Nuestro idioma rechaza, por regla general, esta acumulación de consonantes. Hacen daño

al oído, y aun hace daño á la vista, la *l*, la *t* y la *s*, constituyendo una unidad fonética.

Para nosotros los españoles cada consonante es una montaña más ó menos áspera y, en cambio, cada vocal es como un valle que tiene suavidad y dulzura. Y entre montaña y montaña, pedimos con ansia un valle en que reposar, que es como decir que entre consonante y consonante nos complace y anima encontrar una vocal.

Y así, en la palabra *volls*, trepar por la *l*, y; sin descenso alguno, emprender la subida de la *t*, y encontrarse, por último, con la *s*, es trabajo que rinde todo nuestro aparato vocal.

Verdad es que podríamos emplear la palabra *volta*, cuyo plural, *voltas*, es de fácil pronunciación. Pero aplicar un sistema distinto para cada palabra es romper la unidad de la nomenclatura eléctrica. Y si en las formaciones de carácter popular la variedad antes es provechosa y estética que desagradable y perjudicial, porque es señal de fuerza creadora y de riqueza y vida, esta variedad es inadmisibles en las nomenclaturas científicas, que por su carácter propio son artificiales.

Por todas estas razones, que someramente apunto, se ha adoptado—como queda dicho—la que llamaré unidad de terminación en *io*, estableciéndose los nombres siguientes:

*Culombio*, para la unidad de cantidad eléctrica.

Y culombios será el plural.

*Amperio*, para la unidad de corriente; y

Amperios será así mismo el plural de dicha palabra,

*Amperímetro* será el aparato de medida de los amperios.

Y es inútil insistir sobre la formación de plurales, pues todos siguen la regla general de la gramática.

*Ohmio* ha de ser la unidad de resistencia. Y de este sustantivo se deriva, sin dificultad alguna, el adjetivo óhmico, algo raro, pero inevitable.

*Voltio*, derivado de *Volta*, constituye la unidad de fuerza *electromotriz*. Y de esta palabra se deducirán:

*Voltímetro*, aparato para medir voltios, y que no hay que confundir con otro aparato antiguo llamado voltámetro. Y al mismo tiempo la palabra:

*Voltaje* ó conjunto de voltios, término que ya está muy en uso.

*Vatio*, designa la unidad del trabajo eléctrico; y aunque pudiera haber duda respecto á ese

término, porque se deriva de *Watt*, y la *W* no suena en inglés como *V*, sino como *U*, la Comisión ponente adoptó la solución indicada.

*Faradio*, fué la palabra elegida para designar la capacidad eléctrica, como derivada de *Faraday*, sustituyendo tan solo á la terminación inglesa *ay* la terminación *io*, de excelente aplicación para este caso.

Por último, se designó por:

*Julio* la unidad de medida del trabajo eléctrico, con independencia del tiempo y como derivado del nombre propio *Joule*.

Si el dar nombre á las unidades eléctricas á gusto de todo el mundo, á satisfacción de todos los oídos, con facilidad para todos los aparatos vocales y respetando al mismo tiempo el universal convenio de todas las Naciones, era trabajo árduo, no lo ha sido menos el de definir cada uno de estos términos, porque había que evitar, por una parte, las definiciones excesivamente científicas, y, por otra parte, no es posible consignar en el Diccionario definiciones tan sencillas ó tan vulgares que resultaran erróneas.

De estas definiciones vamos á dar cuenta aquí, procurando explicarlas de modo que nuestros lectores, aún los que ninguna preparación técnica posean, puedan comprenderlas. Y si á comprenderlas llegan, estamos seguros de que los nombres elegidos por la Academia han de parecerles sencillos y naturales.

Las palabras bien elegidas, facilitan, á no dudar, la inteligencia de las ideas; pero á su vez, una idea clara ilumina en cierto modo la palabra que la expresa.

Yo comprendo que algunos de los términos antes enumerados han de parecer extraños al público. Por ejemplo: el término *ohmio*.

Pero ¿de quién es la culpa, si el sabio que describió las corrientes eléctricas se llamaba *Ohm*?

Hubiérase llamado *Pérez* ó *Fernández*, y la dificultad desaparecía y otro tanto ganaba nuestra gloria científica; pero los hechos son como son, y es inútil enojarse con ellos.

La *ley de las corrientes eléctricas* se designa por todo el mundo por la *ley de Ohm*, y lo más que podemos hacer es dar terminación castellana al nombre del insigne sabio.

El sistema y encadenamiento de las unidades elegidas no es el único que puede adoptarse, pero la Academia ha creído que es el más sencillo entre todos y el que se presta á defi-

niciones más correctas y de menor aparato científico.

Lo que la electricidad sea en sí, nadie lo sabe. Pero, en cambio, pueden imaginarse diversos simbolismos para representar los fenómenos eléctricos. Y esto han hecho y siguen haciendo todos los autores que tratan de esta materia; pero las unidades eléctricas son elementos esencialmente prácticos, pertenecen á la ciencia positiva, y es forzoso que al definir cada una de estas unidades marquemos hechos reales y positivos que sirvan de base para la definición.

Un simbolismo científico que flota, por decirlo de ese modo, en el aire, con facilidad se desvanece como torre fantástica fundada en la neblina. En cambio, un simbolismo que se apoya en la experiencia, es decir, en la realidad, puede prestar grandes servicios á la ciencia y á la misma experimentación.

Y entremos ya en materia.

La primera palabra que encontramos en el orden lógico de estas definiciones, es el *culombio*,

La Academia lo define, ó, mejor dicho, lo definirá en su día, salvo lo que determine en la última revisión, de este modo:

*Culombio* (de Coulomb) m.—Cantidad de electricidad capaz de separar de una disolución de plata 1.118 miligramos de este metal.

Veamos si es posible explicar esta definición de modo que la comprendan mis lectores.

Ya lo hemos dicho. En la esencia de las cosas, nadie penetra. Lo que la electricidad sea, nadie lo sabe.

Pero supongamos simbólicamente, que es una especie de gas muy sutil, un éter cuyos átomos todos se rechazan, de modo que la nota característica de esta sustancia etérea sea la nota más repulsiva. Cada átomo rechaza á los demás y la sustancia toda tiende á la dispersión, por cuya propiedad, si el éter no fuera cosmopolita, sería digno de ser español.

Pues bien; supongamos que en un vaso en el cual hay una disolución de plata, *se le incorpora en un instante dado* cierta cantidad de éter ó de electricidad.

Por su fuerza expansiva y por insinuarse entre todas las moléculas y entre todos los átomos de la disolución, romperá los lazos químicos de la sal de plata y cierta cantidad de este metal se precipitará según las leyes de la electrolisis.

Si incorporamos doble cantidad de electricidad ó doble cantidad de éter, se precipitará doble cantidad de plata; y ya tenemos enlazados por la ley matemática de la proporcionalidad estos dos términos:

*Primero*.—Una cantidad de electricidad ó de éter, ó de un fenómeno cuya esencia ignoramos

*Segundo*.—Una cantidad de plata precipitada de la disolución que la contiene: y esto es real y positivo, visible y tangible, que puede medirse, que puede pesarse.

Y como lo desconocido y lo conocido están enlazados, conforme acabamos de decir, por la ley de proporcionalidad, el hecho positivo nos servirá para medir el fenómeno eléctrico, aunque no podamos penetrar en sus misteriosas profundidades. Llamaremos, pues, *culombio*, á la cantidad de electricidad ó á la cantidad de éter, ó á la cantidad de fenómeno—si podemos expresarnos de esta manera—capaz de precipitar un milígramo ciento diez y ocho milésimas de milígramo de plata en una disolución de ese metal.

Y cuando se precipite doble cantidad de plata, diremos que estamos en presencia de dos *culombios*; la duplicación de este metal nos hará comprender que hay una duplicación en el fenómeno, y por misterioso que el fenómeno sea, sabremos que se ha duplicado; y quien dice duplicarse, dice triplicarse, ó reducirse á la mitad, y así sucesivamente.

El mundo invisible, inabordable, misterioso si se quiere, marcha paralelamente al mundo visible y para nosotros vulgar.

Un peso de plata nos indica qué cantidad de agente eléctrico funciona en cada caso.

Así, en la caverna de Platón, no vemos los objetos, pero vemos sus sombras, y el tamaño y las formas de las sombras nos enseñan respecto á las cosas en sí y á los objetos exteriores.

