



AÑO VII

BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE 30 DE 1901

Nº 133

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

### PERSONAL DE REDACCIÓN

#### REDACTORES EN JEFE

Ingenieros Dr. Manuel B. Bahía y Sr. Sgo. E. Barabino

#### REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí  
 » » Miguel Tedín  
 » » Constante Tzaut  
 » » Mauricio Durrieu  
 Doctor Juan Biale Massé  
 Profesor » Gustavo Patto  
 Ingeniero » Ramón C. Blanco  
 » » Federico Biraben  
 Arquitecto » Eduardo Le Monnier

#### COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huelgo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
» Sr. Emilio Mitre	» Dr. Francisco Latzina
» Dr. Victor M. Molina	» » Emilio Daireaux
» Sr. Juan Pirovano	» Sr. Juan Pelleschi
» » Luis Silveyra	» » B. J. Mallol
» » Otto Krause	» » Guill'mo Domínguez
» » A. Schneidewind	» » Angel Gallardo
» » B. A. Caraffa	» Mayor Martín Rodríguez
» » L. Valiente Noailles	» Sr. Francisco Durand
» » Arturo Castaño	» » Manuel L. Quiroga
	Mayor Antonio Tassi

(Montevideo) Juan Monteverde	- Ingeniero
» Nicolás N. Piaggio	- Agrimensor
(Roma) Attilio Parazzoli	- Ingeniero
» Ricardo Magnani	- »
(Barcelona) Manuel Vega y March	- Arquitecto
(Madrid) M. Gomez Vidal	- Tte. Cor. de Estado Mayor

Precio de este número, \$ 0.80 m/n

### SUMARIO

EL PROBLEMA DE LA NAVEGACIÓN DEL RIO DE LA PLATA: POSIBILIDAD DE UN CANAL POR LA COSTA ARGENTINA, por el ingeniero **Fernando Segovia** = LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN: CONSTRUCCIONES DE ACERO Y CEMENTO PORTLAND ("Fer Béton Matrai"), por el ingeniero **Julio Traverse** = ELECTROTÉCNICA: SOBRE LAS MÁS IMPORTANTES INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD EXISTENTES EN ITALIA DESDE 1883 HASTA FINES DE 1900, (*Continuación*), por el ingeniero-profesor **Guillermo Mengarini** = INGENIERIA LEGAL: DEL CONTRATO DE TRANSPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RIOS INTERIORES (*Continuación*), por el Dr. **Juan Biale Massé** = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por los ingenieros **Federico Biraben** y **S. E. Barabino** = PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCION: PRECIOS VARIOS = LICITACIONES.

## EL PROBLEMA DE LA NAVEGACIÓN DEL RIO DE LA PLATA

### POSIBILIDAD DE UN CANAL POR LA COSTA ARGENTINA

Señor Director de la REVISTA TÉCNICA.

Hé leído detenidamente el artículo aparecido en el número pasado de la REVISTA TÉCNICA en que mi distinguido amigo el ingeniero Mercáu, se ocupa del problema de la navegación del Río de la Plata superior.

Es éste un asunto de capital importancia, que nos ha preocupado mucho al ingeniero Mercáu y á mí, y sobre el cual hemos discutido largamente, mientras practicábamos el levantamiento de ese Río de la Plata que tanta riqueza llevará en sus aguas, una vez que el enorme caudal de ellas sea encauzado y dirigido por donde convenga al ingeniero.

Qué se conocía del Río de la Plata hasta el año 1900? Qué estudios serios se habían hecho en él?

Fuera de algunos relevamientos parciales iniciados en 1892 — y hechos por partes en razón de la falta de elementos, — y de una triangulación bastante buena, la idiosincracia, si se me permite la expresión, del estuario del Plata, nos fué, hasta aquella época, completamente desconocida.

Cuando llegó al país el material de dragado que el Gobierno había contratado con los Sres. Dirks y Dates, se volvió á discutir sobre la necesidad de profundizar los pasos de Martín García, y entonces fué cuando el Ministerio de Obras Públicas decidió que se efectuara estudios completos en el Río de la Plata superior.

Para hacer un trabajo serio y preciso, fué menester relevar toda la parte oriental del estuario, con sus múltiples canales y bancos, y estudiar detenidamente sus mareas, sus caudales, sus pendientes y la naturaleza de su subsuelo. Esa tarea se llevó á cabo con la amplitud que requería, y constituye, sin duda alguna, una brillante página de hidráulica fluvial.

En el relevamiento del Río de la Plata invirtieron cuatro meses de asidua labor los ingenieros Mercáu, Speluzzi E., Robín y Canale, que actuaban bajo mi dirección inmediata.

Del estudio de las mareas se ocuparon los ingenieros Speluzzi (A.) y Foster, estableciéndose escalas en la Boca del Paraná Guazú, Martín García, Canal Nuevo, Canal Buenos Aires, Barra de San Pedro, Colonia, Pontón Prácticos, Puerto del Sauce, Montevideo; Pontones faros Punta Piedras, Punta Indio y Banco Chico; Atalaya, La Plata, km. 17 del Canal Sud del Puerto de la Capital, Buenos Aires y Boca del Paraná de las Palmas. Estas escalas se han observado diariamente, durante un año, de media en media hora, y las lecturas así obtenidas, debidamente controladas, han permitido estudiar, utilizando las curvas cotidales, la manera de propagación de las mareas en el Río de la Plata; calcular el inmenso caudal de agua que diariamente se mueve en el estuario debido a esas mareas, y que alcanza algunas veces a 150.000.000 de m<sup>3</sup>; y determinar, en fin, la dirección de las corrientes de mareas, que tan capital influencia ejercen en la conservación de los canales.

El estudio del régimen fluvial se realizó también con especial dedicación, y con ese fin se hicieron perfiles de velocidad (con velocímetro) en la Boca del Guazú, del Uruguay y arriba de la isla de Martín García, donde se bifurca el Canal Principal; además, se estudió las trayectorias de numerosos flotadores.

Los datos recogidos de esta diversidad de estudios permitieron calcular el caudal que lleva el Río de la Plata, habiéndose comprobado que por los canales de Martín García pasan 14.000 m<sup>3</sup> por segundo, 3.000 m<sup>3</sup> por el Delta y 5.000 m<sup>3</sup> por el Paraná de las Palmas.

Se efectuaron también más de 200 perforaciones, redactándose con ellas perfiles geológicos que permitieron conocer las transformaciones del lecho del Río.

Son éstos, a grandes rasgos, los vastos e importantes estudios efectuados, de dos años atrás, en el Río de la Plata, que he querido hacer conocer en esta forma concisa, para demostrar que la idea de un canal por la costa argentina, que ha lanzado el ingeniero Mercáu, se halla auspiciada por el conocimiento así completo que ha adquirido del Río de la Plata, y puede sostenerse con algo más que con hipótesis y suposiciones, como vamos a verlo enseguida.

Actualmente, un buque que navega aguas abajo del Paraná, al salir de la Boca del Guazú, toma el Canal Principal (1), sigue luego sucesivamente por los canales del Este, del Infierno y Nuevo, los Pozos de San Juan, la Barra de San Pedro, y cruza el Río de la Plata costeano la Playa Honda hasta la Rada Exterior. Si, en vez, sigue la ruta que pasa al Oeste de la isla de Martín García, el buque mencionado entrará en el Canal Buenos Aires y pasará por la Barra del Globo, para llegar idénticamente a los Po-

zos de San Juan ó a la Barra de San Pedro, desde los cuales, en adelante, el camino hasta la Rada Exterior es el mismo que en el caso anterior.

En el Canal Nuevo, no hay más de 18'6" de profundidad; la Barra de San Pedro se draga actualmente a 21' y después, en la Barra del Farallón, hay 18'6". En la Barra del Globo hay 12'6".

Teniendo en cuenta las circunstancias de la navegación por el momento, los buques, una vez abierta la Barra de San Pedro, no tendrán sino dos malos pasos: el del Canal de Martín García y el de la Barra del Farallón. No es posible pensar en utilizar el trayecto Oeste, por cuanto la Barra del Globo cierra el camino.

Dos son los proyectos que se presentan para continuar utilizando los canales que se abren en las cercanías de la costa Oriental. Son, éstos:

a) — Dragar el canal Nuevo, la Barra de San Pedro y la del Farallón.

b) Dragar las Barras del Globo, de San Pedro y del Farallón.

Deseo hacer, en las líneas que siguen, algunas consideraciones sobre estos dos trazados y al mismo tiempo estudiar la solución nueva que proyecta el ingeniero Mercáu utilizando los Pozos del Barca Grande y el canal de las Palmas. Sumariamente, esas consideraciones pueden ser tratadas dilucidando las cuatro cuestiones siguientes, que se hallan íntimamente relacionadas con el porvenir de la navegación del Río de la Plata:

- 1° El trazado por el Canal Nuevo no es conveniente;
- 2° El trazado por el Canal Buenos Aires y la Barra del Globo no es conveniente;
- 3° El trazado por los Pozos del Barca Grande y el Canal de las Palmas es conveniente.
- 4° El dragado y la corrección de este canal se pueden llevar a cabo enseguida, con los elementos de que dispone el Gobierno.

Antes de entrar a demostrar las cuatro proposiciones que acabo de plantear, deseo patentizar los defectos capitales que entrañará toda solución al problema que investigamos que recurra a la utilización de los canales de la costa Oriental.

Efectivamente, tanto el trazado Este como el Oeste que obligan a los paquetes que deben costear la Playa Honda, a verificar un largo rodeo para llegar a la boca del Paraná, exigirán que se corte la Barra del Farallón. Esta obra, representa el dragado de 3.000.000 m<sup>3</sup>, con la perspectiva de que, por su continuo relleno, la conservación de la excavación sea sumamente onerosa, pues el canal tiene 16 km de longitud, se halla atravesado a las corrientes natural y de mareas y está, como los del Puerto de Buenos Aires, completamente expuesto al efecto de las Suestadas.

No hay que esperar, por consiguiente, ninguna ayuda de la naturaleza para conservar este canal y creo que ya tenemos una amarga experiencia de lo que cuesta, al Gobierno y al Comercio en general, un canal que exige un dragado constante; ahí están, para atestiguarlo, los canales de entrada al Puerto de la Capital, que se rellenan; 140.000 m<sup>3</sup> por mes el del

(1) Las indicaciones y citas de esta carta se refieren al plano publicado con el artículo del ingeniero Mercáu, el que se reproduce aquí para comodidad del lector.



2° *El trazado por el canal Buenos Aires no es conveniente.* — Si bien en este canal hay mucha agua, su hondura decrece hasta llegar á la Barra del Globo en donde hay 12'6" de profundidad. Para dragar esta Barra del Globo hasta la profundidad de 23' con un ancho de 200 m., habría que excavar alrededor de 5.000.000 de m<sup>3</sup>; y como se tropieza luego con las Barras de San Pedro y del Farallón, es menester agregar á la cantidad anterior 4.500.000 m<sup>3</sup> que representan, según vimos más arriba, el dragado de dichas barras; luego, el dragado á efectuarse en este trazado sería de 9.500.000 m<sup>3</sup>.

Lo mismo que en el trazado precedente, no podría garantizarse la conservación de las excavaciones efectuadas: en la Barra del Farallón, por las razones conocidas, y en la Barra del Globo por la pesantéz del banco adyacente, que seguramente invadiría el fondo excavado, como sucede en casos análogos y, entre otros, en los primeros kilómetros de los canales de entrada al Puerto de Buenos Aires.

3° *El trazado por los Pozos del Barca Grande y el Canal de las Palmas es conveniente.* — Dije anteriormente que el Paraná Guazú y el Río Uruguay llevaban un caudal de 14.000 m<sup>3</sup> por segundo, que corría por el Canal Principal hasta fraccionarse por los canales del Oeste y Este de Martín García.

Por el Delta se desparrama un caudal de 3.000 m<sup>3</sup>, proveniente de los ríos Correntoso, Barca Grande, La Barquita, Mini, etc.

Normalmente á los ejes de estos ríos, se extiende una especie de foso, que hemos llamado Pozos de Barca Grande.

La marea que se refleja en la costa, en parte, el reflujo con su poderosa corriente y el caudal que llevan los ríos mencionados han mantenido y profundizado este canal natural, que tiene profundidades hasta de 25'.

Porqué no utilizar esta vía, ya dragada por la naturaleza, corrigiéndola en las partes en que sea necesario y destinándola á recibir las principales corrientes del Río de la Plata?

En ese canal está, como muy bien lo ha dicho el ingeniero Mercáu, el porvenir de nuestra navegación.

Cualquiera persona que examine la desembocadura del Río Paraná Guazú, se apercebirá de que la corriente de este río, siguiendo la ley de Faye, se echa sobre la costa Oriental donde forma una concavidad que rechaza la masa de agua en otra dirección. Cortando, por consiguiente, el Banco del Guazucito, de manera que el corte esté dirigido tangencialmente á la curva de la concavidad mencionada, podremos tener una seguridad de que una buena parte de los 14.000 m<sup>3</sup> que corren por el Canal Principal vendrán á precipitarse en los Pozos de Barca Grande. Abriendo, además, la boca de este río, los 1.000 m<sup>3</sup> por segundo que conduce vendrán á engrosar directamente el caudal del canal proyectado.

Las obras propuestas me parecen suficientes para obtener la profundización y corrección del nuevo canal proyectado, el cual vendría á terminar en los fondos naturales en que está abierto el Canal Sud del Puerto de Buenos Aires.

Como este canal se seguiría abriendo por obra de la fuerza viva de la corriente que lo surcase, paréceme que sería suficiente dragar en el Banco del Guazucito un canal de 100 m. de ancho y 12' de profundidad para precipitar el agua en la dirección deseada.

Este dragado llegará próximamente á 1.200.000 m<sup>3</sup>.

La excavación de la boca del Barca Grande hasta la misma hondura y con el mismo ancho, representaría una extracción de 600.000 m<sup>3</sup>.

Resumiendo, la corrección proyectada importaría el dragado de 1.800.000 m<sup>3</sup> y bastaría, en mi entender, para que el río continuara solo en adelante la tarea, mientras el canal incipiente se utilizaría desde luego para el cabotaje.

4° *El trabajo de dragado de este canal se puede llevar á cabo inmediatamente, con los materiales y los fondos de que dispone el Gobierno.* — La ley (Número 3657) del dragado de los pasos de Martín García, autoriza al Gobierno para ejecutar un dragado de 1.700.000 m<sup>3</sup> que al precio de 0,32 \$ oro el m<sup>3</sup>, importa la cantidad de 544.000 \$ oro.

En estos momentos, se está dragando la Barra de San Pedro, abriendo en ella un canal de 100 metros de anchura, el que se supone no exigirá la extracción de más de 500.000 m<sup>3</sup>. Queda, por tanto, un exceso de 1.200.000 m<sup>3</sup> comprendido en la ley referida.