Ya tenemos el punto de partida.

(Continúa).

JOSÉ DE ECHEGARAY.

## LOCALIZACIÓN DE LOS DESPERFECTOS

EN LOS CABLES

La cuestión de la localización de los desarreglos en los cables de instalaciones de tracción, que había sido examinada seriamente en el Congreso de 1910 de la Unión internacional de tranvías y ferrocarriles de interés local, ha vuelto á serlo en el Congreso celebrado en Christiania el año pasado, siendo materia de un interesante trabajo del Ingeniero Otto, director delegado de los tranvías de Berlín.

Se sabe sin duda que la corriente de la red explotada por la compañía que dirige el ingeniero Otto, es provista por la sociedad de electricidad de Berlín; esta poderosa empresa, emplea generalmente métodos que son el resultado de minuciosas investigaciones y comparaciones, cual conviene á una red de la extrema importancia de la que administra, habiendo publicado sobre ellos noticias explicativas muy precisas.

Cuando ocurre un desarreglo en alguno de sus cables, este es generalmente causado por algún deterioro exterior, un golpe de pico ó perforación de sondeo en las operaciones de rebusca de algún conducto de gas defectuoso, por ejemplo.

El defecto se descubre lo más frecuentemente por el desenganche del interruptor automático que se abre con violencia: si este hecho llega á producirse, como puede ocurrir en un desarreglo momentáneo, el operador trata de volver á encerrar el interruptor tras algún momento; si el instrumento se desengancha cada vez con la misma energía, es porque el cable está verdaderamente defectuoso, por lo que se debe proceder con urgencia á la localización del defecto. A este fin, la línea es colocada fuera de circuito en ambos extremos; luego, probada del punto de vista de la resistencia al aislamiento midiéndose, mediante un amperímetro, la intensidad de corriente que se produce sobre una resistencia formada por cinco lámparas de incandescencia colocadas en serie; se podría, evidentemente, obtener una indicación más precisa sobre el valor de la resistencia de la derivación á tierra operando con un voltímetro, pero una prueba de este género solo tiene significación si el cable puede ser completamente aislado del tablero en el punto de alimentación. En su defecto la humedad de que siempre está cubierto el tablero influye sensiblemente sobre la desviación del voltímetro y la prueba somera mediante las lámparas á incandescencia es en suma el procedimiento más rápido y más ventajoso.

Si el cable está perforado, el defecto se localiza por regla general abriendo una caja de unión y aislando el cable en ese punto, se establece luego mediante un galvanóscopo, de qué lado se halla el defecto; se abre luego una segunda, y eventualmente una tercera caja, para localizarlo.

Algunas administraciones recurren, para la localización de los desperfectos, al empleo de un coche de inspección; este procedimiento no puede sin embargo aplicarse en ciudades de un tráfico intenso; los efectos magnéticos perturbadores que ocasionan los coches de tranvías no permiten, por otra parte, obtener resultados satisfactorios; no obstante, en casos de desarreglos, se envía de urgencia un coche de prueba á los sitios donde las cajas son accesibles y se procede allí á una determinación metódica independiente de las operaciones de localización del desarreglo.

En realidad, estas operaciones conducen casi siempre al resultado buscado, mucho antes que el coche de medición llegue á su destino; por ello conviene hacerlas de práctica y fácil aplicación, para lo cual es necesario ante todo, fijar la ubicación de las cajas de unión de los cables con la suficiente precisión para que puedan ser halladas sin pérdida de tiempo.

Si se interponen en las canalizaciones cajas permitiendo poner fuera de circuito las secciones de cable mediante dispositivos de conmutación, ó bien unirlos con el cable de retorno cuando éste se halla colocado en las mismas zanjas, es posible localizar el defecto por el método de la *boucle*; se localiza entonces el defecto enviando en el cable una corriente constante y midiendo la caída de tensión entre las dos extremidades del cable defectuoso y el punto donde se halla el desarreglo. Se puede emplear igualmente la línea aérea para establecer la *boucle*; pero débese entonces, naturalmente, proceder á las mediciones durante la noche; lo que ocasiona grandes pérdidas de tiempo. Ocurre frecuentemente que la caída de tensión es muy débil, y por más que se diga, parece poco probable que un voltímetro pueda bastar para efectuar las mediciones; parece necesario, recurrir entonces al galvanómetro de espejo, instrumento que es inutilizable en las grandes arterias.

Algunas administraciones miden la resistencia del cable hasta el punto defectuoso directamente por medio del puente de Wheatstone, utilizando con este objeto puestos de medidas llamados universales; instrumentos de este género, muy bien concebidos, han sido especialmente establecidos por diferentes constructores, los establecimientos Hartman y Braun, de Francfort-s-Mein, los de Siemens y Halske, de Berlín, y las Fábricas alemanas de cables terrestres y marinos, de Colonia-Nippes, etc.

Del valor de la resistencia, se deduce por el cálculo, conociendo la tensión del cable, la longitud de la sección hasta el punto del desarreglo. La sociedad de tranvías de Bruselas emplea, para localizar un desarreglo cualquiera un carrete de inducción, unido á un tubo telefónico; mientras en la usina se envía en el cable defectuoso una corriente interrumpida, un operador sigue el trazado del cable, paseando á proximidad del suelo el carrete de inducción, hasta que el ruido

producido inductivamente por la corriente interrumpida cese de hacerse oír en el tubo telefónico.

Este procedimiento que es idéntico al de M. Dietze para la localización de los defectos de todo género, y de M. Barker para la prueba de los cables submarinos, dá buenos resultados; pero cuando una parte de la corriente vuelve á la usina generatriz en sentido opuesto mediante la armadura de hierro del cable, la prueba no produce sino valores muy aproximativos, pues el ruido producido en el tubo telefónico resulta muy debilitado, siendo entonces necesario busear el defecto abriendo las cajas.

Traducido de *L'Industrie Électrique*

## GAS MALO Y PELIGROSO

ABUSOS INTOLERABLES

Los abusos que cometen ciertas empresas monopolizadoras de determinados servicios públicos, ponen de manifiesto la ineficacia del control a cargo de las reparticiones municipales encargadas de defender los intereses de la comunidad.

Es inútil hacer citas retrospectivas, sobre todo en estos momentos en que la población de la Capital sufre las consecuencias del pésimo servicio de una de esas empresas monopolizadoras, la compañía de gas, que no solamente posee luz de un poder inferior al que por su contrato debe proveer, sino que, desde hace días, vá en camino de envenenar a media población por la mala calidad de sus productos.

¿Es tolerable que esto suceda en una población de casi un millón y medio de almas, en un municipio de la importancia del de Buenos Aires, que deja suponer la existencia de servicios de control regularmente establecidos?

Y es ésta una faz tan solo de los abusos de ésta empresa que parece dispuesta a no conmoverse ante el clamor público; mientras sigan las autoridades en su actitud semicontemplativa para con ella.

Las quejas que nos han llegado son, sin embargo, un indicio seguro de que la marea del descontento avanza y de que nuestras autoridades edilicias no podrán seguir mucho tiempo haciendo oídos de mercader ante ese clamor, so pena de hacerse cómplices de los monopolizadores poco escrupulosos.

Una de las denuncias recibidas se refiere al servicio de cocinas que la empresa de gas provee en alquiler para hacerse de consumidores de la corriente que produce, servicio que resulta aún más deficiente, si posible es, que el de la corriente para alumbrado.

Nos afirman que la empresa especula sobre la mala calidad de las cocinas que alquila, las cuales consumen, debido a ésta circunstancia, mucho mayor cantidad de gas de la normal.

Y cuando el perjudicado reclama ó no se le atiende, ó, á la larga se envían obreros que solo hacen una limpieza más o menos eficaz como tal, pero sin preocuparse absolutamente de las causas originarias del exceso de consumo.

Algunas veces, esos mismos obreros declaran, ante la evidencia, que su tarea es inútil, por cuanto el defecto está en la cocina, deteriorada por el uso ó de defectuosa construcción. Pero entonces es inútil toda reclamación, y pasan meses sin conseguir que los inspectores de la empresa procedan a cumplir su deber; y, cuando se logra, después de mucha insistencia é incomodidades, que algún representante de la misma se deje ver, no falta algún subterfugio para dilatar nuevamente cualquier procedimiento tendiente a subsanar el mal funcionamiento del aparato, mal funcionamiento que, naturalmente, resulta siempre en beneficio de la empresa.

Repétemos: ¿es posible que no haya quien ponga coto a tales abusos?

Sería bueno saber definitivamente a qué atenerse a éste respecto, y, caso de no ser posible poner remedio a ellos, habría llegado el momento de pensar seriamente en prepararse decididamente a encarar el problema de la municipalización de todos los servicios que tienden a convertirse en monopolios.

# PUENTES Y CAMINOS

## PUENTES METÁLICOS

### LA ACCIÓN DEL VIENTO

(FIN.—Veáse el número 266)

### CORDÓN INFERIOR — LEY DE DUPUY Y FÓRMULAS DE LANNA.

En 1876, el Inspector General M. Dupuy observó y expresó su ley «*En los puentes de vía inferior los cordones superiores trabajan más que los inferiores*» es decir, que estos últimos resultan aliviados. La razón de este alivio debe buscarse en el hecho de que al deformarse el cordón inferior aleja entre sí las viguetas y arrastra en su deformación á los largueros y á las diagonales del arriostramiento respectivo.

Para prevenirse en cuanto á los largueros, se tratará de conseguir su continuidad colocando chapas de unión entre ellos por encima y debajo de las viguetas para lo cual éstas y los largueros deberán perfilarse de manera de tener la misma altura. De este modo la unión entre vigueta y largueros será aliviada del efecto de la ley de M. Dupuy.

En cuanto á la sobrefatiga que han de sufrir las diagonales del arriostramiento ha sido estudiada y determinada por M. Lanna, como sigue: (Revue des Chemins de Fer—Mayo y Junio de 1902).

Consideremos dos mallas sucesivas formadas por los cordones inferiores, las viguetas y las diagonales del arriostramiento inferior fig. 16.

Los cordones A' A'' y B' B'' se alargan bajo la acción de la carga.

Sea R el trabajo del material para el cordón;  $\omega_1$  la sección de una diagonal del arriostramiento;  $\omega_2$  la sección de la vigueta (riostra del arriostramiento).

El alargamiento A' A'' tiene por valor

$$R \frac{\lambda_1}{E}$$

La barra A B se acortará; la barra A'' B se alargará.

Sea F el esfuerzo de tracción que soporta la diagonal del arriostramiento. La barra A B sufrirá una compresión

$$2 F \operatorname{sen} \alpha$$

admitiendo que el esfuerzo varíe poco de una malla á la otra.

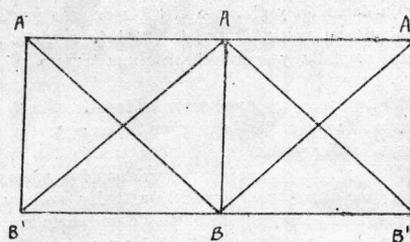


Fig. 16

Después de la deformación, las longitudes de las barras serán las siguientes:

$$\text{Barra A A''} = \lambda \left( 1 + \frac{R}{E} \right)$$

siendo  $\lambda$  la longitud de A A'' bajo la acción de la sobrecarga

$$\text{Barra A'' B} = \frac{1}{\cos \alpha} \left( 1 + \frac{F}{E \omega_1} \right)$$

$$\text{Barra A B} = \lambda \operatorname{tg} \alpha \left( 1 - \frac{2 F \operatorname{sen} \alpha}{E \omega_2} \right)$$

El ángulo A permanecerá recto y por consiguiente se deberá tener

$$\overline{A'' B^2} = \overline{A A''^2} + \overline{A B^2}$$

ó lo que es lo mismo

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} \left( 1 + \frac{F}{E \omega_1} \right)^2 = \left( 1 + \frac{R}{E} \right)^2 + \operatorname{tg}^2 \alpha \left( 1 - \frac{2 F \operatorname{sen} \alpha}{E \omega_2} \right)^2$$

Si se observa que  $\frac{I}{\cos^2 \alpha} = 1 + \text{tg}^2 \alpha$  y que  $E$  es muy grande, por lo que se podrán suprimir los términos  $\frac{I}{E^2}$  se llegará

$$\frac{F}{\omega_1 \cos^2 \alpha} = R - \frac{2 F \text{sen}^3 \alpha}{\omega_2 \cos^2 \alpha};$$

de donde

$$F = \frac{R \cos^2 \alpha}{\frac{1}{\omega_1} + \frac{2}{\omega_2} \text{sen}^3 \alpha}$$

La fatiga en la diagonal será entonces

$$R_1 = \frac{F}{\omega_1} = R \frac{\cos^2 \alpha}{1 + \frac{\omega_1}{\omega_2} \text{sen}^3 \alpha}$$

y el recargo de trabajo en la vigueta será:

$$R_2 = \frac{2 F \text{sen} \alpha}{\omega_2} = \frac{2 R \cos^2 \alpha \text{sen} \alpha}{\omega_2 + 2 \text{sen}^3 \alpha \omega_1}$$

APLICACIÓN—En el puente semiparabólico que venimos considerando hemos tomado la malla del arriostamiento inferior del centro, en que la tensión debida al viento es nula y sin embargo le hemos asignado 23 cm<sup>2</sup> de sección, para cada diagonal.

Los valores adoptados son:

$$R = 1000 \text{ kg/cm}^2; \quad \alpha = 45^\circ; \quad \text{sen} \alpha = 0,7 \\ \cos^2 \alpha = 0,49; \quad \text{sen}^3 \alpha = 0,34$$

$$\omega_1 = 23 \text{ cm}^2 \text{ sección de la diagonal}$$

$$\omega_2 = 256 \text{ cm}^2 \text{ sección de la vigueta}$$

luego:

$$R_1 = 1000 \frac{0,49}{1 + \frac{23}{256} \cdot 0,34} = 1225 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_2 = \frac{2 \times 1000 \times 0,49 \times 0,7}{\frac{256}{23} + 2 \times 0,34} = 60 \text{ kg/cm}^2$$

Estas fórmulas ponen de relieve el trabajo excesivo de las diagonales por la deformación de los cordones. Debe tenerse igualmente en cuenta, para estudiar la remachadura entre el arriostamiento inferior y los cordones por medio de chapas de enlace.

FLEXIONAMIENTO DEL CORDÓN SUPERIOR—Para el arriostamiento superior, hay que agregar á la fatiga debida á la acción del viento, la que se origina por la tendencia al flexionamiento del cordón superior en su plano horizontal por la compresión propia, según su eje, á que se halla sometido. Este esfuerzo se fijará adoptando un valor medio para el estado de carga más desfavorable pues cada tramo ó trozo del cordón está sometido á un esfuerzo diferente, mínimo en los apoyos y máximo en el centro para el caso de vigas comunes y según sus leyes respectivas en cada caso.

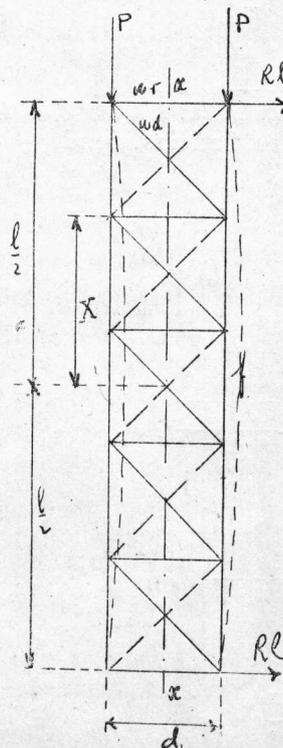


Fig. 17

Designemos con P la compresión media para cada cordón (Véase Vierendeel pág. 301 I<sup>er</sup> tomo y pág. 193 II<sup>o</sup> tomo) asimilando los dos cordones y el arriostamiento superior á un pilar de apoyos ó extremos libres, sometido á un esfuerzo de compresión 2 P; llamando l la luz del puente ó la altura del pilar; d la separación ó distancia entre los cordones, (fig. 17) se establece la relación.