Para efectuar el dragado de 1.800.000 m<sup>3</sup> que, según hice ver anteriormente, exigiría la realización del proyecto que propicio, quedarían sin imputación 600.000 m<sup>3</sup> de excavación; pero si se tiene en cuenta que en el parage en que correría el canal hay bastante calma, y que la draga C. 13, que trabaja en la Barra de San Pedro, tiene caños de 500 m. de longitud para *refouleur*, se puede admitir que el trabajo se podría contratar fácilmente á 0,21 \$ oro el m<sup>3</sup>, ó bien, en caso que los contratistas no accedieran á ello, el Gobierno podría dragar por Administración los 600.000 m<sup>3</sup>. excedentes con un costo mínimo de 0,20 \$ m/n. el m<sup>3</sup>, es decir, en total, por 120.000 \$ moneda nacional.

Se desprende de esta consideración que tanto en uno como en otro caso la obra que se propone es perfectamente realizable, y no creo aventurado asegurar que se prestaría un verdadero servicio á la nación, abriendo este canal, que traería todo el caudal del Río de la Plata sobre la costa Argentina, profundizaría los canales actuales y permitiría introducir una considerable rebaja en los fletes de los transportes fluviales, que desahogaría al comercio de las provincias del interior y de toda la República.

Por lo demás, estoy perfectamente de acuerdo con la proposición del ingeniero Mercáu—de abrir la boca del río Paraná de las Palmas hasta enlazar el profundo cauce de este río con el del canal proyectado. Esta nueva obra, vendría á realizar la solución excogitada de tiempo atrás, para acortar excepcionalmente la navegación á los puertos más importantes del río Paraná, tales como los de Campana, Zárate, Baradero, Rosario, etc.; y contribuiría á la conservación y la corrección de aquel canal con el incremento del caudal suministrado por el Paraná de las Palmas.

Sin embargo, la importancia de los trabajos que

dicha obra demandaría me parece de carácter suficiente para exigir que ella se estudie detenidamente por separado.

Son éstas, aunque muy comperdiadas, las consideraciones que me ha sugerido la idea vertida por el ingeniero Mercáu sobre la posibilidad de abrir á la navegación del estuario del Plata, una ruta ventajosa por la costa Argentina, y pido al Señor Director que quiera acogerlas en su distinguida publicación como una contribución más á la disquisición de un problema de inequívoca trascendencia para este país.

Saludo al Señor Director con mi consideración más distinguida.

Fernando Segovia.

Buenos Aires, septiembre de 1901.

## LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCION

### Construcciones de Acero y Cemento Portland

En un artículo anterior <sup>(1)</sup> hemos puesto de relieve las ventajas que reporta, en las construcciones, la asociación de los dos materiales: Acero y Cemento Portland.

Hoy, nos proponemos analizar el sistema de construcción especialmente llamado « Fer Beton Matrai » el cual une las ventajas del cemento armado á las de la construcción metálica (Exactitud de las dimensiones, resultado de cálculos hechos sobre una materia perfectamente conocida, el hierro).

HISTÓRICO. — Alejandro Matrai, Ingeniero Jefe del gobierno Húngaro y antiguo Profesor de la Escuela Politécnica de Budapest, se ha ocupado desde mucho tiempo atrás de las construcciones de cemento armado, adquiriendo una competencia tal, que la Sociedad de las patentes Monier le dió su representación para la Hungría.

Siendo Ingeniero de dicha compañía, tuvo ocasión de rendirse cuenta del carácter, á veces aleatorio, de estas construcciones, cuya resistencia está íntimamente ligada con la buena ejecución de las mezclas.

Esta circunstancia le indujo á buscar una clase de armazón metálica que diese una seguridad completa hasta en el caso de que la materia plástica empleada no diese ninguna resistencia.

El sistema ideado fué el « Fer Beton », el que fué inmediatamente adoptado por el gobierno Húngaro.

El « Fer Beton » está patentado en todos los países, hasta en Norte-América y en Alemania, y conocidas son las trabas que se oponen en estos dos países a la obtención de toda patente que no presente un carácter absolutamente nuevo.

### El « Fer Beton Matrai »

Para las construcciones importantes, solicitadas por esfuerzos de flexión y á las cuales se confía la fortuna y la vida humana, se deben emplear materiales de una resistencia real y probada antes de su empleo.

PRINCIPIO. — El principio fundamental de este sistema es: una armadura metálica capaz de asegurar por si misma la resistencia de la obra á los esfuerzos de las cargas y sobrecargas. — De donde resulta que la seguridad de las construcciones de « Fer Beton » no puede ser comprometida por un hormigón mal hecho.

ARMAZON Ó RED METÁLICA. — La resistencia de las superficies comprendidas entre las vigas consecutivas se obtiene, en el « Fer Beton Matrai », con el empleo de una red metálica formada de alambres asegurados á puntos absolutamente fijos y á los cuales se hace tomar la forma muy conocida de la curva llamada catenaria. En general, siendo la flecha de la catenaria muy pequeña relativamente á la distancia de los dos puntos de suspensión, ella difiere muy poco de un arco parabólico. Se puede, pues, aplicarle todas las propiedades de la parábola.

Se sabe que un arco parabólico cargado uniformemente en todos sus puntos, está sometido á una tracción casi uniforme en todas las secciones, y esta tracción es proporcional á la carga  $Q$ , y á la distancia  $l$  de los puntos de suspensión, é inversamente proporcional á la flecha  $f$ .

El máximo de esta tracción  $T$  tiene por expresión:

$$T = \frac{Q l}{8 f}$$

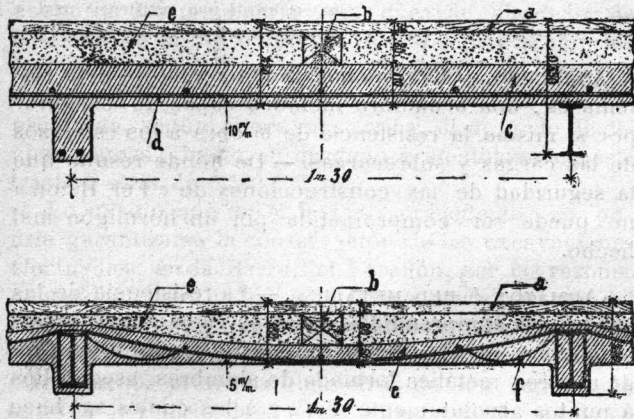
Las curvas dadas á la red metálica Matrai, responden entonces al caso general: en el cual las cargas y sobrecargas son uniformemente repartidas. Si algunas sobrecargas fuesen concentradas, el hormigón, formando relleno, seria suficiente para repartirlas sobre los alambres, los cuales serian, prácticamente, uniformemente cargados. En el caso de que las cargas sean tales que esta hipótesis no pareciera deber realizarse, nada impide hacer seguir á los alambres, en el espesor del relleno, la línea ó curva funicular que responde á estas cargas aisladas.

En este caso, como en el caso precedente, de cargas uniformemente repartidas ó concentradas en algunos puntos, es siempre fácil dar á los alambres la forma que tendrían que tomar naturalmente bajo el efecto de las cargas, si no fuesen aprisionados en el relleno, y resulta de ello que no pueden sufrir sinó *tracciones prácticamente constantes en todos sus puntos* y jamás *compresiones*. No podemos insistir demasiado sobre esta diferencia esencial que presentan las construcciones en « Fer Beton Matrai » comparadas con los otros sistemas de construcción, que sufren esfuerzos de compresión y de tracción.

De esta disposición resultan construcciones cuya resistencia no puede ser comprometida por un hormigón mal hecho y que son más económicas que las de cemento armado, porque permiten realizar una

(1) Véase núm. 124 de la REVISTA TÉCNICA.

fuerte economía sobre los alambres y la red, y también porque necesitan menor altura. Esto se vé con nitidez en la comparación de las figuras 1 y 2 mostrando una aplicación relativa á un entrepiso de poca



Figuras 1 y 2

luz con relleno y piso de madera. La figura 1 representa un entrepiso de cemento armado establecido, á la izquierda, sobre una viga igualmente de cemento armado, y, á la derecha, sobre un hierro  $\pi$  del comercio. Hemos supuesto que la carga permanente y la sobrecarga accidental exigen una capa de  $0^m,11$  de espesor armada, en el sentido principal, con diez hierros redondos de  $10^m$  de diámetro por metro lineal.

La figura 2, representa el mismo tramo ejecutado en « Fer Beton »; los alambres que forman la parte metálica de la capa son atados á las vigas. El relleno no presenta más de  $0^m,05$  de espesor en la parte inferior y  $0^m,10$  en las vigas, en vez que, en el cemento armado, se ha necesitado  $0^m,11$ . Además, el dispositivo Matrai no exige, para la misma carga y la misma luz, sino 10 alambres de  $5^m$ , por metro lineal, que pesan solamente la  $\frac{1}{4}$  parte de la misma cantidad de redondos de  $10^m$ .

La superioridad económica del sistema Matrai es tanto más grande que la luz misma es mayor. El ejemplo precedente trata de una luz muy pequeña á fin de mostrar el minimum de economía. Se vé además que el sistema permite realizar una economía sobre el hormigón y se presta muy fácilmente á la colocación de los listones sobre los cuales se clava el piso de madera, de modo de reducir el espesor total del piso.

**RELLENO.** — Se emplea en general el hormigón de Cemento Portland, el cual, unido al hierro, tiene cualidades que hemos enumerado anteriormente. Con alambre galvanizado ó pintado, se podría también emplear un hormigón de yeso, si se tratase de una construcción rápida y á la cual no se pidiese mucha duración.

Se puede también emplear el asfalto, hormigón de cal, y el barro.

El objeto del relleno es, también, de oponer una resistencia de compresión á la tracción ejercida por la red, tracción que no está talvez completamente suprimida por el anclaje, el que examinaremos más adelante.

De esta circunstancia resulta otra ventaja sobre las construcciones usuales con bovedillas. Efectivamente, mientras en las últimas existe siempre un empuje contra los muros, lo que exige el empleo de tirantes, en las construcciones Matrai — que pueden considerarse suspendidas — el empuje se produce hacia el interior, pero el anclaje, las vigas y el relleno, que tienen también otro objeto, se oponen á este efecto.

**REPARTICIÓN DE LAS CARGAS SOBRE LAS VIGAS, POR LA RED.** — Las razones de economía que acaban de mencionarse no son las únicas. Existen varias otras, entre las cuales una de las más importantes resulta del modo cómo se efectúa la repartición de las cargas sobre las vigas, por la red metálica, detalle que es especial al Sistema Matrai y hace parte de las especificaciones de la Patente.

Efectivamente, en los otros sistemas, la trasmisión de las cargas se hace perpendicularmente á las vigas, lo que reparte uniformemente las cargas sobre cada viga, en vez que, en el sistema Matrai, á causa de la resistencia de los alambres formando catenaria, se puede disponerlas según las diagonales, sin aumentar sensiblemente su costo. Es fácil rendirse cuenta de la importancia de la ventaja que resulta de esta tras-

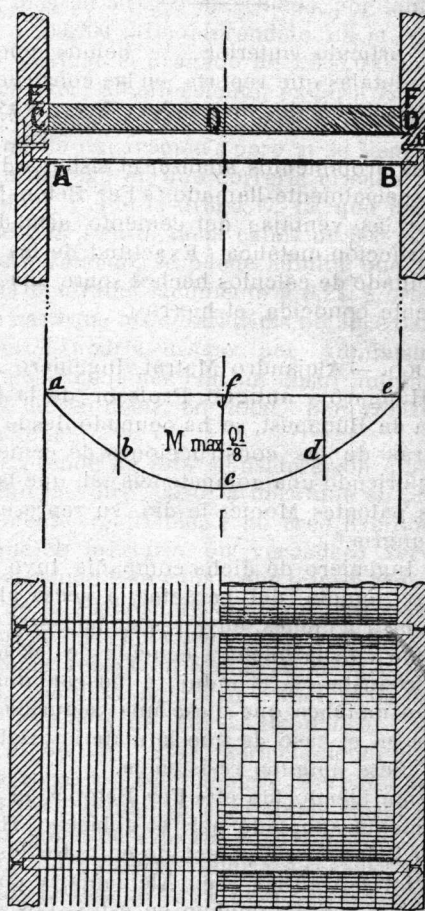


Figura 3

misión favorable, observando la figura 3, en la cual se encuentra demostrado gráficamente que, si la transmisión de las cargas á las vigas se hace sea por bóveda (parte á la derecha del plano), sea por un

modo cualquiera de construcción en cemento armado (parte izquierda del mismo) la carga se halla, entonces, uniformemente repartida. Sea  $Q$  esta carga, la que está representada por las ordenadas del rectángulo  $CDEF$ ; el momento de flexión sobre la viga  $AB$  presenta al medio un máximo  $CF = M = \frac{Ql}{8}$ .

máximo muy elevado pero que decrece muy rápidamente en las extremidades. Se demuestra, en mecánica, que sucede lo mismo para los esfuerzos que se desarrollan en el metal. Para aprovechar bien el metal, sería preciso utilizar una viga cuya sección fuese variable como los esfuerzos; pero las usinas, por motivos de facilidad de fabricación, no dan al comercio sino perfiles de sección constante en toda la longitud de la viga.

Para las vigas armadas se puede, es verdad, por una repartición conveniente de las planchuelas, aproximarse del sólido de igual resistencia, pero hay siempre derroche de material. Este derroche se encuentra solamente atenuado; la viga, en este caso, se compone de un número reducido de trozos de sección constante.

Se demuestra, igualmente, por la teoría que, reportando las cargas cerca de las extremidades de las vigas, se igualan los momentos de flexión, rebajándose considerablemente su máximo, es decir, que se rinden los esfuerzos sobre el metal menores y poco variables. Se puede entonces, en este caso, adoptar para la misma carga una sección de viga mucho menor. No habrá, por así decir, ningún desperdicio de metal y como la viga es más débil, su peso y, por consiguiente, su precio, serán menores.

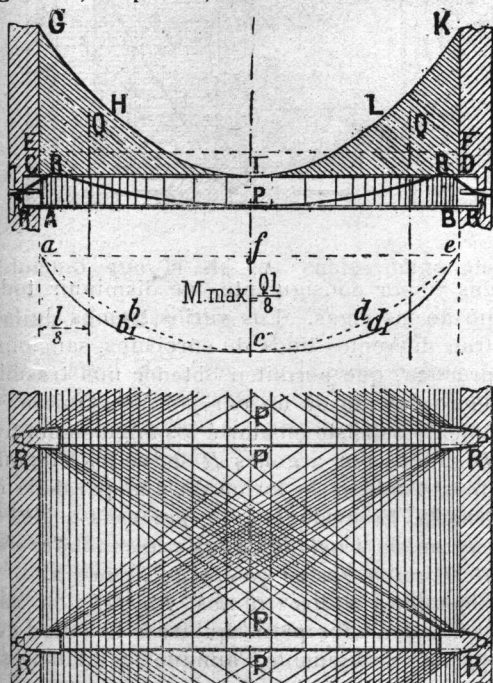


Figura 4

En la fig. 4, se ve que la viga  $AB$ , cargada proporcionalmente á las ordenadas de las curvas  $CGHI$  y  $ILKD$ , cuyas superficies son dos veces mayores que las curvas del rectángulo  $CDEF$  (fig. 3), y cuyo

centro de gravedad se halla á una distancia  $\frac{l}{8}$  de la extremidad de las vigas, tiene el mismo momento de flexión máxima  $cf$  con una carga doble  $2Q$  que el que resulta de la carga  $Q$  relativa á la figura 3. En

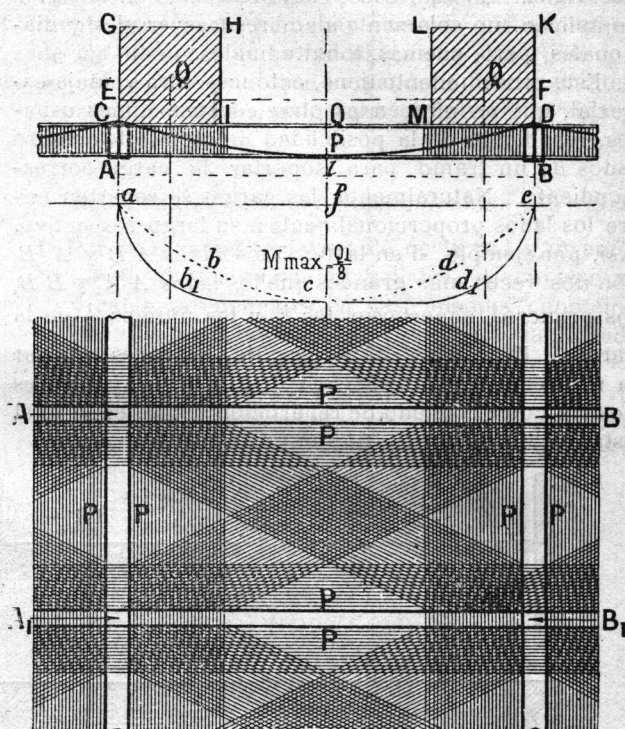


Figura 5

la misma figura, se observa igualmente que, mientras los momentos de la carga  $CDEFD$  representados por las ordenadas de la curva  $abcde$  se aminoran muy rápidamente, yendo cerca de las extremidades de las vigas, donde son nulos; los momentos de las cargas  $2Q$ , es decir, las ordenadas de la curva  $ab_1cd_1e$  quedan más ó menos iguales á  $cf$ , es decir, al momento máximo, sobre una parte central igual á la mitad de la viga. Se encuentra la misma ventaja cargando la viga  $AB$  según la fig. 5, proporcionalmente á las ordenadas de los rectángulos  $CGHI$  y  $MLKD$  cuya superficie representa la carga  $2Q$ , si el centro de gravedad de estos rectángulos se encuentra á la misma distancia de los apoyos que en la figura 4. El resultado práctico de este principio mecánico es que si se puede repartir la sobrecarga  $Q$  de un tramo sobre las dos extremidades de una viga, de modo que los centros de gravedad de esta sobrecarga caigan á una distancia  $\frac{l}{8}$  de las extremidades, se podrá soportarla con una viga de resistencia mitad de la que fuese necesaria para soportar la misma carga  $Q$  uniformemente repartida; ó, se puede decir que, admitiendo esta ventajosa repartición, la misma viga es susceptible de soportar una carga doble.

La disposición de la red con la cual se puede obtener esta transmisión ventajosa de las cargas, está indicada en las fig. 4 y 5. En la fig. 4, los alambres son atados, transversal y diagonalmente, á las vigas.

de modo que su densidad sea proporcional á las ordenadas de la parábola  $G H I L K$ ; mientras en la fig. 5, los alambres son atados á distancias iguales sobre los cuartos extremos de los cuatro lados del tramo, suponiendo que estos son todos formados por vigas. En este caso, como es visible en la fig. 5, se aplican, no solamente alambres trasversales y diagonales, pero, además, longitudinales.

Este procedimiento tiene, entonces, otra ventaja especial, que no ofrecen las otras construcciones usuales, resultando de la posibilidad de utilizar los cuatro lados de un tramo para soportar la carga correspondiente. Naturalmente, las cargas se reparten entre los lados proporcionalmente á su largo respectivo. Así, por ejemplo, si en la fig. 5 los lados  $A B$  y  $A_1 B_1$  son dos veces más grandes que los lados  $A A_1$  y  $B B_1$ , los primeros soportarán los  $\frac{2}{3}$  y los últimos  $\frac{1}{3}$  de la carga. Este dispositivo permite entonces utilizar la resistencia de las vigas  $A A_1$  y  $B B_1$ , lo que no es posible con el método de repartición usual, en el cual estas vigas no sirven sino como encadenamiento.

gran rigidez, reparte las cargas uniformemente sobre las vigas, cualquiera sea el dispositivo adoptado en la red. Los alambres son, efectivamente, calculados con el mismo coeficiente de seguridad que las vigas y, el hormigón aglomerando el todo, las vigas no pueden tener flexión sin que suceda lo mismo para los alambres; pero, si sucede esto, las vigas soportan toda la carga y haciéndose la distribución de los esfuerzos como está previsto en el cálculo de las vigas, la transmisión de la carga por el hormigón resulta prácticamente nula. En fin, puede ponerse el dilema siguiente: ó bien el hormigón repartirá las cargas sobre el largo de las vigas sin producir trabajo suplementario en ellas, ó bien la resistencia del hormigón no será suficiente y, entonces, los alambres transmitirán, solos, la carga.

TRASMISIÓN DE LAS CARGAS POR CABLES DIAGONALES. — Las formas de enrejado mencionadas no son las únicas susceptibles de transmitir las cargas de modo favorable. Se pueden imaginar redes diferentes susceptibles de mejorar todavía esta repartición de

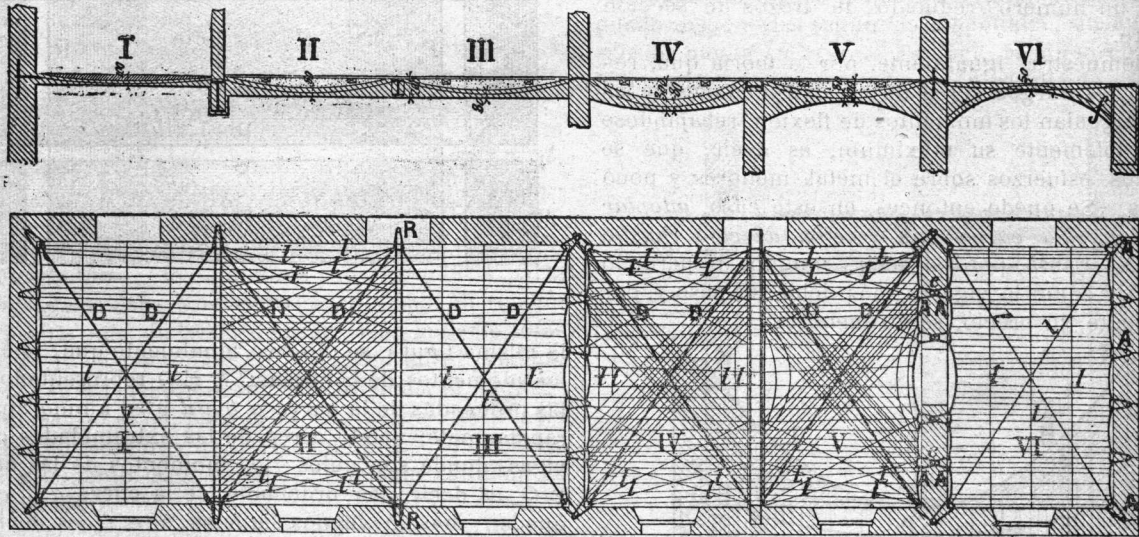


Figura 6

Es fácil de comprender que esta transmisión diagonal evita también las trepidaciones que se notan, por ejemplo, en los entresijos de las construcciones usuales, proveniente de los desplazamientos de las cargas en la parte central, donde las vigas son lo más sensibles. Observando la red de las fig. 4 y 5, se vé que todos los movimientos de las partes centrales de los tramos pueden transmitirse solamente á las extremidades de las vigas, donde descansan sobre los puntos de apoyo; en consecuencia, se evita la trepidación. Por otra parte, los alambres diagonales tienen todavía la ventaja de que cada carga parcial esté repartida sobre toda la superficie del tramo, y que, siendo cada tramo solidario del tramo inmediato, se puede decir que estos trabajan todos juntos para soportar las cargas, de suerte que no sucede nunca que un tramo resulte más cansado que el otro, circunstancia muy tranquilizadora para la resistencia de los hierros empleados.

Sería inexacto creer que el Portland, debido á su

las cargas y, por consiguiente, de disminuir todavía el trabajo de las vigas. Los varios tramos de la fig. 6 muestran diferentes tipos de enrejados, sancionados por la práctica, que permiten obtener una transmisión favorable con ayuda de un enrejado cualquiera. Este procedimiento consiste en atar á los ángulos del tramo cables  $D$  sujetos por argollas  $R$  según las diagonales y dándoles también la forma de una parábola ó de una catenaria. Es evidente que, por esos cables diagonales se puede trasladar á las extremidades de las vigas tal fracción que se quiere de la carga.

Por ejemplo, en los tramos  $I$  y  $III$  los cables pueden ser calculados para equilibrar la mitad de las cargas y, por consiguiente, aunque los alambres de la red sean agarrados de modo de dejar entre si espacios iguales y, por consiguiente, á repartir las cargas de un modo uniforme sobre la viga, esta última no soportará sino la mitad de las cargas.

Los cables diagonales pueden tener el mismo objeto en los tramos  $II$ ,  $IV$  y  $V$  de la fig. 6, en la cual



se supone que la disposición y la fuerza de los alambres diagonales sean insuficientes para transmitir la mitad de la carga y que son los cables diagonales los que ayudan á obtener la trasmisión tal cual ha sido prevista. En el tramo VI, en el cual no existen vigas, es preferible que los alambres transversales repartan uniformemente las cargas sobre los muros. Los alambres longitudinales y diagonales marcados *l* no tienen otro objeto que el de ligar los alambres principales y repartir la carga sobre ellos.

**CABLES DE LAS VIGAS.** — Estos cables son formados, lo mismo que los cables diagonales, de alambres de acero y representados en las fig. 4 y 5 por las parábolas *C P D* y, en plano, por las líneas *P*. Su objeto es aliviar las vigas y, con este objeto, son fijados á las argollas *R* ó, sencillamente, atados alrededor de las vigas transversales, cerca de sus extremidades. Tienen la forma catenaria ó parabólica, con una flecha igual a la altura de la viga.

Por las mismas razones recordadas para los alambres del enrejado, la tensión de estos cables se calcula,

la viga y los cables, reparte la carga entre la viga de hierro que trabaja al modo ordinario, y los cables, que trabajan solamente á la tracción, sin que la resistencia propia del hormigón tenga que intervenir. Resultaría, evidentemente, una ventaja económica el empleo frecuente de estos cables que cuestan relativamente muy poco, pero hay que ver que el enganche de los alambres de la red exige una viga rígida y que el empuje al vacío, que se produce hacia el interior de la construcción, exige que el anclaje, la viga y el relleno resistan.

**ECONOMÍA DE HIERRO REALIZADA SOBRE LAS VIGAS.**—

- 1° Por la repartición favorable de la red y, eventualmente, de los cables diagonales, el conjunto viga y cable se encuentra en las mismas condiciones que si la carga á soportar fuese la mitad, y uniformemente repartida
- 2° Pudiendo los cables soportar tanto como las vigas de hierro, estas, según el párrafo precedente, pueden ser calculadas como si tuviesen que resistir

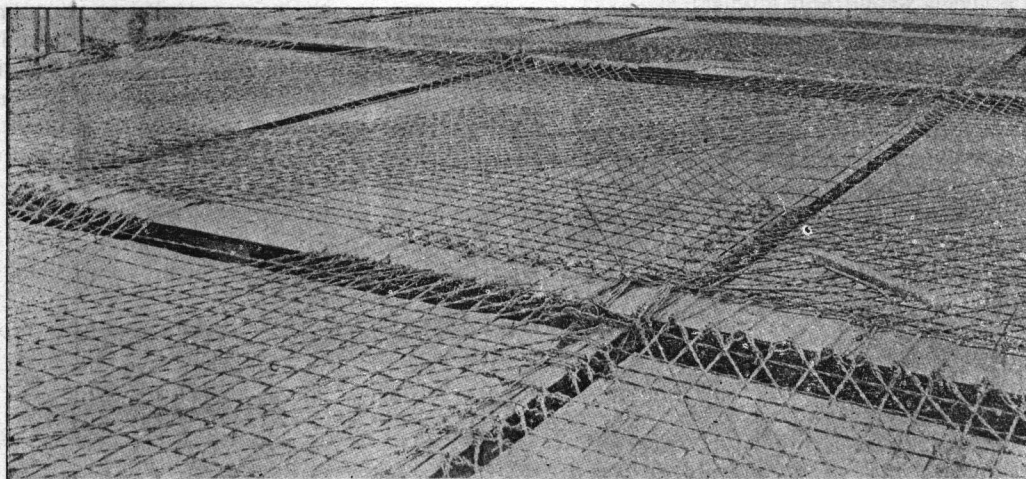


Fig. 7:— Vista fotográfica del enrejado

lo mismo que la de los cables diagonales, por la fórmula ya vista:  $T = \frac{Q l}{8 f}$

El anclaje de estos *verdaderos cables de puentes suspendidos* se efectúa sobre puntos fijados á los muros, por argollas *R*, por la viga misma, y por el hormigón de relleno.

Estos cables trabajan *exclusivamente á la tracción* sobre su longitud entera, mas ó menos *igualmente en todas sus secciones*, en vez que, en las vigas, un ala trabaja á la tracción y otra á la compresión, y como se requiere además un alma para unir las dos alas, resulta para las vigas Matrai como para las capas de «fer béton» y demás del mismo sistema, no solamente una *seguridad mayor*, pero, además, una economía considerable.

Efectivamente, se calcula fácilmente que, para soportar una carga dada, un cable emplea tres ó cuatro veces menos hierro que la viga ordinaria de misma luz y de altura igual á la flecha del cable.