$$2 P = \frac{10 E I}{l^2}$$

(carga crítica al flexionamiento),

y adoptando un coeficiente de seguridad n = 6,

$$(a) \quad 2 P = \frac{10 E I}{n l^2} \quad (\text{carga de seguridad})$$

de donde

$$(a') \quad I = \frac{2 P n l^2}{10 E} = \frac{P n l^2}{5 E}$$

Si  $\Omega$  es la sección media ficticia de los cordones, necesaria para impedir el flexionamiento del pilar, el momento de inercia de esa sección, con respecto al eje xx del pilar, despreciando el momento de inercia con respecto á su eje baricéntrico, será

$$(a'') \quad I = \frac{\Omega d^2}{2}$$

reemplazando este valor en (a)

$$2 P = \frac{10 E \Omega d^2}{2 n l^2} = \frac{5 E \Omega d^2}{n l^2}$$

de donde

$$\Omega = \frac{2 P n l^2}{5 E d^2} \quad (A)$$

Ahora bien, los cordones ficticios deben trabajar con el mismo coeficiente de trabajo del arriostramiento, es decir que se deberá tener

$$\rho = t$$

pero

$$\frac{M}{\rho} = \frac{I}{v}$$

$$M = \frac{2 R l^2}{8}$$

pues  $Rl$  serán las reacciones ficticias siendo

$$I = \Omega d^2$$

$$v = \frac{d}{2}$$

$$\frac{I}{v} = \Omega d$$

$$\rho = \frac{M}{I} = \frac{2 R l^2}{8 \Omega d}$$

pero por (a)

$$\Omega = \frac{2 P n l^2}{5 E d^2}$$

luego

$$\rho = \frac{2 R l^2}{\frac{2 P n l^2}{5 E d^2}} \times d$$

$$= \frac{2 \times 5 R l^2 E d^2}{2 \times P n l^2} = \frac{5 R E d}{8 P n} \quad (b)$$

La riostra del apoyo ó pórtico de entrada absorberá la reacción  $Rl$ , luego si  $\omega$  es su sección

$$R l = \omega t$$

$$\omega = \frac{R l}{t}$$

pero habiendo establecido que  $\rho = t$

$$\omega = \frac{R l}{\rho}$$

y reemplazando el valor de  $\rho$  dado por (b)

$$\omega = \frac{R l 8 P n}{5 R E d} = \frac{8 P n l}{5 E d} \quad (c)$$

de la (a') se toma

$$I = \frac{P n l^2}{5 E}$$

que introducido en el valor de la (c) dá

$$\omega = \frac{8 I}{l d}$$

pero en la (a'') tenemos el valor de  $I$  que sustituido en la última

$$\omega = \omega_r = \frac{8 \Omega d^2}{2 l d} = \frac{4 \Omega d}{l}$$

para la riostra del pórtico de entrada; y para la primera diagonal

$$\omega_d = \frac{4 \Omega d}{l \sin \alpha}$$

para el caso de un arriostramiento sencillo.

Si fuera doble correspondería adoptar la mitad de las secciones halladas análogamente á lo que hemos indicado para el caso del viento.

Para las demás riostras y diagonales distantes  $x$  del centro de la viga, las secciones serán respectivamente

$$\omega_x = \omega_r \frac{2 x}{l} \quad \omega_{lx} = \omega_d \frac{2 x}{l}$$

Las secciones que resulten para las riostras y diagonales deberán sumarse á las correspondientes debido al viento y verificarse la sección total al flexionamiento con la luz total para las riostras y la mitad de su longitud para las diagonales, pues van remachadas en su mitad. La tensión total aproximada para este objeto se obtendrá sumando á la debida al viento el producto de la sección suplementaria por el coeficiente de trabajo admitido 1000 kg/cm<sup>2</sup>.

EJEMPLO -Para nuestro caso el puente tiene  $l = 72,00$  m;  $d = 6,00$  y la compresión del

cordón superior varía entre 276 t y 513 t. Adoptaremos  $P = 500$  t (fig. 18).

La sección ficticia del cordón superior será:

$$\Omega = \frac{2 n P l^2}{5 E d^2}$$

$$\Omega = \frac{2 \times 6 \times 500.000 \times 7.200^2}{5 \times 2.000.000 \times 600^2} = 95 \sim 100 \text{ cm}^2$$

y las secciones de la primera riostra y diagonal simple, serán

$$\omega_r = \frac{4 \Omega d}{l} = \frac{4 \times 100 \times 600}{7.200} = 36 \text{ cm}^2, \quad \omega_d = \frac{36}{\text{sen} \alpha} = 54 \text{ cm}^2.$$

Para las siguientes, distantes  $X$  del centro de la viga, se tendrá:

$$\omega_{5r} = \omega_r \cdot \frac{2X}{l} = 36 \cdot \frac{2 \times 3.000}{7.200} = 30 \text{ cm}^2;$$

$$\omega_{5d} = \frac{30}{\text{sen} \alpha} = 45 \text{ cm}^2$$

$$\omega_{4r} = 36 \cdot \frac{2 \times 2.400}{7.200} = 24 \text{ cm}^2;$$

$$\omega_{4d} = \frac{24}{\text{sen} \alpha} = 36 \text{ cm}^2$$

$$\omega_{3r} = 36 \cdot \frac{2 \times 1.800}{7.200} = 18 \text{ cm}^2;$$

$$\omega_{3d} = \frac{18}{\text{sen} \alpha} = 27 \text{ cm}^2$$

$$\omega_{2r} = 36 \cdot \frac{2 \times 1.200}{7.200} = 12 \text{ cm}^2;$$

$$\omega_{2d} = \frac{12}{\text{sen} \alpha} = 18 \text{ cm}^2$$

$$\omega_{1r} = 36 \cdot \frac{2 \times 600}{7.200} = 6 \text{ cm}^2$$

$$\omega_{1d} = \frac{6}{\text{sen} \alpha} = 9 \text{ cm}^2$$

El ángulo que forman las diagonales con las riostras es  $\alpha = 45^\circ$ . Estas son las secciones suplementarias del cuadro.

EXTRACTO DE LA CONFERENCIA DE M. RABUT

Trascribiremos finalmente (Revue de Chemins de Fer-Noviembre de 1901) la parte de la conferencia de M. Rabut en el Congreso de Mecá-

nica aplicada de 1900 en lo que se refiere más directamente á nuestro tema:

«Si seguimos el exámen de los caracteres distintos que pueden existir en la constitución de los puentes, encontramos por orden de importancia revelada por la experiencia misma, la existencia de una cubre-junta remachada que liga los largueros entre sí y con las viguetas. La continuidad de los largueros no ha sido prevista de un modo premeditado en general. Ella es realizada frecuentemente por la sola ensambladura de estas piezas con las viguetas por medio de las cantoneras que se remachan al alma de las dos piezas y más raramente, además, por la prolongación efectiva (por medio de cubre-juntas) de las platabandas de los largueros por debajo y encima de las viguetas».

«La influencia de esta continuidad obtenida mediante las cubre-juntas, sobre la deformación del cordón inferior, constituye la ley de M. Dupuy. Este ingeniero ha encontrado hace ya muchos años que los puentes que se hallan dotados de fuertes uniones bien remachadas que ligan los largueros entre sí y con las viguetas y éstas con el cordón inferior presentan una resistencia superior á los demás. El aumento de resistencia se hace sentir en el cordón inferior cuando el puente es de vía inferior y en el cordón superior cuando el puente es de vía superior».

«La explicación es muy simple: cuando, bajo la acción de la sobre-carga el cordón inferior se alarga, las viguetas, si se hallan fijadas á aquél, se alejan, y si los largueros están bien ligados entre sí y con las viguetas se alargarán también y aliviarán el cordón inferior».

«El alivio de los cordones inferiores en este caso puede ser importante; no es raro que trabajen la mitad menos que los cordones superiores. No se trata aquí de una corrección lijera sobre la deformación prevista por el cálculo usual, sino de una anomalía considerable, de una revolución completa. M. Dupuy ha deducido que hay que utilizar los conocimientos así adquiridos de la repartición del trabajo para mejorar la del material: es decir quitar metal en los cordones inferiores para agregárselos á los cordones superiores y á los largueros».

«Yo agregaría (dice M. Rabut) que debe recomendarse al mismo tiempo (esto es indispensable) de asegurar la continuidad efecti-

« va de las platabandas de los largueros por  
 « debajo y encima de las viguetas, como se lo  
 « hace actualmente en la Compañía del Oeste  
 « pues de otro modo se recargaría las uniones  
 « de los largueros con las viguetas que por el  
 « contrario necesitan ser aliviadas. La reforma  
 « es importante y las cifras anteriores mues-  
 « tran bien que la repartición usual es neces-  
 « riamente causa de un empleo inútil de met-  
 « tal en los cordones inferiores y de un debi-  
 « litamiento perjudicial de los cordones supe-  
 « riores y de los largueros. Lo primero es más  
 « frecuente».