El paralelepípedo de hormigón en el cual van presos

como máximun, *la cuarta parte de la carga total*; es decir, por ejemplo, que tratándose de los contrapisos usuales, las vigas que se emplean á 70 cms. ó 1 metro una de otra, podrían colocarse por lo menos á cuatro veces mayor distancia, es decir, á 2 metros 80 y á 4 ms. respectivamente, siendo previsto el piso para la misma sobrecarga.

- 3° Como consecuencia de las dos reglas precedentes se vé que, en el caso en que una carga estuviese repartida sobre toda la longitud de una viga y, precisamente, sobre ella, un muro por ejemplo, la viga y los cables, formando cuerpo con ella, serían cargados uniformemente y, ya que la carga no puede ser soportada por la red y transmitida ventajosamente por ella, se deberá calcular la viga para la mitad y no la cuarta parte.

**ATADURA DE LA RED.**— A fin que los alambres trabajen como verdadera catenaria suspendida, se debe atarlos sólidamente. Si es posible, se atan directamente á las vigas. Cuando no existen, se atan

los alambres á los muros, sea directamente á argollas A, empotradas en aquellos, sea por intermedio de cables de borde parabólicos, situados en un plano horizontal y atados á las argollas.

Uno puede rendirse cuenta, por la fig. 6 y 7, de las ventajas considerables que resultan de estos anclajes. En las construcciones ordinarias, los muros tienden á volcar hacia el exterior, lo que exige su encañamiento.

Se comprende que, con este sistema de construcción, este efecto no es de temer; los muros no pueden caer hácia fuera retenidos como son por los alambres, ni hácia dentro, por la resistencia de las vigas y del hormigón.

*Los temblores de tierra no tienen, pues, efecto alguno sobre esta clase de construcciones.*

**ASPECTO INFERIOR Y CORTE DE LAS CONSTRUCCIONES RELLENAS DE HORMIGÓN.** — El corte de la fig. 6 muestra los diversos aspectos de la cara inferior de los contrapisos. En general, las caras inferiores y superiores de estas construcciones pueden tener una forma cualquiera, ya que sabemos que el hormigón es un accesorio. Cuando por razones de estética, se quiere una cara inferior adornada, hay toda ventaja en dejar las vigas aparentes como entre los tramos I y II. El relleno, hormigón, yeso, etc., forme, entonces, á la vez el cielo-raso y el piso, lo que aumenta sensiblemente la altura de las piezas por el redondeo espesor del piso, el cual no exige relleno. Si se quiere un cielo-raso plano, se obtiene lo mismo (II y III). La misma fig. 6 muestra (IV, V y VI) otras disposiciones á adoptarse.

**VENTAJAS DEL « FER BETON »** — De lo expuesto resulta que el « *Fer Beton Matrai* » presenta todas las ventajas enumeradas para las construcciones de acero y cemento Portland, en un grado muy superior al de estas últimas, ya que en el cálculo de las dimensiones del metal no se tiene cuenta de la adherencia del hormigón al hierro y de la resistencia á la compresión; de donde resulta una seguridad completa, que no puede alcanzarse en otros sistemas de construcción.

A pesar de estas ventajas, las construcciones de este sistema resultan de un coste inferior de 10 á 50 por ciento, al de las construcciones ordinarias.

**CERTIFICADOS:** De entre numerosos certificados dados por arquitectos é ingenieros que han empleado el « *Fer Beton Matrai* », reproducimos el siguiente, que demuestra de una manera innegable, la resistencia asombrosa de los contrapisos de « *Fer Beton*. »

*Informe sobre los ensayos de resistencia de un contrapiso Matrai, ejecutados en Lodz por los señores Mierzynski y Pohl en la casa de los Sres. Mauricio Seidel y Cia., (Varsovia.)*

El contrapiso tenía 5.<sup>m</sup>60 × 3.<sup>m</sup>50 y una superficie de 19<sup>m</sup>26 dividida por dos  $\pm$  (PN) N.º 12 en tres tramos. Se ha puesto sobre toda la superficie del piso una altura de cal de 1.<sup>m</sup>50 de espesor cuyo peso, á la densidad de 1,4, era de 41,160 kilogramos, ó sea

$$\text{por m}^2, \frac{41,160}{19,6} = 2100 \text{ kgs.}$$

Esta sobrecarga permaneció sobre el piso algunas semanas sin que este indicara el menor defecto.

Había sido construido para una sobrecarga de 300 kgs. por m<sup>2</sup>.

Firmado :

CARLOS KOZLOWKI,  
Arquitecto.

Es bueno advertir que el piso había sido cargado tan exajeradamente por equivocación, por empresarios que no eran los que habian hecho la construcción.

### Cálculo de las flechas en las construcciones de « Fer Beton ».

**DEFORMACIÓN DE LAS VIGAS.** — Como las construcciones no pueden ser ensayadas á la ruptura, el control no puede ejercerse sinó examinando la flexión sobre las cargas prácticas.

¿Cual es la flexión máxima que una obra de hierro debe presentar para una luz determinada? La resistencia de materiales contesta como sigue :

La flecha  $f$  de una viga de hierro uniformemente cargada, de un peso  $p$  sobre su longitud  $l$ , es expresada por :

$$f = \frac{1}{EI} \times \frac{5}{384} pl^4 \quad (1)$$

Como, por otra parte, el momento de resistencia de la viga es  $R \cdot \frac{I}{\sigma}$  ó  $\frac{2RI}{h}$  y que este momento es igual al de las fuerzas exteriores  $M = \frac{pl^2}{8}$  se puede poner :

$$\frac{2RI}{h} = \frac{pl^2}{8}$$

de donde

$$p = \frac{16RI}{hl^2}$$

y, reemplazando  $p$  por este valor en (1),

$$f = \frac{Rl^2}{4,8Eh}$$

Si se admite de antemano, para el fierro,  $R = 8.10^6$  y  $E = 20.10^9$  la ecuación (2) resulta.

$$f = \frac{1}{12.000} l \times \frac{l}{h} \quad (3)$$

Si se quiere, por ejemplo, que la proporción entre la flecha y la luz sea, al máximo,  $\frac{1}{600}$ , cifra admitida en los grandes trabajos, hay que proporcionar la altura de la viga á la luz y admitir  $l = 20h$  porque la (3) resulta en este caso :

$$\frac{l}{h} = 12.000 \times \frac{1}{600} = 20$$

Este sencillo exámen permite de rendirse cuenta en cuales condiciones conviene imponer una proporción determinada de la flecha de una viga metálica á su luz.

La cuestión se presenta mucho más compleja para una construcción de cemento armado en la cual es tan difícil de determinar la proporción en la cual el trabajo se reparte entre el metal y el hormigón.

La cuestión es más sencilla para el «Fer Beton», es decir, para una construcción metálica dispuesta de modo de poder resistir á los esfuerzos exteriores sin el socorro del hormigón que la rellena ulteriormente.

Nos proponemos determinar la relación que debe existir entre la flecha y la luz para que el trabajo de los cables de acero no pase de 10 ó 15 kgs.

Examinaremos primero la deformación de los cables metálicos.

**DEFORMACIÓN DE LOS CABLES.** — Sea  $l$  la luz,  $f$  la flecha; supongamos que bajo una sobrecarga  $Q$  por metro cuadrado se manifieste en el metal un esfuerzo  $R$  por unidad de sección y que el prisma de hormigón por el cual el cable está envuelto tome una flecha  $\Delta f$ , la flecha del cable será  $f + \Delta f$ .

Busquemos la relación que existe entre  $\Delta f$  y  $R$ .

La longitud de un arco de parábola es dada por la fórmula:

$$s = l \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{l} \right)^2 - \frac{32}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^4 \right] \dots \dots \quad (4)$$

Si en esta ecuación se reemplaza  $f$  por  $f + \Delta f$  resulta:

$$s \times \Delta s = l \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f + \Delta f}{l} \right)^2 - \frac{32}{5} \left( \frac{f + \Delta f}{l} \right)^4 \right] \dots \quad (5)$$

desarrollando:

$$s + \Delta s = l \left\{ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f^2 + 2f \cdot \Delta f + \overline{\Delta f}^2}{l^2} \right) - \frac{32}{5} \left( \frac{f^4 + 4f^3 \Delta f + 6f^2 \overline{\Delta f}^2 + 4f \overline{\Delta f}^3 + \overline{\Delta f}^4}{l^4} \right) \right\} \quad (6)$$

suprimiendo los términos en  $\overline{\Delta f}^2$  y potencias superiores de  $\Delta f$  tenemos:

$$s + \Delta s = l \left\{ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{l} \right)^2 - \frac{32}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^4 + \frac{\Delta f}{l} \left[ \frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l} - \frac{128}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^3 \right] \right\} \quad (7)$$

sustrayendo (4) de (7) resulta:

$$\Delta s = l \cdot \frac{\Delta f}{l} \left[ \frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l} - \frac{128}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^3 \right] \quad (8)$$

de donde

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{\Delta s}{l} \times \frac{1}{\frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l} - \frac{128}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^3} \quad (9)$$

y como  $\Delta s = s \times \frac{R}{E}$ , tenemos:

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{s R}{E l \left[ \frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l} - \frac{128}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^3 \right]} \quad (10)$$

Reemplazando  $s$  por su valor (4)

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{R \left[ 1 + \frac{8}{3} \left( \frac{f}{l} \right)^2 - \frac{32}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^4 \right]}{E \left[ \frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l} - \frac{128}{5} \left( \frac{f}{l} \right)^3 \right]} \quad (11)$$

dejando á un lado las potencias de  $\frac{f}{l}$  superiores á la unidad, las cuales son muy pequeñas, resulta:

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{R}{E \cdot \frac{16}{3} \cdot \frac{f}{l}} = \frac{3}{16} \cdot \frac{R}{E} \times \frac{l}{f} = 0,19 \frac{R}{E} \cdot \frac{l}{f} \quad (12)$$

Tal es la fórmula que puede servir á calcular con una aproximación suficiente la flecha de una capa de «Fer Beton» ó de una viga del mismo sistema constituida únicamente por cables.

**DEFORMACIÓN DE LAS VIGAS.** — Como las vigas en «Fer Beton» son formadas de una viga  $\pi$  y de dos cables que se dividen la carga, es necesario calcular igualmente la flecha de la viga  $\pi$ .

Este cálculo ha sido ya hecho al principio, ver la ecuación (2) que reproducimos aquí:

$$\Delta f_1 = \frac{R_1 l^2}{4,8 E_1 h}$$

de la cual se saca, notando que  $f$ , flecha del cable, es igual á  $h$ , altura de la viga:

$$\frac{\Delta f_1}{l} = \frac{1}{4,8} \times \frac{R_1}{E_1} \times \frac{l}{f} = 0,218 \frac{R_1}{E_1} \times \frac{l}{f} \quad (13)$$

dividiendo (12) por (13), miembro á miembro, viene:

$$\frac{\frac{\Delta f}{l}}{\frac{\Delta f_1}{l}} = \frac{\text{Cable}}{\text{Viga}} = \frac{0,19 \frac{R}{E} \times \frac{l}{f}}{0,208 \frac{R_1}{E_1} \times \frac{l}{f}} = \frac{0,19 \frac{R}{E}}{0,208 \frac{R_1}{E_1}}$$

Si hacemos  $R = 15 \times 10^6$  Kgs. para el acero del cable

»  $E = 22 \times 10^9$  » » »

y  $R_1 = 10 \times 10^6$  para el hierro de la viga

$E_1 = 20 \times 10^9$  » » »

resulta:

$$\frac{\frac{\Delta f}{l}}{\frac{\Delta f_1}{l}} = \frac{0,19 \times 15 \times 10^6}{22 \times 10^9} : \frac{0,208 \times 10 \times 10^6}{20 \times 10^9} = \frac{570}{458} = 1,25$$

es decir, que si los dos elementos, cables y viga, se consideran completamente separados, los cables toman una flecha mayor que la de la viga, en una cuarta parte; pero el hormigón que aprisiona los dos materiales los obliga á deformarse juntos y los cables benefician de la mayor rigidez de la viga. La práctica confirma que la flexión resulta del término medio de las dos flechas, cuando el proyecto ha sido concebido de modo de prever la mitad de las cargas para los cables y la otra mitad para la viga  $\pm$ .

Para esclarecer completamente la cuestión, tomemos un ejemplo numérico.

Sea un tramo de  $7.000 \times 4.30$  limitado en los dos lados por  $\pm$  (P.N) n° 45, distantes  $4.30$  entre ejes, y sobre los cuales son atados los alambres de la red con flecha  $f = 0.26$ .

1° La flecha de la capa será de :

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{0,19 \times 15 \times 10^6}{22 \times 10^9} \times \frac{4,3}{0,26} = \frac{1}{470}$$

es decir, que si la flecha total, bajo las cargas, llega á  $\frac{1}{470}$  de la luz, el trabajo del acero llegará á 15 kgs por  $\text{mm}^2$ .

2° La flecha de la viga  $\pm$  sola sería para una luz de  $7^m$  y una altura de  $0.45$ .

$$\frac{\Delta f_1}{l} = \frac{0,208 \times 10 \times 10^6}{20 \times 10^9} \times \frac{7}{0,45} = \frac{1}{620}$$

La flexión de los cables de armazon de la viga sería :

$$\frac{\Delta f}{l} = \frac{0,19 \times 15 \times 10^6}{22 \times 10^9} \times \frac{7}{0,45} = \frac{1}{498}$$

Si, con la carga, se llega á  $\frac{1}{559}$ , média entre las dos flechas, esto indicará que el hierro trabaja á 10 kgs y el acero del cable á 15 kgs.

Segun la experiencia sobre obras en « Fer Beton » lo ha demostrado hasta la fecha, las flechas que se encuentran en la práctica son menores á las que hemos mencionado. Eso se debe á la gran adherencia del hormigón al hierro.

J. Traverse.

## ELECTROTÉCNICA

SOBRE LAS MÁS IMPORTANTES INSTALACIONES

De electricidad existentes en Italia desde 1883 hasta fines

DE 1900

RESUMEN HISTÓRICO

(Continuacion. — Véase el ním. 130)

IV

Galileo Ferraris, en 1885, estudiando la acción combinada de dos corrientes alternativas sobre un cilindro de hierro dispuesto de modo de poder rodar libremente, descubrió que el cilindro se ponía á girar rápidamente cuando las dos corrientes alternadas actuaban sobre él dispuestas en ángulo recto, i el ritmo de la alternación se establecía de modo que en el instante en que una corriente alcanzaba su valor máximo, la otra se hallara en el punto de paso de los valores positivos á los negativos.