«Las numerosas experiencias que he tenido  
 « ocasión de hacer sobre tableros que presen-  
 « taban estas particularidades me han confir-  
 « mado completamente las indicaciones de M.  
 « Dupuy. Yo agregaría que como casi todas  
 « han sido operadas en puentes antiguos, en  
 « los cuales por consiguiente las ensambladu-  
 « ras de los largueros entre sí y las viguetas  
 « y las de éstas con los cordones habían toma-  
 « do hacía tiempo su asiento definitivo, no se  
 « debe pues objetar como lo he visto ha-  
 « cer por personas mal informadas sobre este  
 « asunto que como estas uniones toman juego  
 « á la larga sería excesivo contar con esta re-  
 « sistencia pues no se podía contar sino en los  
 « primeros años de existencia del tablero. Es-  
 « pero pues, que las sabias prescripciones de  
 « M. Dupuy van á pasar á la práctica con  
 « gran ventaja de la economía y al mismo tiem-  
 « po de la estabilidad.

«La ley de Dupuy se extiende también á  
 « otra categoría de piezas: cuando hay diagona-  
 « les en el arriostamiento inferior ellas se alar-  
 « gan conjuntamente con los cordones inferio-  
 « res, lo que no podía ser de otro modo. Ellas  
 « alivian á los cordones inferiores y es razona-  
 « ble contar con este alivio en el cálculo de  
 « los cordones.

«Es cierto que, si los cordones son aliviados  
 « el arriostamiento vendrá á ser mas fatigado—  
 « es necesario por consiguiente darle una par-  
 « te del metal que se suprime á los cordo-  
 « nes— sin embargo habrá economía final, no  
 « hay duda, pero aunque no la hubiera la me-  
 « dida recomendada no sería menos juiciosa  
 « desde el punto de vista de la repartición del  
 « material; quedaría siempre reducido el máxi-  
 « mum de la fatiga».

«En los proyectos de obras metálicas el rol

« del Ingeniero no es necesariamente de redu-  
 « cir al minimum el peso del material emplea-  
 « do, como, muy frecuentemente, demasiado se  
 « ingenia con dicho objeto. No basta con exa-  
 « gerar este peso para estar seguro de no pe-  
 « car por exceso de fatiga. La masa total de  
 « fierro que debe emplearse en una obra de-  
 « pende de la duración que desea dársele y, ex-  
 « ta duración, de la importancia de la circula-  
 « ción á servir. No se trata de un puente para  
 « tranvía como un viaducto de F. C. sobre la  
 « línea París al Havre, de tráfico intenso. Una  
 « vez fijado con este criterio, el peso del me-  
 « tal, queda á resolver un problema árduo, de-  
 « licado: el de la repartición del material. Es  
 « ahí que aparece el verdadero Ingeniero y  
 « donde encuentra materia para aplicar sus fa-  
 « cultades. No es hablar como debe hacerlo un  
 « Ingeniero cuando se dice.— Qué importan al-  
 « gunos kilogramos de metal en una pieza, si  
 « ellos aseguran un exceso de resistencia? Ex-  
 « presarse así es eludir la cuestión; se trata en  
 « cambio de distribuir el material de un modo  
 « racional, de no hacer trabajar las diferen-  
 « tes partes de la obra de una manera despro-  
 « porcionada. Si entonces se juzga prudente  
 « agregar una tonelada de metal, no debe ha-  
 « cerse sobre una pieza ó un grupo de piezas  
 « tomadas al azar, sino sobre las piezas que  
 « las indicaciones preciosas de la experiencia  
 « nos revelen como absorbiendo mucho más  
 « que su parte en la deformación calculada.  
 « Hay pues serios motivos para buscar la re-  
 « partición razonada así definida y no es du-  
 « doso que estas reglas no sean siempre obser-  
 « vadas en los proyectos seriamente estudia-  
 « dos».

Ahora bien, si comparamos lo precedente-  
 mente expuesto por M. Rabut con los resulta-  
 dos de la aplicación de las fórmulas de Lanna  
 veremos cuanta razón existe en sus raciona-  
 mientos. Hemos visto allí que las diagonales  
 del arriostamiento inferior, en la región cen-  
 tral donde el trabajo de las mismas por efecto  
 del viento es nulo, se encuentran expuestas á  
 tensiones excesivas debidas á la deformación  
 de los cordones inferiores. deformación que de-  
 be estudiarse y tenerse en cuenta en la distri-  
 bución del material, aumentando desde luego  
 las secciones de las diagonales.

MIGUEL CUOMO.

# PUERTOS Y CANALES

## XII° CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACION

(Continuación—véase núm. 268)

**M**EMORIA N° 3 BIS.—Esta memoria estudia la cuestión desde el punto de vista de la posibilidad de mejorar la navegabilidad del Elba, entre Leitmeritz y Aussing, en Bohemia, por el establecimiento de embalses de alimentación, más bien que por canalización. Se ha establecido que la canalización de este río debe llegar á la profundidad necesaria para la navegación de lanchones de 770 ton. La regularización sola no puede dar este resultado, á causa de la insuficiencia del caudal de estiaje, y se ha tratado de suplir esta insuficiencia mediante embalses.

Ya en 1893, el Prof. Harlacher había propuesto la creación de grandes embalses para asegurar la navegación de la Moldau y del Elba, en Bohemia, pero el costo de éste proyecto evaluado en 200.000.000 de dollars lo hacía imposible financieramente. Entonces, como la profundidad necesaria del canal no se podía obtener mediante embalses, se pensó que quizás fuera posible dar un volumen de agua suficiente para conseguir la navegación de las embarcaciones á media carga. El estudio de un año crítico, tal como el 1904, muestra que el volumen de agua necesario con este objeto llega á 1.294.000 m<sup>3</sup>. Esta cifra tiene en cuenta las pérdidas ordinarias por evaporación, infiltración, etc., que se elevan á  $\frac{1}{8}$  alrededor del volumen total. Si se efectuaban además trabajos de regularización, la capacidad necesaria podría reducirse del 40 al 80 %. Pero el cubo máximo no podría ser en ciertos años de seca, y el almacenamiento de cubos más reducidos, completados por trabajos de regularización, costaría á lo menos doce veces más que la canalización de la sección considerada del río, de suerte que, manifiestamente resulta imposible, en este caso

sustituir la canalización por el empleo de embalses.

MEMORIA N° 4.—En esta memoria, el autor examina los diversos métodos de mejoramiento de ríos, señalando las ventajas é inconvenientes de cada sistema, las condiciones que favorecen su aplicación y su límite de acción sobre el desarrollo de la navegación, al mismo tiempo que ilustra estas observaciones con la mención de trabajos efectuados en un cierto número de cursos de agua. Los grandes progresos realizados durante los últimos años en el utillaje mecánico, han ejercido una seria influencia sobre la elección de los métodos de mejoramiento, puesto que han permitido ejecutar proyectos, que antaño hubiesen parecido irrealizables. La memoria cita, como ejemplo, los dragados efectuados por un precio inferior á 0.06 \$ o/s por yarda cúbica.

La regularización ó estrechamiento efectuado mediante el empleo de espigones, presas sumergibles, diques longitudinales y defensas de costas, es examinada por el autor en primer lugar. Este método es el que mas se adapta á los ríos de amplio caudal y débil pendiente, pero no puede dar mas que un débil aumento de profundidad. El autor cita, adhiriéndose parcialmente, las conclusiones del profesor H. Engels sobre esta cuestión, sometidas al Congreso Internacional de Ingenieros verificado en Chicago en el año 1893.

El dragado se emplea raramente solo para mejorar los cursos de agua interiores; está generalmente combinado con trabajos de regularización de una á otra forma.

El ejemplo mas importante de su aplicación á los Estados Unidos como medio seguro de crear un caudal navegable, se tiene en el Río Mississipi, aguas abajo del Cairo, en el que se mantiene por medio de dragado un canal de 9 pies. Este procedimiento es aplicado también eficazmente en el Tennessee inferior. El autor describe además, la regularización del Tennessee superior, como ejemplo de un río en que los trabajos de estrechamiento juegan el

rol mas importante, siendo completados por dragados y desenrocamientos.