I como en el árbol motor de una máquina á vapor de dos cilindros las barras de los émbolos, solicitados también alternativamente por la tensión del vapor i continuamente en fases diversas, consiguen imprimir una rotación regular continua si las manivelas están dispuestas ortogonalmente, así un motor eléctrico sobre cuyas piezas móviles actúan fuerzas alternativas convenientemente acopladas, tanto en dirección que en fases, puede jirar regular i continuamente i ponerse en movimiento, sin recurrir á artificios, aún venciendo resistencias.

Estableciendo, pues, un sistema de corrientes alternadas con fases convenientemente dispuestas, llamado por esto un sistema de corrientes polifásicas, se eliminan las dificultades que hemos mencionado como inherentes á las corrientes alternativas simples, las cuales no permiten la construcción de motores dotados de estabilidad perfecta i capaces de marchar venciendo resistencias.

I como la estabilidad del funcionamiento i la marcha bajo carga, son precisamente las principales cualidades de los motores á corriente continua, se comprende fácilmente como las corrientes alternativas polifásicas, mientras por una parte gozan de todas las ventajas de las corrientes alternativas, esto es, alcanzan fácilmente elevados potenciales, permitiendo, por lo tanto, el transporte de la energía á grandes distancias, por la otra, pueden alimentar motores que ofrecen todas las ventajas de los motores á corriente continua.

Se ve, pues, aún con estos breves apuntes sobre las propiedades de las corrientes alternativas polifásicas, cuán inmenso i feraz campo ha abierto á la industria el grande descubrimiento de Galileo Ferraris.

Con motivo de la exposición de electricidad habida en Francfort en 1891, se hizo una grandiosa demostración práctica de un transporte de fuerza mediante corrientes polifásicas. Se confió á las dos casas cons-

tractoras de maquinaria eléctrica, la *Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft*, de Berlín, i la *Oerlikon Maschinenfabrik*, de Oerlikon en Suiza, la realización de un experimento de transporte de fuerza de 300 caballos desde Lauffen á Francfort, á una distancia de 173 km., utilizando la energía transportada, tanto para el alumbrado cuanto para animar un motor de corriente polifásica.

El coste inerte de esta experiencia fué cubierto á la vez que por las dos poderosas casas mencionadas por una suscripción casi nacional, en la que el Emperador de Alemania figura con 10.000 marcos.

El transporte de fuerza de Lauffen á Francfort fué una espléndida demostración del valor práctico de los sistemas polifásicos, á la vez que de la posibilidad de elevar con toda seguridad la diferencia de potencial entre conductores á 15.000 voltios, lo que hacía posible el transporte de poderosa energía á distancias mucho mayores de las conocidas.

En Italia se creó pronto muchos planteles para el transporte de fuerza polifásica, entre los cuales nombraremos, en primer término, por la importancia de las obras ejecutadas i por lo atrevido del concepto, el de Padernó de Adda en Milán, emprendido en 1896 por la «*Societá General Italiana Edison de Electricidad.*» Este transporte de fuerza utiliza una cascada variable entre 25 i 29 metros, creada con obras admirables sobre el Adda, de modo de dar de 11 á 15.000 caballos. La diferencia de potencial adoptada entre conductores es de 13.500 voltios, i la longitud de la transmisión de 33 km. La energía eléctrica transportada á Milán está destinada al alumbrado total de la ciudad, á la alimentación de una gran red trifásica para distribución de energía á las industrias, i el resto — después de transformada en corriente continua de 550 voltios — sirve para alimentar toda la red de los tranvías eléctricos urbanos i de algunos suburbanos.

Este plantel empezó á funcionar el 28 de septiembre de 1898 i es bajo todo punto de vista el más importante de Italia. A fin de 1898 la estación de Padernó poseía cuatro grupos de dinamo — turbinas de 2160 caballos cada uno, es decir, 8.640 caballos instalados. A mediados del año siguiente se completó el plantel con los tres últimos grupos de dinamo-turbinas, alcanzando así á 15.120 caballos efectivos.

A fines de 1899 la red de distribución de energía eléctrica en Milán, alimentada por la fuerza transportada de Padernó i por la usina de la calle Juan Bautista Vico, aún en acción, comprendía:

- 87.900 lámparas de incandescencia.
- 844 » » (servicio privado.)
- 417 » » ( » público.)
- 7.700 caballos instalados en motores para talleres i diversas aplicaciones.
- 240 coches de tranvías automóviles i 30 coches remolcables que hacen parte del servicio de tracción eléctrica, del que hablaremos más extensamente luego.

Pero la Lombardía nos ofrece también un ejemplo admirable de una gran distribución de energía eléctrica, destinada á suprimir el carbón en gran número de usinas, alimentando industrias que consumían

millares de caballos vapor, con una estensa red eléctrica trifásica: tal es el plantel de *Vizzola Ticino*, creado por la «*Societá Lombarda per distribuzione di energia elettrica*» en el otoño de 1897, aún incompleto. En esta instalación se toma de 55 á 60 m<sup>3</sup> de agua del Ticino, cerca de Somma, i mediante un canal que se desarrolla paralelamente al canal Villorresi, se restituyen al mismo Ticino, cerca de Vizzola, con un salto de 24 á 28 metros, que dá una fuerza motriz de 19000 caballos hidráulicos.

Es el más grande plantel para transporte de fuerza que existe, no sólo en Italia, sino que también en Europa. I debemos agregar que mediante la ejecución de algunas obras hidráulicas ya estudiadas, combinadas con las ya ejecutadas, se podrá introducir en el canal de 69 á 81 m<sup>3</sup> de agua, que darán en Vizzola 24.000 caballos hidráulicos!

Esta energía es distribuida en su mayor parte en fábricas (*cotonifici*) esparcidas al rededor de Gallarate, Busto Arsizio, Legnano, hasta cerca de Saronno i Castiglione cerca de Varese, con un desarrollo de 90 km. de líneas eléctricas principales á 11.000 voltios, 20 km. de secundarias á 3.600 voltios.

Tan sólo esta gigantesca distribución de energía eléctrica representa una disminución de más de dos millones de francos oro en la importación anual del carbón!

Debemos recordar también otras notables transmisiones de fuerza á distancia, construidas más que con objeto de alumbrado, para alimentar motores fijos en usinas.

En Castellamonte (Ponte dei Preti), hai una distribución de 3.000 caballos, de sistema trifásico, á 10.000 voltios, mediante una línea que alcanza á Cuorgné á los 14,5 km.; Rivarolo á los 15 km.; Strambino á los 20,5 km.; Biella á los 34,5 km.; Sordevolo á los 38,5 km., i, por fin, Turín á los 45 km.

El transporte de fuerza, de que hablamos ya, de Bussoleno á Avigliana i Turín, dispone de 2.450 caballos, distribuidos con corriente trifásica á 10.000 voltios, á dichas ciudades, á las distancias de 29 i 58 km.

En Brescia, se utilizan 500 caballos en el alumbrado i uso industrial mediante un transporte de fuerza desde Colvagese, á 22 km. de distancia.

En Roma, el primer transporte de fuerza de Tivoli, del que ya hemos hablado, sufrió dos modificaciones. En Julio de 1898, la diferencia de potencial entre los hilos de la transmisión fué elevada de 5.000 á 10.000 voltios; posteriormente, en noviembre de 1899, el plantel monofásico fué abandonado i sustituido por otro trifásico á 10.000 voltios, provisto de 7 grandes alternadores de 1.500 á 1.850 caballos de fuerza, lo que representa una potencia total efectiva de 11.700 caballos.

Finalmente, una instalación grandiosa para el transporte de fuerza está aún en ejecución en Montereale (Udine), donde, con una derivación del torrente Cellina, se obtendrá 17.000 caballos, que se utilizarán en el alumbrado, como fuerza motriz i para servicios agrícolas i de saneamiento, mediante una línea de distribución que tendrá más de 70 km.

Los diversos transportes de fuerza á distancia por medio de la electricidad, existentes en Italia, representaban, á principios de 1900, más de 60.000 caballos dinámicos efectivos, comprendido el plantel de Cella aun no ultimado. Si se suma todas las longitudes de dichas trasmisiones, se llega á un total de 550 kilómetros de líneas monofásicas i trifásicas de potencial elevado.

Ing.<sup>ro</sup> G. Mengarini.

(Continúa)

## INGENIERIA LEGAL

### SECCIÓN II. -- TÍTULO IV

#### CAPÍTULO III

#### DEL CONTRATO DE TRASPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RÍOS INTERIORES

Continuación. -- ( Véase N<sup>o</sup> 132 )

Los Tribunales de París, (16 de Diciembre de 1873), han juzgado que las compañías de ferrocarriles no son responsables por el asesinato cometido en un pasajero, con tal de que los vagones satisfagan á todas las precauciones prescriptas por la administración en mira de la seguridad pública y si además no puede imputarse ninguna falta á los empleados de la compañía.

Esta doctrina nos parece justa; pero de ella emana la necesidad de la vigilancia que deben ejercer los camareros, en los coches dormitorio, durante la noche; y de evitar los continuos abandonos que hacen de ellos, para reunirse en tertulia en la confitería ó en otros coches.

Lo mismo debe decirse de todos los demás medios de transporte.

Los pasajeros deben someterse á todas las reglas impuestas por la ley y los reglamentos y á las órdenes que les den los conductores, en mira del orden y del cumplimiento de las disposiciones referidas. Deben guardar orden y la mayor compostura, absteniéndose de todo acto que pueda molestar á los demás pasajeros, que tienen iguales derechos á los de cada cual, de no ser molestados. Deben abstenerse de fumar en las localidades en que haya la advertencia que así lo establezca; y, por último, deben abstenerse de llevar armas cargadas, de hacer fuego, aunque sea con calentadores de alcohol ú otros, que podrian causar incendios, y de todo acto que pueda poner en peligro ó dañar á los demás pasajeros y el material del porteador. En dos palabras: deben ser bien educados y morales.

Como el porteador y los demás pasajeros no están obligados á soportar personas que no se comporten con buena educación y moralidad, sin perjuicio de las responsabilidades en que incurran, por las faltas policiales ó delitos que cometan, los porteadores ó conductores deben hacer bajar á los pasajeros que se produzcan inconvenientemente, estén embriagados

ó tengan enfermedades contagiosas. En caso de delitos, además de estar autorizados á detener y asegurar á los delincuentes, tomados *in fraganti*, todas las leyes y reglamentos dan á los conductores y empleados de las empresas, facultades para detener y asegurar á los delincuentes, entregándolos en la primera parada, junto con sus equipages, á la autoridad policial ó judicial y, en defecto de unos y otros, á los agentes del porteador.

Cuando esto ocurra, en salvaguardia de los conductores mismos y en interés de la justicia, deben hacer constar el hecho por escrito, haciendo firmar á los pasajeros que lo hayan presenciado, haciendo constar sus domicilios á fin de que puedan luego ser citados. Ningun pasajero honesto puede ni debé negarse á este servicio público; pero si lo hicieren deben aquellos dar cuenta en la primera parada á fin de que sean obligados a llenar este requisito.

*Equipages.* Se da el nombre de equipajes á los efectos que los pasajeros llevan para su uso personal, ó de su familia: ropas, instrumentos profesionales, útiles contenidos en baules, maletas, sombrereras, bolsas de viaje y otros continentes semejantes.

No puede llevarse como equipage mercaderías de cualquier clase, ni materias explosivas, inflamables, combustibles, líquidos ó corrosivos; en general, toda materia peligrosa. El dinero, alhajas ú objetos de gran valor pueden llevarse en los términos que expresa el art. 173.

Teniendo el equipage por objeto servir al uso personal del pasajero, claro es que debe ir con él en el mismo convoy, y los porteadores no pueden dejar de llevarlo en él, pudiendo ser responsabilizados por los daños y perjuicios que se justifiquen. (Cám. de Apel. en lo Com. Tomo 53. pág. 138.)

En todo medio de transporte se estipula, ó está fijado por la ley, el peso máximo que el pasajero puede llevar gratis como equipage; el exceso debe pagarse según una tarifa, que es generalmente la de encomiendas.

Se ha promovido la cuestión, aunque no sabemos que se haya resuelto judicialmente, de: Si un pasajero, tomando dos ó más pasajes, podia llevar el equipage que corresponde al número de boletos que ha tomado. Esto no puede ofrecer duda, la afirmativa es una consecuencia natural del contrato. El derecho se acuerda al boleto que se paga; es un accesorio de él; una persona tiene el derecho de tomar tantos boletos como cree necesarios para su comodidad, sea de su persona, ocupando dos ó más asientos ó un compartimento entero, y claro es que con la comodidad principal aumenta la comodidad accesoría dentro de las prescripciones reglamentarias.

En Francia, la ley ha previsto el caso, prohibiendo la acumulación de boletos de diversos pasajeros para que uno no pague exceso de equipage, con el boleto de otro pasajero que no lleva, (art. 21 ley de 15 de Julio de 1845): pero esa prescripción es contraria á la naturaleza del contrato. — Duverdy *Tratado del contrato de transportes*, núm. 292 y siguientes lo demuestra perentoriamente.

Entre nosotros, no habiendo en la ley semejante

prescripción, es claro que debe estarse á los principios generales, del derecho y estos dicen: 1° que el contrato de transportes es un modo de locación del asiento, con todos sus accesorios (arts. 1548 (1514) y 1540 (1515) C. C. y sus concordantes: 2° que es una prestación de servicios, el servicio á que se obligan las empresas es por boleto é igual para cada boleto, de modo que el pasajero que lleva tres boletos tiene derecho á tres asientos, y á tres unidades de equipage, porque ha hecho tres contratos y tiene derecho á su suma, (doctrina del art. 1673 (1639) C. C.): 3° es un contrato que participa del mandato y cada boleto constituye la prueba de un mandato distinto é igual, y la empresa mandataria lejos de contradecir las comodidades de su mandadante que le paga, debe ser cuidadosa en proporcionárselas.

El público, entre diversas formas de servicio que se le proponen, opta para la que más le conviene; pagar exceso de equipage ó tomar el número de boletos que necesita para llenar el peso que lleva, es su derecho.

En realidad de verdad, lo que quiere decir, cuando el exceso de equipage es mayor que el precio del boleto, es que la tarifa es exorbitante y el pasajero usa de un medio legal para defenderse contra ella: póngase la empresa en términos racionales y á buen seguro que no sucederán tales hechos.

Si en el equipage van, ó consiste todo él, en muestras de mercaderías, las Empresas no pueden oponerse, porque las muestras son los instrumentos de su profesión, son de su uso personal y no son mercaderías.

Más aún, el pasajero tiene el derecho de declarar que en el equipage lleva, ó son muestras, y la empresa acarreadora responde en caso de retardo, extravío ó avería de los daños y pérdidas que ocasiona al vendedor viajero por las ventas que no ha podido hacer en las condiciones ventajosas que lo hubiera hecho sin el retardo, pérdidas ó avería, aunque aparezca después de un cierto intervalo de tiempo. Así lo ha resuelto la Corte de Casación Francesa (22 de noviembre de 1871): La Corte de Burdeos (9 de abril 1861); la de Dijón (6 de julio de 1859); tal es la jurisprudencia de los Tribunales de París (tomo 10, pág. 190); y tal es la doctrina de Bedarride, (tomo 2 núm. 473 y siguientes) y de la totalidad de los autores.

Ahora, el pasajero que hace uso de sus derechos no tiene el de presentar á la inspección en marcha un boleto y guardarse los demás; porque todos deben inutilizarse; pero si la empresa vende tal número de boletos que queda ocupada la totalidad de los asientos, el pasajero tiene el derecho de guardarlos; la empresa los ha vendido dos veces y no tiene derecho á quejarse, antes bien; el pasajero tendría el derecho de hacer salir de los asientos que ocupan á los pasajeros, por los boletos que á él le han sido vendidos y poner á la empresa en el conflicto de tener que agregar otro vehículo.

Por fin, el art. 38 de la ley vigente de ferrocarriles acuerda al pasajero el derecho de llevar bultos cuyo peso total no exceda en 50 kilogramos: sin decir que esos bultos sean de equipage, lo que dice es: «en calidad de equipage», lo sea ó no lo sea: en-

tonces las empresas no tienen el derecho de entrar á averiguar que es lo que el pasajero lleva, si éste no lo declara.

Si en las demás empresas de transportes pueden exigir que lo que lleva el pasajero, lo sea en bultos de equipage, maletas, baules, etc., en materia de ferrocarriles la distinción desaparece.

Otro caso propuesto es: Si acordando las empresas á los que toman 8 ú 11 pasajes el derecho de ocupar todo un vagón, tiene el derecho de llevar el equipage de ese número de boletos el que corresponde á la totalidad de los del vagón reservado. La respuesta es fácil. La reserva del vagón es una liberalidad de la empresa, una concesión gratuita, para comodidad personal de los pasajeros, y en materia de liberalidades éstas no van más allá de lo que su letra expresa ni pueden interpretarse de modo que sean gravosas á la condición del concedente.

La facultad de llevar exceso de equipage no es ilimitada en todos los medios de transporte sinó proporcionada á su capacidad: en una silla de postas, en una mensajería, si un pasajero pudiera llevar todo el exceso de equipage que quisiera podría suceder que uno ocupara toda la capacidad del vehículo y los demás no podrían llevar el suyo. De ahí que las mensajerías, omnibus y demás vehículos de poca capacidad deben fijar el máximo de equipage y el máximo de exceso que puede llevar cada pasajero. En los de gran capacidad no hay, ni conviene á las empresas ponerlo, porque ello les dá las mayores utilidades.

Pero todo género de transporte exige que el equipage sea entregado con la debida anticipación para que pueda ser cargado y estivado convenientemente, antes de la salida del convoy. Esa anticipación está fijada en los boletos de equipage ó en el reglamento de pasajeros.

El pasajero que entrega su equipage fuera de tiempo no tiene derecho á que le sea llevado, ni por el mismo convoy ni por otro. En el mismo, porque por su culpa no hay tiempo de estivarlo: en otro, porque no tiene pasaje en él, porque la capacidad para equipage corresponde á los pasajeros que van en él. Entonces el pasajero debe proveer á la manera como ha de transportarse á su costa.

Los portadores en general son responsables por los deterioros, pérdidas ó subtracciones de los equipages de los viajeros que se les entregan, desde que los reciben hasta que los devuelven á los pasajeros, y no solo desde que los insertan en el registro ó entregan la contraseña, ó la guía, sinó desde que entran en sus oficinas y son entregados á sus dependientes ó puestos en la oficina de equipages; mientras el pasajero toma su boleto y hace la entrega definitiva del equipage, están obligados á vigilar los bultos. (Duverdy. — *Contrato de transporte*. — Número 54; Pouget *Transp. por agua y por tierra*, tomo 2°, núm. 253;) y así lo han fallado muchos tribunales franceses.

Nuestra Suprema Corte Federal ha juzgado que las empresas son responsables de un baul perdido, probado que sea su entrega, aunque no se haya dado guía al pasajero. (Série 3°, tomo 10, pág. 88): pues

según los términos del art. 167 no es necesaria la guía para que el contrato surta sus efectos.

La misma Corte ha establecido la responsabilidad por el retardo en la entrega de los equipages de los pasajeros. (Série 2, tomo 15, pág. 338.)

Pero nada es tan difícil de probar como los daños y perjuicios causados por el retardo en la entrega de un equipage, — y mucho más probar su importe en dinero: las más de las veces la importancia moral supera á la pecuniaria. — No es posible aquilatar, por ej., la incomodidad de una señora que se ve privada de las ropas de su uso y de la de sus hijos. ¿Quién puede avaluar el daño que se causa á un viajero, que viaja con el dinero justo, y á quien se detiene esperando su equipage, mucho más si pierde una combinación con mensajerías, vapores, etc.?

No ha mucho una familia venida de Montevideo se ve detenida quince días en una ciudad del litoral, porque su equipage ha sido enviado al Paraguay; esa familia, con niños y sirvientas, lleva un destino determinado al Interior: se le pagan los gastos de hotel y 100 pesos! — Suma irrisoria que no alcanza á pagarle ni la décima parte de los sobregastos que se le han impuesto.

Dado el falso criterio de nuestros Tribunales en materia de perjuicios, de que tantas veces hemos hecho mérito, para evitar la impunidad de las empresas porteadoras, como para evitar los abusos que pudieran cometer los pasajeros mismos, no hay más remedio que aplicar por analogía el art. 188 del Cód. de Comercio estableciendo una tarifa mínima de indemnización, sin perjuicio de indemnizar el mayor daño si fuere probado.

Si tratándose de una carga ordinaria, que por regla general admite espera, la ley fija una penalidad mínima, porque el porteador está obligado á ser exacto y diligente en el cumplimiento de sus compromisos, á mayor abundamiento esa penalidad debe ser fijada cuando se trata de equipages destinados á satisfacer necesidades personales é inmediatas del viajero. El retardo, la falsa dirección pueden ser evitados con la atención y cuidado debidos.

Nada es más lógico que fijar esta penalidad mínima por el tiempo de retardo en la entrega y por el número de bultos: — y cuando el pasajero se ve impedido de continuar el viaje, por dietas que correspondan á la clase del boleto de pasaje.

La clasificación de los bultos es por demás sencilla: bultos menores, como las sombrereras, sacos de viaje, etc.: bultos mayores, como los baules, cofres, etc.: y las herramientas, instrumentos ó menesteres de la profesión ú oficio.

Si se trata de combinación perdida, el tiempo debe contarse desde la pérdida; en los demás casos, debe suponerse que el pasajero necesita el contenido de su equipage así que llega; de modo que el porteador debe hacer la entrega á la llegada del vehículo ó á lo más tarde dentro de las cuatro horas siguientes, que es tiempo más que suficiente para la descarga y entrega de los equipages cualesquiera que ellos sean.

Cuando el transporte se hace por medio de un comisionista que debe llevar el equipage á domicilio es claro que hay que darle el tiempo para recibir del

porteador y hacer el acarreo, ó camionage á domicilio. Suponiendo la ciudad más grande y de más tráfico en la República, la de Buenos Aires, cuatro horas después de la llegada de los trenes ó vapores, si por ser de ultramar no se requiere revisión aduanera, son suficientes para llevar los equipages á cualquier punto de la ciudad, y ese debería ser en ella el plazo máximo fijado: en las demás ciudades el plazo de tres horas es siempre sobre-abundante.

Desde el vencimiento de estos plazos deberían correr las penas mínimas.

Por lo que hace á los bultos, fijar desde luego la penalidad de la pérdida de lo que se hubiera pagado por el equipage ó su exceso y una multa de un peso por bulto menor y tres por bulto mayor, para los pasajeros de primera clase, y la mitad para los de segunda, correspondiendo á cada medio billete la mitad del billete total, y un día de trabajo corriente en el oficio, arte ó profesión del pasajero por todos los bultos que á ellos pertenezcan sería muy equitativo; como lo sería aumentar en diez por ciento cada tres días estas tarifas; porque es indudable que á medida que el retardo aumenta, aumentan los perjuicios: una persona puede aguantar un día sin mudar de ropa, pero no tres; y al cabo de ocho días habrá tenido que comprar casi de toda clase de ropa de uso interno y muchas de uso externo: — se ve que los perjuicios aumentan con el tiempo transcurrido.

Cuando el pasajero es detenido en un viaje, nada menos puede pagársele que los gastos corrientes de hotel, aumentados con lo que es común en la vida y eso no puede ser menos que 10 pesos en la Capital y 6 en el resto de la República, para los de primera clase, y la mitad para los de segunda; porque no solo se trata de pérdidas materiales sinó de días verdaderamente perdidos en el transcurso de la vida.

Todas estas indemnizaciones no quitan, como hemos dicho, el derecho á otra mayor, si se probase haberlo sufrido el pasajero.

Adoptadas estas medidas, las empresas de transportes serían más diligentes y seguramente sería muy excepcional lo que hoy es tan frecuente. La dificultad del pleito, la lenidad de los jueces, hacen soportar en silencio muchos perjuicios que tendrían una justa indemnización, aunque moderada.

Además de los equipages, los pasajeros suelen llevar á la mano pequeños bultos. Estos, por su forma, calidad y cantidad no deben exceder de lo que cabe debajo de sus respectivos asientos, ó en las perchas que llevan los coches de pasajeros, ni producir incomodidad á los otros pasajeros, ni ocupar asientos vacíos, sinó cuando, levantándose el pasajero, los deja en señal de estar ocupado. Claro es que los objetos que haya en estos bultos deben ser de uso personal y no mercaderías sujetas á tarifa especial; no se puede exigir á los porteadores responsabilidad alguna en caso de pérdida ó avería á no ser que haya culpa del porteador ó sus agentes ó con conocimientos ó complicidad de ellos; es el pasajero quien debe tenerlos á la mano ó cuidar de que no le sean robados; pero si se perdiesen por accidente, el portea-



dor responde; porque es una consecuencia inmediata de la culpa, negligencia ó dolo que han producido el accidente.

§. 267 DE LAS ENCOMIENDAS Y LOS VALORES DECLARADOS.— El Código de Comercio nada legisla especialmente para estos tópicos; de manera que quedan sometidos á las reglas generales que él contiene y que deben aplicarse según la naturaleza de los objetos y del contrato que motivan.

Los reglamentos de las empresas de ferro-carriles y el Reglamento General de Ferro-carriles nacionales contienen algunas disposiciones incompletas y sin método. Lo más completo en materia de encomiendas es la ley y el reglamento de correos nacionales aunque no están exentos de críticas en cuanto á las indemnizaciones en caso de pérdida.

En materia de valores declarados, unos y otros son inaceptables, y el Correo nacional se toma, sin motivo fundado, la parte del león para con los ferro carriles.

Necesario es, pues, fijar bien las ideas sobre la aplicación de los principios generales en esta materia.

La etimología de la palabra «encomendar», del bajo latin *encomendare*, significa dar algo en custodia ó cuidado especial.

En materia de transportes, encomiendas son los objetos ó bultos que se entregan á los porteadores para ser conducidos con un cuidado especial, en los vehículos que marchan con la velocidad máxima ordinarias, de que dispone el porteador, entre el punto de carga y el de destino. Así, en los ferro-carriles, las encomiendas deben ser remitidas en el primer tren de pasajeros que sale del punto de entrega, de los que llevan encomiendas, para el punto de destino; porque trenes de gran velocidad, que no paran sino en estaciones principales, pasando de largo en las estaciones intermedias, y siendo la marcha de esos trenes reglamentaria y obligatoria, no se puede exigir la remisión á las estaciones secundarias, porque entorpecerían un servicio público preferente; los porteadores cumplen remitiendo por el primer tren que para en la estación de destino.

En las mensajerías, las encomiendas deben salir por la primera que vaya al punto de destino. Cuando ellas deban ser transportadas en combinación con ferrocarriles, vapores ú otro medio: ó de ferrocarriles, mensajerías ó vapores entre sí, ellas deben ser hechas de manera que las encomiendas aprovechen los medios más rápidos, ordinarios, de transporte.

Naturalmente, este medio de transporte está sometido á tarifas mucho más elevadas que las mercaderías ordinarias, tanto por la mayor velocidad como por el mayor cuidado y mayores responsabilidades de los porteadores, que imponen esta clase de acarreo.

Las encomiendas son de servicio limitado tanto en la cantidad, como en la forma y en la calidad.

Lo que hemos dicho del exceso de equipages, que no puede ser indefinido el derecho de llevarlo por limitación del medio de transporte, es aplicable á las encomiendas: no puede ser indefinido el derecho de cargarlos en las mensajerías y demás vehículos de capacidad limitada; el derecho del pasajero por su

equipage y por el exceso permitido, es preferente: por consiguiente, el público no puede pretender para la carga de encomiendas sino el espacio que queda libre después de atender á este derecho y á la correspondencia pública.

Las encomiendas son limitables en el peso y volumen de cada bulto, porque debiendo ser cargados y descargados en vehículos de gran velocidad y de paradas cortas, deben ser fácilmente manejables, de manera que las maniobras no estorben la marcha regular de los vehículos, ni aún que se trate de ferro-carriles ó vapores.— El reglamento de ferrocarriles limita á 250 kilogramos el peso máximo de las encomiendas: un bulto de mayor peso exigiría un personal y aparatos que, por rápidos que fuesen, en la carga y descarga, invertirían un tiempo mucho mayor del que se emplea generalmente en las paradas intermedias, de 1 á 5 minutos.

Aunque el reglamento nada dice respecto del volumen, debe entenderse lo mismo que en lo referente al peso: todo bulto que por su volumen sea de difícil manejo ó exija maniobras especiales, no puede ser remitido como encomienda.

El correo ha fijado para las encomiendas destinadas al interior de la República, cinco kilogramos y un volumen máximo de veinte decímetros cúbicos ó sean 20 litros, debiendo ser su dimensión máxima de 60 centímetros. (art. 28 ley vigente): medidas exigidas por lo reducido de las cajas-canastos que emplea el correo.

Para el servicio entre las naciones adheridas á la Unión Universal de correos, rigen las disposiciones que hemos transcripto en el §...

Toda limitación, de cualquier género que sea, debe ser anunciada al público con anticipación suficiente para que sea conocida de él; y si se trata de empresas de monopolio ó simplemente reglamentadas, las limitaciones deben ser previamente aprobadas por el poder público que corresponda.

Las responsabilidades de las empresas por las encomiendas entran en las generales de todo transporte: pero esto no es justo, ni previsor. El transporte por encomienda se paga por un precio infinitamente mayor que las mercaderías ordinarias, por la velocidad y por la seguridad; y las responsabilidades deben ser tanto más estrictas cuanto mayor es la utilidad que de ella reporta el transportador.