La regularización y el dragado, en diversos grados de combinación, constituyen el método más económico y se prefieren generalmente, cuando pueden dar el resultado deseado. Sin embargo, en los ríos de débil caudal ó de fuerte pendiente es necesario recurrir generalmente á metodos más costosos, que implican la creación de un canal lateral.

El autor reproduce cuadros que demuestran el costo y otros elementos de trabajos de regularización, canalización y canales laterales, ejecutados en Europa y Estados Unidos.

Los canales laterales son menos empleados que la canalización, debido á que ésta constituye, en tesis general, el método de mejoramiento más eficaz. El autor estima que los embalses de alimentación no son aplicables al mejoramiento de la navegabilidad de los ríos. Abstracción de algunas situaciones completamente excepcionales, tales como la de los cursos superiores del Volga y del Mississipi, que permiten almacenar un gran volumen de agua con un gasto reducido, el costo de los embalses destinados á regularizar el caudal del curso de agua, es demasiado elevado para permitir su realización.

El autor somete al Congreso las conclusiones siguientes:

« 1.º Como método de mejoramiento de los ríos, se estudiará siempre, en primer lugar, la regularización combinada convenientemente con el dragado del canal; se adoptará este método en todos los puntos en que sea practicamente aplicable. Se empleará á menudo en los puntos en que los recursos de que disponga sean reducidos, en que el aumento de profundidad necesario sea débil, en que el caudal del río sea comparativamente grande, las margenes poco elevadas y el ancho considerable, las velocidades reducidas y el régimen más ó menos estable.

« 2.º La canalización con presas móviles ó fijas se empleará donde la regularización ó el dragado sean insuficientes ó no convengan. Se aplicará de ordinario, en los ríos de fuerte

pendiente, de débil caudal y en los que las profundidades realizables por regularización sean insuficientes.

« 3.º Los canales laterales no se adoptarán sino cuando lo exijan imperiosamente las condiciones locales.

« 4.º Los embalses son siempre dudosos, demasiado peligrosos y excesivamente costosos para usarlos por sí solos con el objeto de mejorar los ríos. Se aplicarán raramente, salvo casos especiales, conjuntamente con otras obras cuya utilización industrial justifique los gastos y donde el caudal pueda ser suficientemente regulado para ejercer sobre los canales una acción eficaz. »

MEMORIA N° 5.—En esta memoria el autor discute brevemente los métodos de mejoramiento por regularización y embalses y da enseguida una exposición detallada de los trabajos de canalización del río Mohawk, que constituye una sección del Barge Canal del Estado de Nueva York.

El autor clasifica los cursos de agua en «acabados» (finished), y «no acabados» (unfinished), según que posean un régimen estable ó inestable y cita igualmente las conclusiones del Prof. Engels y después de enumerar varias obras de corrección efectuadas en Estados Unidos, formula las siguientes conclusiones:

« 1. El mejoramiento de los ríos por regularización es posible en los cursos de régimen estable, si la altura de agua requerida no es notablemente superior á la que existía antes de la corrección sobre las presas sumergibles; el agua necesaria para aumentar el caudal de las partes mejoradas puede ser obtenida por embalses ó en otra forma.

« 2. El caudal de estiage de un curso de agua, así como la posibilidad de aumentarlo de una manera adecuada por medio de embalses, presentan una gran importancia y constituyen á menudo los factores esenciales en la determinación del método de mejoramiento que conviene aplicar ».

Traducción de E. B.

(Continuará).

## Neurología

### INGENIERO ENRIQUE BOASI

† EL 16 DE DICIEMBRE DE 1912

VÍCTIMA de un desgraciado accidente ocurridole en pleno desempeño de sus funciones oficiales, falleció el 16 de Diciembre el ingeniero Enrique Boasi, arrebatándole este su inesperado destino la satisfacción de ver coronada la obra que desde hacía años se hallaba empeñado en llevar á buen fin: la construcción del ferrocarril de Dean Funes á Laguna Paiva.

Otros muchos servicios de carácter profesional llevaba prestados el ingeniero Boasi antes de confiársele la dirección de tan importante obra, pero ninguna de sus funciones anteriores permitióle cual ésta, poner en evidencia las cualidades sobresalientes que le caracterizaban, sea como técnico, sea como administrador.

El hondo sentimiento causado por la brutal desaparición de tan útil elemento de la colectividad, quedó de manifiesto ante la sentida demostración de pesar á que diera lugar su sepelio en el Cementerio del Norte, en cuyo acto pronunció el ministro de obras públicas, señor Ezequiel Ramos Mexía, las justicieras palabras que reproducimos á continuación:

#### DISCURSO DEL MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS, SEÑOR EZEQUIEL RAMOS MEXÍA

«Cumpro con la penosa misión de traer á este sitio de silencio y de misterio la palabra del gobierno para dar la postrer despedida á los restos inanimados del ingeniero Boasi, un buen servidor del país, que ha caído en medio de sus delicadas tareas, á los golpes sin merced de un destino cruel. Llegó a la muerte por el camino de la abnegación, pero quedará vivo en la memoria de sus contemporáneos, por el recuerdo de sus méritos y dejará inscripto su nombre en la lista de los mártires del deber cumplido, porque supo llevar su corta vida con viriles energías, dedicadas en largos años al servicio de nobles inspiraciones altruistas.

El ingeniero Boasi, que aquí yace en yertos despojos, fué un hombre de bien en el más alto concepto de la palabra; ha sido un modelo y quedará como un ejemplo. Carácter tolerante y bondadoso, puso siempre voluntad de hierro en la realización de sus ideales: ecuaníme y compasivo con sus semejantes, nunca transigió consigo mismo, ante las imposiciones de su conciencia, guiada por una estricta moralidad. Depositario siempre de las más absolutas confianzas en funciones colmadas de responsabilidades, jamás dejó una sombra en su camino, siempre iluminado por la más perfecta corrección. Inteligencia superior, perfeccionada por el estudio y la reflexión, aplicó á las prácticas profesionales los secretos de la ciencia corregidos por las lecciones, insuperables de la propia experiencia. Discípulo aventajado, llegó con su propio esfuerzo á alcanzar los perfiles de un maestro.

Diez y ocho años llevaba de carrera profesional cuando le sorprendió la desesperante fatalidad de un accidente malhadado.

Diez y ocho años de sacrificios en servicio público en los cuatro ámbitos de la república, con absoluto abandono de toda comodidad, sin descanso ni tregua, que solo habían conseguido aguzar aún más sus actividades, por ella señalada, con sobrada justicia, para las más honrosas posiciones, y es llegado á esa altura de su vida, cuando se disponía ya á entregar la gran obra á la que quedará por siempre vinculado su nombre, que la injusticia impía de la suerte le arranca á su desolada esposa y á su país, en la forma más inesperada, más desconsoladora y más brutal.

La muerte es siempre recibida con protestas de los vivos, especialmente cuando aniquila en un instante un cerebro que ha costado enormes esfuerzos personales y colectivos, para llevarlo á un alto grado de perfeccionamiento; es claro que no puede nadie aceptar resignadamente la fulminante destrucción de tan prodigiosa obra, pero tiene que saltar más vibrante el estallido de la angustia, cuando vemos á un joven como Boasi, tan sano de cuerpo como de alma, venir á caer en medio de sus éxitos, para romperse como un vaso de arcilla que dá sobre una piedra, por razón de una ocurrencia infima, que lo llevó ese día y á esa hora á un punto dado, que escondía en su impenetrable arcano el trágico fin que fué á encontrar.

La obra de Boasi será su más elocuente epitafio. Puedo juzgarla por observación directa, porque fué un colaborador eficaz del gobierno durante los varios años que lle-

vo al frente del ministerio de obras públicas, y debo señalar ahora ante su féretro, la brillante actuación que ha tenido como director de la construcción del ferrocarril de Laguna Paiva á Dean Funes, que me disponía á enaltecer con justicia en premio de sus méritos, por ser la primera que se inició por administración en los últimos tiempos, y que ejecutó con notable economía sobre los presupuestos aprobados, á pesar del alza notoria de los precios en los pasados tres años para los materiales y la mano de obra: Vano elogio para él, porque ya no oye.

Abandono toda idea de enumeración, aunque sea de servicios, porque en estos solemnes momentos, más dispuestos estamos los presentes á retener la sensibilidad que sofoca nuestro aliento, que á contar episodios con las frialdades de una crónica que conocéis vosotros, sus condiscípulos y amigos, mejor que yo.

Prefiero dejaros en silencio sentir el dolor saludable que nos penetra en la triste despedida del compañero que nos abandona en la flor de la juventud y en el apogeo de sus éxitos, abriendo libre cauce al panegirico que no se compone, porque sale del corazón al condensarse en gruesas lágrimas de pesar.

Uno más que cae en la cruenta batalla de la vida. Hoy le toca el turno á uno de nuestros compañeros más meritorios y más apreciados. Honor y cariño para su grata memoria.



Ingeniero: ENRIQUE BOASI,  
† el 16 de Diciembre de 1912.

# Precios de Obras, Materiales de construcción y Jornales

## PRECIOS DE MATERIALES (1)

### CERÁMICA

<b>Ladrillos:</b> Refractarios	el millar	\$	8).—
» De máquina	»	»	43.—
» De cal (espesor 5 1/2 cm) en la obra	»	»	30.—
» De 1/2 cal	»	»	27.—
» De pared	»	»	21.—
Ladrillos silico calcáreos (La Platense) modelo chico (En la fábrica: Riachuelo)	»	»	28.—
Ladrillos silico calcáreos (La Platense) modelo grande (id. id.)	»	»	32.—
Baldosas de Marsella, de piso, finas, varias marcas	»	»	66 á 80.—
» de Marsella, mecánicas marca «Merlat» 20 x 20	»	»	5.—
» de Marsella, mecánicas marca «Cayol»	»	»	54.—
» de techo	»	»	50.—
Tejas marca «Pierre Sacoman»	»	»	170.—
Azulejos blancos, 0,20 x 0,20	m <sup>2</sup>	»	3.40 3.70
Guardas floreadas »	m <sup>2</sup>	»	0.65 1.20
Azulejos blancos «Helman» 0,15 x 0,15	m	»	4.30
» » «Torpedo» » » »	»	»	4.40
» » «Espada» » » »	»	»	4.20
» » de Marsella » » »	»	»	3.30
Zocalo » » » » »	»	»	1.80 2.—
Cornisa » » 0,15 x 3.85	»	»	1.20 1.50
Guarda floreada » » 0,15 x 0,7 1/2	»	»	1.— 1.20

### MARMOLES

Umbrales de 0.04 x 0.25 x 1.30	c/u	»	7.50
--------------------------------	-----	---	------

### MOSAICOS

Baldosas graníticas, superior sin cola	el m <sup>2</sup>	»	6.50
» » buena	»	»	5.50
» » inferior	»	»	4.—
» calcáreas, superior	»	»	7.90
» » buena	»	»	6.00
» » inferior	»	»	2.50 3.5

### CEMENTOS

Cemento Portland marca «Tigre» barrica de 180 Kg.	\$	11.—
» » » «Jossón» » » 200 » »	»	12.—
» » » » » 180 » »	»	11.—
» » » «Grunito» » » 180 » »	»	8.70
» » » «Concordia» » » 180 » »	»	8.30
» » » «Aguila» » » 180 » »	»	8.50
Guardas valencianas de 0.20 x 0.20	M1	1.40
» finas de 0.10 x 0.20	»	1.50
Tierra romana amarilla	Bocoy	13.—
Piedras Hamburguesas	M2	8.—
Zócalos blancos 15 x 15	M1	5.—
» de color 15 x 15	»	3.20
Cornisas blancas 5 x 15	»	1.90
» de color 5 x 15	»	2.—
Guardas floreadas 10 x 15	»	1.20
Mosaico calcáreo desde \$ 2.60 á	»	8.—
» granito desde \$ 4.30 á	»	11.—

## PRECIOS DE OBRAS

### Movimientos de tierra:

<b>Excavaciones:</b> Cimientos sin transporte	M3	1.5—
» y sótano con transporte fuera de la obra	»	3 á 4.—

(1) Nuestros suscriptores pueden pedir informes á la ADMINISTRACIÓN, sobre los datos consignados en esta Sección, á cuyo efecto pueden hacerle or teléfono: U. T. 2208 Av.

Desmonte con transporte	M3	\$	3.50
Pozo hasta el agua, según diámetro sin transporte	»	»	3.—
Transporte de tierra (Centro de la ciudad)	»	»	8.—

### Albañilería:

<b>Mamosteria:</b> Ladrillos media cal, asentados en barro	»	»	17.—
Ladrillos de cal, asentados en barro	»	»	19.—
Ladrillos de cal, asentados en buena mezcla) sótano y piso bajo)	»	»	24.—
Ladrillos de cal, pisos altos	»	»	26.—
Ladrillos de cal, con mezcla adicionada de una parte de tierra romana	»	»	30.—

<b>Tabiques de ladrillos huecos con revoques de ambas partes</b>	M2	»	9.—
--	----	---	-----

### Revoques:

<b>Revoques interiores</b>	M2	\$	1.50
» de patio	»	»	3.50
» de frentes lisos, imitación piedra	»	»	8 á 15.—
» de asfalto hidrófugo horizontal	»	»	1.20
» » » vertical	»	»	1.—

### Entrepisos:

<b>Bovedillas simples con tirantes de acero N° 12</b>	»	»	6.50
dobles » » » » »	»	»	7.—
de una hilada de plano » 1 N° 14 »	»	»	7.—
de dos » » » » »	»	»	7.50
de una » (con tirantes N° 16) »	»	»	8.—
de dos » » » » »	»	»	8.50

### Techos:

<b>Techos de azotea, tirantes acero l N° 14, bovedillas dos hiladas, baldosas extranjeras</b>	»	»	15.—
de azotea con tirantes N° 16	»	»	16.—
de azotea con tirantes madera dura 3 x 9, alfajfas 1 x 3 dos hiladas de ladrillos y baldosas	»	»	14.—
de hierro galvanizado, de canaleta, c/ tirantes	»	»	8.—

### Cemento armado:

Tanques, depósitos, piletas, etc., calculado por su capacidad	M3	»	80.—
Azoteas, tabiques lisos	M2	»	20.—

### CARPINTERIA

#### Puertas:

<b>Puerta de cedro 2 pulgadas, á bastidor, marco madera dura y herrajes reforzados, con banderola, de 3.60 x 1.10</b>	\$	128.—
id id de 3.40 x 1.10	»	118.—
id id de 3.20 x 1.10	»	113.—
Sin banderola de 3.60 x 1.10	»	105.—
id id de 2.80 x 1.10	»	100.—
id id de 2.60 x 1.10	»	29.—
<b>Puerta lnis XV de cedro, 2 pulgadas á bastidor, marco madera dura y herrajes muy reforzados, de 3.60 x 1.10</b>	»	1.60—
id id de 3.40 x 1.10	»	175.—
id id de 3.20 x 1.10	»	170.—
id id de 3.90 x 1.10	»	145.—
id id de 3.40 x 1.10	»	135.—
id id de 3.20 x 1.10	»	130.—
<b>Puerta de pino 2 pulgadas, para zaguán, con marco tea, umbral algarrobo, herrajes completos con banderola, de 3.40 x 1.10</b>	»	58.—
id id de 3.20 x 1.10	»	56.—
id id de 3.00 x 1.10	»	54.—

# REVISTA TÉCNICA

FUNDADA EN 1895  
BUENOS-AIRES.

Director: Ing. ENRIQUE CHANOURDIE  
Sub-Director: Ing. EMILIO REBUELTO

1912

ÍNDICE

DEL TOMO XVII°

AÑO 1912





INDICE DEL TOMO XVII°

Enero á Diciembre de 1912

Números 263 á 269

COLABORARON EN ESTE TOMO

Barabino, Santiago — Beninson, Manuel — Butty, Enrique — Castro, Horacio R. — Corti, José S. — Cuomo, Miguel — Chanourdie, Enrique. — Dassen, — Claro C. — Durand, José E. — Fadda Estanislao — Gallego, Eduardo — González Roura, Tomás — Levylier, H. M. — Schneidewind, Alberto. — Segovia Fernando — Anchorena, Joaquín S. de — Araoz Ricardo — Arias José I. — Del Castillo, Severo C. — Durand, José E. — Echegaray José de — Hardoy, E. — Ivanissevich, Ludovico. — Nogues, Pablo. — Ramos Mexía, Ezequiel. — Sojo, José T.