La encomienda indica una carga urgente por su naturaleza. La remesa es de oportunidad muchas veces y muchas más el perjuicio es imposible de apreciar en dinero. En efecto ¿con qué se paga á una joven el retardo en la entrega de un vestido de baile, impidiéndole satisfacer su legítimo deseo de asistir á él? Sin embargo, ella tiene el derecho de que el transporte se haga en el tiempo debido y, la empresa, la obligación de satisfacer ese derecho, porque para ello cobra; tal perjuicio no puede apreciarse en dinero, sino, arbitrariamente, establecerse una indemnización por el sufrimiento moral.

La naturaleza del servicio de transportes, mixta de mandato, de locación y de servicio ordinario, obliga hasta satisfacer el agrado, la comodidad, como hemos visto en el § anterior; para eso se paga.

El maquinista, la empresa, la fábrica que se ven impedidos de trabajar por la falta de una pieza de repuesto, cuya entrega retarda una empresa de transportes, les será fácil probar el perjuicio sufrido, pero no hay como aquilatar el perjuicio que sufre el que no recibe á tiempo los elementos necesarios para un banquete ó parte de él, como no lo hay para determinar el perjuicio que sufre el enfermo que no recibe un medicamento á tiempo.

Las empresas no deben quedar impunes y lo menos que deberían pagar sería perder el flete y una multa equivalente al doble del flete pagado, ó á pagar, por día de retardo, si nó se probare haber recibido un perjuicio mayor.

La ley de correos contiene á este respecto una disposición verdaderamente irrisoria, la del art. 29: «En caso de pérdida de una encomienda postal, el correo abonará al remitente una indemnización fija de cinco pesos, salvo caso fortuito ó de fuerza mayor.» La tarifa del transporte es de 1 peso por cada encomienda que no exceda de tres kilos y 1 peso 50 centavos por cada encomienda que pese más de 3 kilos sin exceder de 5; es decir, que se paga próximamente 30 centavos por kilo de flete. La indemnización viene á responder á 1 peso 66 centavos término medio.

De las tarifas de avalúos de las Aduanas, resulta que cualquier mercadería está avaluada en mucho más. El correo tiene todas las facilidades, todas las garantías y una encomienda no puede perderse nunca sinó por una falta grave á sus deberes por parte de los empleados que la manejan; — la excepción al derecho general no está, pues, justificada en ninguna manera; mucho más cuando, como vamos á ver luego, para el correo, valor declarado quiere decir dinero contenido.

Se dice que estas cosas vienen de Europa, de la convención de Berna: pero, en primer lugar, no todo lo que se hace en Europa es bueno, ni todo lo que se hizo en Berna está exento de error, y hay que tomar en cuenta que el valor de la moneda que se tuvo á la vista en Berna es más del doble mayor que el de la moneda nacional y que las mercaderías equivalen á lo menos al doble de su valor en Europa: en el Interior, á peso por franco se pierde plata.

De lo dicho se deduce: 1° que el Correo fija una indemnización irrisoria: 2° que ella debe ser elevada por lo menos á 25 pesos nacionales, cuando no se puede justificar el valor de la encomienda: 3° que cuando este valor puede ser justificado debe pagarse, cualquiera que él sea, mientras no lo coloque en la categoría de objetos preciosos, que deban ser objeto de valor declarado.

El art. 195 del Reglamento Nacional de Ferrocarriles contiene una disposición contraria al Código de Comercio y á todo principio de justicia, — dice: que «se fija la indemnización correspondiente en 25 pesos moneda nacional, como máximo por cada bulto, salvo que pudiera probarse el mayor valor por la apariencia exterior de los efectos,» y como estos van siempre envueltos en cajones de madera, lienzos, lozas ó papel de estraza y, generalmente, cuidadosamente acondicionados para que no se averien, nunca

se podrá probar el valor por la apariencia exterior de los efectos; resultando también que un comerciante que remite una pieza de sedería ú otro, ó tiene que mandarla sin envolver expuesta á deteriorarse, ó si se pierde, se contentará con 25 pesos, aunque valga 200. Basta enunciar el absurdo para decir que no puede prevalecer. Se juzgará por los tribunales por la expresión de la guía y se pagará según ella, diga lo que quiera el reglamento, que no puede alterar las disposiciones del Código, según vamos á ver en los fallos que citamos más adelante.

Las leyes francesas admiten, en materia de encomiendas, el agrupamiento, (*groupage*), que consiste en reunir en un solo bulto diversas encomiendas para no pagar sinó como como y por el peso. Es justamente lo que hacen las agencias de transportes, que reúnen las diversas encomiendas que se les dan para transportar y como ellas cobran por cada encomienda, ganan las diferencias. El correo reúne las encomiendas en canastos, para cada lugar de destino.

Entre nosotros no está legislado ni reglamentado el punto, ni es menester: es mejor nuestro sistema, que deja amplia libertad en la materia.

Juan Biallet Massé.

(Continúa).

## BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

### REVISTAS

**El puerto de Odessa.** — La *Oesterr. Wochenschrift für den Offentlichen Baudienst* de Mayo 18 ppdo. publica un artículo escrito por M. F. THESS, sobre el puerto de Odessa, con motivo de un viaje reciente.

Consigna numerosos detalles sobre las obras principales del puerto, sobre sus instalaciones y sobre la importancia del tráfico y del movimiento de exportación.

La importancia del puerto y de sus obras da mayor interés á esos datos.

**Alteración de los tubos de condensadores.** — Entre las alteraciones más importantes que se observan en los tubos de condensadores capaces hasta de ponerlos fuera de servicio, se cuentan ciertas erosiones que se suelen constatar en la superficie interior de los tubos, afectando la forma de picaduras netamente aisladas de uno á dos centímetros cuadrados, que atraviesan a veces de par en par la pared del tubo, contrastando con el resto de la superficie aun intacta.

La *Revue Maritime* de Abril ppdo. trae un estudio de uno de los farmacéuticos principales de la armada francesa sobre esa interesante cuestión.

Después de decir algunas palabras sobre la naturaleza de las alteraciones de que se trata, sobre el análisis de los tubos y sobre la acción que los ácidos diluidos ejercen sobre los latones, el autor estudia por separado la acción del agua salada sobre los metales como el estaño, el latón, el fierro, — al objeto de dar cuenta de las acciones químicas que pueden originarse en los condensadores, en los cuales suelen permanecer por tiempo mayor ó menor, en el agua salada, metales diversos.

Buscando luego las causas posibles de las erosiones, el autor señala, como causa inicial de todo el mal, las soluciones de continuidad de la capa de estaño adherida al interior de los tubos. Pero como la acción del agua salada sobre el latón es relativamente débil, atribuye principalmente las alteraciones consideradas á la oxidación de las partes expuestas al aire.

Para disminuir esa clase de accidentes, será necesario en consecuencia evitar el acceso del aire en los tubos, manteniéndolos llenos de agua salada ó dulce, siempre que ello sea posible; y los tubos tendrán que ser estañados amenudo y con esmero interiormente.

Dejando constantemente llenos los condensadores, se pondrá zinc en sus concas, en contacto galvánico con los tubos, de modo á evitar el desgaste demasiado rápido del estaño y, al mismo tiempo, para proteger el latón mismo en los puntos descubiertos.

**Cálculo de las construcciones de cemento armado.** — La *Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen* de 1901 (2° fascic.) publica un estudio amplio del Sr. BARKHAUSEN sobre el conjunto de las construcciones de cemento armado. Después de definir en términos generales las condi-

ciones particulares de resistencia de las construcciones en las cuales se encuentran íntimamente asociados el hierro, el hormigón y el cemento, el autor se ocupa de caracterizar cada uno de los sistemas más conocidos: *Monier, Melan, Hennebique*. Establece también una serie de fórmulas que permiten calcular racionalmente las dimensiones que han de darse a las vigas y demás elementos de esas construcciones.

**Ascensores con camarines múltiples y de marcha continua.** — La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* de Mayo 18 trae la descripción de un nuevo sistema de ascensores recientemente inventado en Hamburgo, ya instalado en cierto número de edificios públicos. Se caracteriza por tener varios camarines y ser continua la marcha, la que aumenta en proporciones considerables su capacidad de transporte.

Los camarines del sistema en cuestión se hallan fijados — a cierta distancia uno de otro — a una cadena sin fin de gran resistencia, que se mueve en un sentido determinado, de modo que el descenso de uno de los trozos paralelos del cable produce el ascenso del otro.

En consecuencia, dos son los trenes de camarines que se mueven dentro del recinto o *caja* del ascensor. Cada camarín, al llegar a uno de los extremos de la carrera, pasa de uno a otro *tren*. — El motor eléctrico que mueve la cadena sin fin se encuentra en la parte inferior mediante una apropiada transmisión por correas y engranajes.

La instalación del ascensor de uno de los edificios mencionados, destinada a atender el servicio de cinco pisos, tiene doce camarines que se mueven con una velocidad de 0,25 m. a 0,28 m. por s., pudiéndose entrar a un camarín o bajar de él, sin peligro, en plena marcha. Esta es más lenta que en los ascensores ordinarios, pero en cambio no se tiene que esperar tanto tiempo el paso de un camarín. — La instalación no requiere, por otra parte, ningún personal de vigilancia.

El autor del artículo da algunos detalles sobre la construcción del ascensor y especialmente sobre sus dispositivos de seguridad.

**Chimeneas de usina, de cemento armado.** — Entre las recientes aplicaciones del cemento armado hechas en Estados Unidos, es digna de mención la construcción de chimeneas de usinas.

El *Genie Civil* de Julio 13 ppdo. trae una breve descripción, con grabados, referente a una de esas aplicaciones. Hace algunos años habiase construido una chimenea de esa clase en Bayonne (*Nueva Jersey*) por cuenta de la «Pacific Coast Borax Co.»

Tenia 45,60 m. de altura y un espesor mínimo de 0,30 m. Ha sido puesta a prueba por haber sufrido desde su construcción varios golpes de viento, resistiendo perfectamente a su fuerte embate.

Recientemente, acaba de construirse una chimenea análoga en *Elisabeth-port*; y es la que describe la revista francesa. Tiene 38 m. de altura y un diámetro interior de 2,70 m.; su peso total es de 250 toneladas, lo que supone una presión en la base de 40 kg. por *cm<sup>2</sup>*.

La presión del viento admitida en el cálculo de la estabilidad ha sido la de 400 kg. por *m<sup>2</sup>* de proyección horizontal. El cemento empleado en la construcción tiene la siguiente composición: 1 parte de Portland, 5 partes de arena y 5 partes de pedregullo, triturado y pasado por un cernidor de 20 *mm*.

La elaboración del cemento se acaba a máquina. En cuanto al método adoptado para la construcción misma de la chimenea, el espacio nos falta para exponerlo aquí, y nos limitaremos a decir que se funda en el empleo de un molde de madera en forma de cilindro doble, el cual se va rellenando convenientemente de cemento para constituir la pared anular de la chimenea.

**Situación de la cuestión del hormigón armado.** — Con motivo de un estudio de un colega suyo, M. Harel de la Noé, en los *Annales des Ponts et Chaussées* (sobre las deformaciones y condiciones de rotura en los cuerpos sólidos), M. Considère, ingeniero jefe de Puentes y Calzadas, uno de los especialistas más autorizados en resistencia de materiales, hace en la misma revista técnica francesa una publicación en que se propone resumir sucintamente los resultados conseguidos hasta la fecha en la cuestión del estudio de la resistencia del hormigón armado. En ella, M. Considère aclara ciertas dudas que, según él, podría conservar un lector, despreviendo, de la memoria de M. Harel, — respecto de la participación verdadera y principal de aquél en el descubrimiento de las leyes de deformación.

La nueva contribución de M. Considère merece pues consignarse en razón sobre todo de su interés histórico.

**Cálculo de las válvulas de bombas y de máquinas de aire.** — El *Dinglers polytechnisch Journal* de Mayo 18 y 25 ppdo. trae un estudio de M. Karl RUDOLF, en que se establecen y discuten una serie de fórmulas generales para el cálculo de bombas y de máquinas de aire sopladoras.

Esas fórmulas, que son sencillas, permiten determinar con alguna precisión la forma, el peso, la altura y la velocidad del desplazamiento de la válvula, según la naturaleza del fluido, su presión y el gasto de la bomba o de la máquina sopladora.

## OBRAS

**Ayuda del Calculista, que comprende:** I. FÓRMULAS DEL CÁLCULO CON INTERESES COMPUESTOS (Anatocismo); II. TABLAS MERCANTILES Y FINANCIERAS; III. COMPARACIONES ESTADÍSTICAS. Por FRANCISCO LATZINA. — Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires, 1901 (4 v. in-8) gr. de 374, encart).

Acaba de salir a luz esta nueva contribución a la ciencia del cálculo del autorizado director de nuestra Estadística Nacional. Es un grueso tomo, constituido casi íntegramente por tablas numéricas destinadas a facilitar y evitar cálculos.

Una recopilación muy completa de fórmulas relativas a cuestiones de intereses compuestos encabeza la obra.

La habitual sobriedad del Sr. Latzina, como autor, se pone aquí una vez más de manifiesto, — y creemos que con exceso.... La simple y árida transcripción de fórmulas más o menos complicadas resultará quizás insuficiente para más de un calculista olvidado de las teorías, mayormente en este caso en que el autor — personalísimo siempre en

todo — no vacila en adoptar simbolismos y nomenclaturas tal vez poco divulgados, seguramente desconocidas para el mayor número. La falta de aplicaciones — del ejemplo que ilustra y hace penetrar del todo en las fórmulas — es también sensible en esa primera parte del nuevo manual.

Por otra parte, hay que constatar en ella la prolijidad y exactitud características del Dr. Latzina, — virtudes raras entre nuestros escasos tratadistas, aun en materia científica.

La segunda parte del manual consta de numerosas tablas sobre cálculos de valores, final y actual, de capitales colocados a interés compuesto, de anualidades de dichos capitales, así como tiempo y tasa de cotizaciones. Otras tablas se refieren a cuestiones conexas a éstas: a valores monetarios, a cambios, etc. — La última, ajena a las cuestiones de intereses, proporciona los valores de la fórmula del cálculo de la capacidad de los cascos.

Todas esas tablas son tan útiles como bien presentadas; y en cuanto a las garantías de exactitud que puedan ofrecer, la indiscutible autoridad del Sr. Latzina responde plenamente de ella. — Detalle digno de mención: la Tabla de los valores calculados del interés de 1 \$ (devengado día por día durante el año) es obra de la Señorita M. Latzina, que no podía sin duda honrar mejor el apellido paterno, indenticado con esas tareas ingratas cuanto necesarias del calculista.