AGRIMENSURA		PÁGINAS	
Mensuras aprobadas.....	124		
Informaciones.....	124		
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
Niveles reversibles, modelos Zeiss, Fennel y Starke-Kammerer, por Iberio San Román. (S. E. Barabino).....	104	<i>Castro, Horacio R.</i> — El monopolio de los servicios eléctricos.....	II y 99
Eaux douces et eaux minérales, por F. Diénert. (Ch.).....	104	<i>Castro, Horacio R.</i> — El movimiento de los grandes cañones, en los buques de guerra modernos.....	101
Método gráfico para el cálculo de las obras de hormigón armado, por Enrique Butty (S. E. Barabino).....	151	<i>Anchorena, Joaquín S. é Iturbe, A.</i> — Producción, distribución y venta de energía eléctrica. (Mensaje al Concejo Deliberante).....	102
Teoría de los bimomentos y su aplicación á la flexión compuesta, por Enrique Butty (S. E. Barabino).....	151	<i>Durand, José E.</i> — El monopolio de los servicios eléctricos en las grandes ciudades. La licitación del alumbrado del Rosario.....	112
<b>ELECTROTÉCNICA</b>			
(*) <i>Beninson, Manuel.</i> — Los grupos eléctricos.....	7, 75, 100 y 140	<i>M. S. J.</i> — Subproductos de una estación central de electricidad.....	115
		<i>Levylier, H. M.</i> — De los pararrayos eléctricos.....	137
		<i>Durand, José E.</i> — El alumbrado público en el Rosario.....	142
		<i>Echegaray, José de</i> — Unidades eléctricas.....	164
		(*) Las grandes empresas nacionales: Compañía General de Electricidad de Córdoba.....	8
		Comisión electrotécnica internacional....	13
		Los tranvías de Buenos Aires en 1911...	15
		Informaciones.....	15

(\*) Estos asteriscos indican que el trabajo está ilustrado con grabados.

	PÁGINAS
Tranvías eléctricos en la Provincia de Buenos Aires.....	77
Notas electrotécnicas.....	77
La C. A. T. de Electricidad, versus la Italia Argentina.....	116
Ventajas higiénicas del alumbrado eléctrico sobre el de gas.....	120
Premio George Montefiore.....	144
Ecos electrotécnicos. Los tranvías de Buenos Aires.....	144
Localización de los desperfectos en los cables .....	167

**FERROCARRILES**

<i>Ch.</i> —Enseñanzas de la huelga.....	2
<i>Sojo, José S.</i> —Discurso en la inauguración de la línea de La Plata á Meridiano V.....	36
<i>Araoz, Ricardo.</i> —Proyecto de ferrocarriles provinciales en Salta.....	38
<i>Chanourdie, Enrique.</i> —F. C. provinciales. Plausible iniciativa del Gobierno de Salta.....	60
<i>Arias, J. I.</i> —Los ferrocarriles en la Provincia de Buenos Aires (Mensaje anual)..	62
<i>Schneidewind, Alberto.</i> —Fusiones ferroviarias.....	81
<i>Corti, José S.</i> —Los ferrocarriles del mundo.	84
<i>Nogues, Pablo.</i> —Fusiones ferroviarias. Informe sobre la fusión del Sud y del Oeste.....	105, 132 157
<i>Fadda, E.</i> —Estadística ferroviaria.....	153
<i>Gonzalez Roura, Tomás.</i> —Pliegos de la obra Compilación de Estudios sobre Transportes por Ferrocarriles.....	
Documentos relativos á la huelga ferroviaria.....	3. 39
Un proyecto de ley de arbitraje.....	4
Leyes relativas á nuevas líneas de ferrocarriles.....	5
Ferrocarril del Estado. Su explotación en 1911.....	6
Informaciones.....	6, 42, 64, 85 162
Ferrocarril de La Plata á Meridiano V. Inauguración de la línea.....	35
Congreso Sud Americano de Ferrocarriles.....	65, 110. 136

	PÁGINAS
Los ferrocarriles de Venezuela.....	85
Unificación de trochas ferroviarias.....	109
Brazil Railway Company.....	111
Jubilación de empleados ferroviarios.....	134
Caja de ahorros de los empleados de los ferrocarriles del Estado de Chile.....	135
Capitales de los ferrocarriles Sud y Oeste de Buenos Aires al 30 de Junio de 1912.....	161
Productos del tráfico de carga en los ferrocarriles Sud y Oeste durante el quinquenio 1907-1908.....	162
Concesiones ferroviarias otorgadas en 1912.....	
Concesiones ferroviarias caducadas en 1912.....	163
Líneas férreas entregadas al servicio en 1912.....	163

**INDUSTRIAS**

<i>Ramos Mexía, Ezequiel.</i> —Proteccionismo y libre cambio.....	78
Manera de economizar las correas de transmisión.....	29
<i>Exposición Industrial del Centenario.</i> —Memoria del Comité Ejecutivo: Nómina de los expositores premiados...29, 51, 72, 127.....	148
La radicación de industrias en La Plata.	51
La galvanización del hierro.....	126

**INGENIERIA SANITARIA**

<i>Gallego, E.</i> —Ozonización de las aguas potables. La fábrica de Madrid.....	25
<i>Corti, José S.</i> —Análisis del aire confiado.....	49
El aire impuro en el ferrocarril subterráneo de Londres.....	26
La mortalidad de las naciones en 1911...	26
La provisión de agua corriente en Buenos Aires.....	50
Aparato para refrescar las habitaciones...	50
Ozonización de las aguas potables.....	50
Gas malo y peligroso.....	167

	PAGINAS		PAGINAS
<b>IRRIGACIÓN</b>		Las obras públicas. (Mensaje presidencial).	59
El riego en los Estados Unidos.....	121	<b>PUENTES Y CAMINOS</b>	
Informaciones.....	123	<i>Chanourdie, Enrique</i> .—Los caminos en la Provincia de Buenos Aires.....	43
<b>JURISPRUDENCIA</b>		<i>Segovia, Fernando</i> .—Puentes metálicos...	44
<i>Ivanissévich, Ludovico y del Castillo, Dr.</i> <i>Severo C.</i> —Trabas ilegales al ejercicio de las profesiones de Ingeniero y Agri- mensor.....	28	(*) <i>Cuomo, Miguel</i> .—La acción del vien- to.....	44, 71, 89, 168
<b>LA PRACTICA DE LA CONSTRUCCION</b>		(*) <i>Dassen, Clara C.</i> —Pavimentación de la capital: Memoria de la Inspección general de Niveles y Calzadas relativa al año 1911.....	69, 86
(*) <i>Butty Enrique</i> .—Métodos gráficos pa- ra el cálculo de las obras de hormigón armado ( <i>continuación</i> ).....	16, 96	Informaciones.....	48
El IV Congreso de la Asociación interna- cional para el ensayo de materiales....	16	Dirección General de Caminos de la Pro- vincia de Buenos Aires. Ley de su creación.....	74, 91
Empleo del hormigón de cenizas.....	18	<b>PUERTOS Y CANALES</b>	
(*) Vulgarización de las aplicaciones del cemento armado.....	93	<i>Hardoy, Dr. E.</i> —Capacidad del Puerto de la Capital.....	19
Precios de obras, materiales de construc- ción y jornales.....	32, 55, 151, 176	<i>Arias, José I.</i> —Desagues y canalizaciones en la Provincia de Buenos Aires (Men- saje anual).....	66
<b>NECROLOGIA</b>		<i>E. B.</i> —XII Congreso Internacional de Navegación. (traducción).....	145, 173
(*) <i>Ch.</i> —Ing. Guillermo Dominico.....	33	Decreto desestimando una petición de la Sociedad Puerto del Rosario.....	21
(*) <i>Ramos Mexia, Ezequiel</i> .—Discurso en el sepelio del ing. Enrique Boasi.....	175	Informaciones.....	68
(*) <i>Ch.</i> —Ing. Guillermo Villanueva.....	129	Puerto del Rosario.....	147
<b>OBRAS PUBLICAS</b>		<b>VARIAS</b>	
Las obras públicas nacionales y el presu- puesto de 1912: Informe de la Comisión Parlamentaria.....	22	Año XVII de la «Revista Técnica».....	I

## NOTA

El AÑO XVII de la «REVISTA TÉCNICA» comprende, además de este volúmen, el tomo VIIIº de «ARQUITECTURA»