En cuanto a la última parte de la compilación del autorizado estadígrafo, consiste en una recopilación no exigua de datos estadísticos variados, presentados en artículos más o menos extensos clasificados en orden alfabético, lo que facilita tal vez la consulta.

Nada habría que decir respecto de la factura de esta última importante parte, — nada que no fuera un ocioso elogio del hábil compilador.

Llama sin embargo la atención la ausencia del dato relativo a nuestro país en más de un caso — en que uno se siente naturalmente tentado a esa comparación interesada; pero hay que suponer que el autor, que no puede ser mejor informado, habra tenido sus razones al omitir tales datos.

Lo dicho basta sin duda para dar una idea ligera pero exacta de la importancia de la útil compilación del Dr. Latzina, que ha de prestar más de un servicio en los Bancos, en el comercio, en las escuelas comerciales y técnicas, etc., etc.

No dudamos de que el éxito coronará los pacientes e ingratos esfuerzos que la «Ayuda del calculista» supone, en bien de los interesados, y para satisfacción del autor y de sus colaboradores.

**L'Année technique du Répertoire général 1900-1901.** Par A. DA CUNHA, ingénieur des Arts et Manufactures. — Librairie des Publications officielles, Paris, 1901 (1 v. in 8 j. de 200 pag. con 94 fig. 3 fr.; 50).

El autor de esta obra tiene sentada una buena fama como vulgarizador científico; es colaborador principal de *La Nature*, en cuya simpática revista tiene publicados gran número de artículos relativos a cuestiones técnicas.

Esa circunstancia contribuye principalmente a dar interés a esta nueva producción de M. DA CUNHA.

Federico Biraben.

La infatigable casa editora del Comendador Ulrico Hoepli ha publicado una serie de obras nuevas, correspondientes a la notable enciclopedia de los «Manuales Hoepli», cuyo número pasa ya de 700 volúmenes!

Entre apuellas creemos útil mencionar las siguientes: **Dibujo, teoría i construcción de la Nave**, por E. Giortí. — Un volumen con 310 figuras intercaladas en el texto. — 1901 — Liras 2,50.

Partiendo del dibujante i del dibujo geométrico, pasa a la geometría descriptiva, proyectiva, plano de construcción, teoría y cálculo de la nave, curvas de estabilidad, estudio del varadero, construcción práctica de las piezas y accesorios, etc.

Esta obra puede ser de utilidad a los alumnos de la Escuela naval. E. GIORTI. — **Dibujo industrial** — 3ª edición — 1901 — Un vol. de unas 300 páginas, con 348 figuras intercaladas en el texto i 300 problemas resueltos — La parte teórica, diré así, de este manual práctico es la misma que la del otro manual del mismo autor, sobre «*Dibujo, teoría i construcción de la nave*» — del que hablamos en la bibliografía anterior.

En la 2ª aplica la teoría al dibujo de los órganos de las máquinas i utensilios — conservando siempre su carácter elemental.

**Agronomía i agricultura moderna**, con 434 figuras i dos láminas coloreadas, por Soldani-Milano. — Liras 3,50. — Es una guía práctica para el agricultor.

**La fabricación del azúcar de remolacha**, por el ingeniero Alejandro Tacani. — Un volumen de 238 páginas profusamente ilustrado con numerosos cuadros numéricos — 1901. — Liras 3,50.

He aquí sus principales capítulos: Elaboración preparatoria. — Difusión. — Purificación de los caldos. — Evaporación. — Cochura. — Centrifugación. — Elaboración de las melazas. — Química de los azúcares. — Análisis químico de las sustancias azucarinas. — Contralor químico-técnico de una fábrica de azúcar. — Numerosos cuadros numéricos.

G. BELLUOMINI. — **Manual práctico del calderero** — 1. vol. de 250 páginas con 220 figuras intercaladas en el texto. — 1901 — P., liras 3,00.

EL MISMO. — **Manual del obrero** — Colección de datos útiles e indispensables para los obreros. — 5ª edición — 1901 — Liras 2,00.

Los trabajos del Señor Belluomini — ex-jefe de Arte en las Oficinas ferroviarias i perito industrial en Florencia, tienen la ventaja de ser sumamente prácticas.

Hemos dejado — ex-profeso — para último el **Manual de Electrotécnica de Grawinkel i Strecker** — traducción de la sexta edición alemana, hecha por el ingeniero Flavio Dessy. — Un volumen de 845 páginas de nutrido material — con 346 figuras intercaladas en el texto. — Milán, 1902. — Precio, liras 9,50.

Nos parece inútil entrar a recomendar el conocido i reputado Manual de los Sres. Grawinkel i Strecker, por lo que nos concretaremos a dar su índice.

PRIMERA PARTE. — Nociones de magnetismo i electricidad.  
 PARTE SEGUNDA. — Métrica. — I. Unidades de medida — II. Métodos e instrumentos de medida. — III. Medidas técnicas. — IV. Fotometría.  
 PARTE TERCERA. — Electrotécnica. — I. Máquinas dinamo - eléctricas. — II. Transformadores para corrientes alternativas. — III. Elementos galvánicos. — IV. Trasmisión i distribución de la corriente. — V. Resistencias moderadoras. — VI. Alumbrado eléctrico. — VII. Electroquímica. — VIII. Trasmisión i distribución de la energía eléctrica. — IX. Telegrafía i Telefonía. — X. Relojes eléctricos — aparatos registradores — señaladores a distancia. — XI. Producción eléctrica del calor. — XII. Pararrayos.

APENDICE. — Leyes i Reglamentos — Precauciones de seguridad.

S. E. B.

## PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Sección á cargo del Arquitecto Constructor Sr. Pelsmaekers

### MOVIMIENTOS DE TIERRA

	M <sup>3</sup>	Pesos m/n
Excavaciones: Cimientos sin transporte .....	M <sup>3</sup>	0.80 a 1.00
Id. y sótano con transporte .....	"	"
afuera de la obra .....	"	1.75 a 2.00
Desmante con trasporte .....	"	1.50 a 1.75
Pozo hasta el agua, según diámetro sin transporte .....	M	2.00 a 3.00

### ALBANILERIA

Mampostería: Ladrillos media cal, asentados en barro .....	M <sup>3</sup>	8.00 a 9.00
id. de cal id. id. .....	"	10.00 a 11.00
id. id. asentados en buena mezcla .....	"	13.00 a 14.00
id. de máquina con mezcla adicionada de una parte tierra romana .....	"	30.00 a 35.00
de granito .....	"	100.00 a 150.00
Tabiques de ladrillos huecos con reboques de ambas partes .....	M <sup>2</sup>	4.00 a 4.50

### CEMENTO ARMADO

Tanques, depósitos, piletas, etc., calculado por su capacidad .....	M <sup>3</sup>	50.00
Azoteas, tabiques lisos .....	M <sup>2</sup>	8.00 a 10.00

### ENTREPISOS

Bovedillas simples con tirantes de acero N° 12 ....	"	6.00 a 6.50
dobles id. id. id. ....	"	7.25 a 7.75
de una hilada de plano id id I N° 14 .....	"	7.00 a 7.50
de dos id. id. id id .....	"	7.75 a 8.25
de una id. (con tirantes N° 16) .....	"	9.00 a 9.50
de dos id. id. ....	"	9.75 a 10.25

### ASFALTO HIDRÓFUGO

Capa vertical con una hilada de ladrillos de canto. ..	"	1.80 a 2.00
Id. horizontal .....	"	1.20 a 1.40
Id. impermeable [caucho] edificio nuevo, esp. 0m01 ..	"	1.70
Id. id id id viejo, id .....	"	1.80 a 2.00
Pisos en general por 0m01 de esp. ....	"	1.00
Rejuntado de adoquinado de granito .....	"	0.90
id. id id ordinario chico .....	"	1.20

### TECHOS

Techos de azotea, tirantes de acero I N° 14, bovedillas 2 hiladas, baldosas extranjeras .....	"	10.00 a 1.00
id. id. con tirantes N° 16 .....	"	11.50 a 11.50
de azotea con tirantes madera dura 3 x 9, alfajas 1 x 3 dos hiladas de ladrillos y baldosas .....	"	8.00 a 8.50
de hierro galvanizado, de canaleta, tirantes de pino tea 3 x 6 y una hilada de ladrillos .....	M <sup>2</sup>	6.50 a 7.00
id. id. 3 x 9 id. ....	"	7.00 a 7.50
De madera dura 3 x 9 .....	"	8.00 a 8.50
De pizarra, comprendiendo armadura y cabriadas de pino tea .....	"	12.00 a 15.00
id. id. id. de hierro .....	"	14.00 a 18.00

### REVOQUES

Revoques lisos interiores .....	"	0.90 a 1.00
de patio .....	"	1.50 a 2.00
de vestíbulos, entradas, con zócalo y espejos ..	"	2.00 a 2.50
id. id. pilares y adornos .....	"	4.00 a 5.00
de frentes, comun, con adornos .....	"	6.00 a 8.00
id. imitación piedra id. id. ....	"	8.00 a 15.00

### PISOS

Pisos de concreto, contrapiso de cascos .....	"	3.00 a 3.50
Baldosas del país con colocación .....	"	2.75 a 3.00
id. de Marsella id. ....	"	3.75 a 4.00
Ladrillos comunes de plano .....	"	1.75 a 2.00
id. id. de canto .....	"	2.50 a 2.75
Mosaicos del país según dibujos y colores, sin colocación ..	"	2.75 a 6.00
id. extranjeros id. id. ....	"	8.00 a 20.00
Piedras artificiales para veredas y pisos s/c ..	"	2.50 a 3.50

### CARPINTERIA

Pesos m/n

Pino blanco: N° 1 Puerta vidriera 2 hojas, espesor 2 pulg. con banderola, marco algarrobo, postigos y contramarco interiores de 1.20 x (3.25 a 3.50) .....		50.00 a 55.00
N° 2 id. 1.10 x 3.00 .....		45.00 a 50.00
3 Puertas con celosías correspondientes de 4 hojas 1.20 x (3.25 a 3.50) .....		90.00 a 95.00
4 id. 1.10 x 3.00 .....		85.00 a 88.00
5 Ventanas, dos hojas id. Luz 1.20 x (2.45 a 2.70) .....		38.00 a 45.00
6 id. 1.10 x 2.30 .....		34.00 a 38.00
7 id. con celosías 1.20 x (2.45 a 2.70) .....		70.00 a 75.00
8 id. 1.10 x 2.30 .....		66.00 a 70.00
9 Puerta vidriera 1 hoja, espesor 2 pulg., marco algarrobo 0.80 x (2.50 a 2.75) .....		30.00 a 32.00
10 id. 0.80 x 2.30 .....		27.00 a 30.00
11 Puerta persiana W. C. con banderola para vidrio 0.70 x 2.30 .....		25.00 a 27.00
Puertas interiores, a tablero, marco cajón, contramarcos, con banderola para abrir:		
1.20 x 3.25, 2 pulgadas esp. ....		48.00 a 53.00
1.10 3.00 " " .....		45.00 a 47.00
0.80 3.25 " " .....		35.00 a 37.00
0.80 3.00 " " .....		33.00 a 35.00
0.80 2.65 1 1/2 pulg. " .....		28.00 a 30.00
0.80 2.30 " " .....		26.00 a 28.00

Cedro: Aberturas correspondientes a los números anteriores:

N° 1 Puerta, 1.20 x (3.25 a 3.50) .....		60.00 a 70.00
2 id. 1.10 x 3.00 .....		55.00 a 65.00
3 id. 1.20 x (3.25 a 3.50) .....		110.00 a 125.00
4 id. 1.10 x 3.00 .....		105.00 a 120.00
5 Ventana 1.20 x (2.45 a 2.70) .....		40.00 a 45.00
6 id. 1.10 x 2.30 .....		38.00 a 42.00
7 id. con celosías corr. 1.20 x (2.45 a 2.70) .....		75.00 a 85.00
8 id. id. id. 1.10 x 2.30 .....		72.00 a 80.00
9 Puerta 0.80 x (2.50 a 2.75) .....		35.00 a 40.00
10 id. 0.80 x 2.30 .....		32.00 a 46.00
11 id. 0.70 x 2.30 .....		
Puerta cancel de dos hojas .....		100.00 a 150.00
id. de calle regular con guardapolvo y mensulas .....		150.00 a 250.00

N.B. -- Los herrajes son de buena clase sin ser de lujo, fuertes, cerraduras de embutir, manijas cruz, bronce niquelado, visagras-fichas, fallebas sobrepuestas)

Escalera de cedro: por escalon .....		20.00 a 25.00
pino tea (servicio) .....		10.00 a 14.00
Revestimiento (lambris) 1.20 altura, pino blanco, (sen-sillo, a tabla) .....	M <sup>2</sup>	6.00 a 8.00
de cedro a tablero .....	"	10.00 a 15.00
nogal ó roble .....	"	20.00 a 30.00
Zócalo moldurado p. spruce 1 x 5, 1 x 6, 1 x 8 .....	M <sup>1</sup>	0.50 a 0.70
Tabiques madera, pino tea machimbrado 1/2 pulgada, dos caras ..	"	2.50 a 3.00

## LICITACIONES

### CONSTRUCCIÓN DE 50 EDIFICIOS ESCOLARES

El Departamento de ingenieros y obras públicas de Tucuman llama a licitación para la construcción de 50 edificios escolares que han de levantarse en la ciudad de Tucuman y en diversos pueblos de la provincia, debiéndose abrir las propuestas el próximo 12 de Octubre, en la secretaria de ese departamento.

La construcción de estos edificios escolares ha sido autorizada por ley provincial de fecha 26 de Enero ppdo., en la que se dispone la inversión hasta 500.000 \$ m/n con este objeto, fijándose la cantidad de 400.000 \$ anuales para el servicio y pago de estas obras; proveniente del 10 % de las utilidades del Banco de la Provincia, de otros valores que por leyes especiales se hallan afectados a este fin, y subsidiariamente, hasta completar la suma indicada, del producto de la patente a la caña de azúcar.

Los proponentes deberán hacer un depósito previo de 5.000 pesos moneda nacional.

### PUERTO DEL ROSARIO

El 10 de Enero de 1902 se abrirán las propuestas que se presenten al ministerio de obras públicas, en el concurso para la construcción y explotación de un puerto comercial en el Rosario.

Los que deseen conocer los planos y poseer todos los datos relativos a este concurso pueden dirigirse a las oficinas de la REVISTA TECNICA.

Agentes de la "Revista Técnica" en la Rep. Oriental del Uruguay

Hacemos saber a los favorecedores que cuenta la "REVISTA TÉCNICA" en la República Oriental del Uruguay, que desde hoy son sus Agentes exclusivos en esa República los Señores A. Monteverde y Cía., propietarios de la muy acreditada LIBRERIA AMERICANA, establecida en Montevideo, Calle 18 de Julio, 207.

La Administración.