

REVISTA TÉCNICA



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDIE

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO VII

BUENOS AIRES, ENERO 31 DE 1902

Nos 140-141

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 Tedin
 » Constante Tzaut
 » Mauricio Durrien
 Doctor Juan Biale Massé
 Profesor Gustavo Patlo
 Ingeniero Ramón C. Blanco
 » Federico Biraben
 Arquitecto Eduardo Le Monnier

COLABORADORES

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Ingeniero Sr. Luis A. Huergo | Ingeniero Sr. J. Navarro Viola |
| » Sr. Emilio Mitre | Dr. Francisco Lazina |
| Dr. Victor M. Molina | » Emilio Daireaux |
| » Sr. Juan Pirovano | » Sr. Juap Pelleschi |
| » Luis Silveyra | » B. J. Mallol |
| » Otto Krause | » Guill'mo Dominico |
| » A. Schneidewind | » Angel Gallardo |
| » B. A. Caralla | » Mayor Martin Rodriguez |
| » 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 | - Tie. Cor. de Estado Mayor |

Precio de este número, \$ 1.00 m/n

SUMARIO

EL FERROCARRIL Á BOLIVIA: LOS DOS TRAZADOS, por Enrique Chanourdie = ARQUITECTURA: NUESTRO SUPLEMENTO — NOTAS ARQUITECTÓNICAS = INGENIERIA LEGAL: DEL TRANSPORTE POR FERRO-CARRILES (Continuación), por el Dr. Juan Biale Massé = PUENTES METÁLICOS: ELEMENTOS COMUNES Á TODOS LOS PUENTES — CARGAS QUE ACTÚAN EN LOS PUENTES, por el ingeniero Fernando Segovia = CÁRLOS BERG, † EL 19 DE ENERO DE 1902, por Enrique Chanourdie = TARIFAS FERROVIARIAS INCONGRUENTES, por Ch. = NOTAS ELECTROTECNICAS = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero Federico Biraben. = EL INGENIERO BARABINO = LICITACIONES.

SUPLEMENTO

CASA PARA RENTA: Arquitectos Ingres J. Sirvén y A. Giovacchini.

El Ferrocarril á Bolivia

LOS DOS TRAZADOS

No bien tuvimos conocimiento — el lunes 20 del corriente — de la inconsulta resolución tomada por el Senado, disponiendo que el P. E. procediese á construir la prolongación del ferrocarril Central Norte, de la ciudad de Jujuy hasta la frontera con la República de Bolivia, y teniendo presente que este número de la TÉCNICA no apareceria con tiempo para alcanzar la discusión que debía producirse alrededor de este proyecto al pasar en revisión á la Cámara de Diputados, ofrecimos á la dirección de « La Prensa » escribir un artículo cuyo principal objetivo sería llamar la atención sobre ciertas facetas de este asunto que no habian sido suficientemente consideradas por el Senado ó le fueran presentadas en una forma errónea, en pugna con la verdad de los hechos; pero al salir ese artículo — deferentemente aceptado — de manos de los cajistas, éstos recibían los originales de la sesión que esa misma noche del 20 habia celebrado la Cámara de Diputados y en la cual quedó aprobado, á las 7 1/2 p. m., el proyecto de ley relativo al ferrocarril á Bolivia cuyos últimos artículos se votaban á las 6 1/2 / una hora antes! por la otra Cámara.

Naturalmente, ese artículo no tenía ya razón de ser y fué retirado: pero lo reproducimos aquí porque, aunque escrito con la premura que se supone, él ha de convencer á nuestros lectores de la conveniencia que había en tratar este asunto con la mayor detención; porque él ha de llevar al ánimo de los que no estén ampliamente ilustrados al respecto, la convicción profunda de que nada perderia el país si

un nuevo Cromwell resolviese colgar, en las puertas del recinto de sesiones de nuestro H. Congreso, aquel famoso cartel que él hiciera clavar en el gótico palacio de Westminster: «Esta casa se alquila.»

Quod di omen avertant!

Y téngase por seguro que no proviene nuestro pesimismo del hecho de haberse resuelto este asunto al paladar de la *muñeca* del Norte. — Nó! Lo que nos indigna es que cada día se hace más patente un hecho ya inconcuso, y es: que los asuntos del bien público están subordinados generalmente á los intereses privados de nuestros gobernantes, que el *sans façon* y el *je m'en foutisme* dejan erguir las cabezas de la hidra de nuestro indiferentismo por cuanto atañe á los intereses de la colectividad; lo que nos indigna, en fin, es la convicción creciente de ser desgraciadamente cierto que, en este país: *todo es cuestión de muñeca*.

Nó. Las quebradas del Toro y de Humahuaca no son más que un síntoma. El mal es mucho más general, mucho más grave, porque él afecta á todo el organismo nacional.

Compárese el procedimiento de nuestro Congreso al tratar este desgraciado asunto del ferrocarril á Bolivia con el procedimiento seguido por el Congreso Norte-Americano en el caso muy semejante del canal interoceánico que, toda relatividad considerada, no presenta mayor importancia para esa nación de la que importa para esta república la construcción de la línea férrea que ha de facilitar nuestras comunicaciones con la aislada nación hermana que limita el territorio nacional por el Norte.

Desde hace años, viene discutiéndose aquel trascendental proyecto, en los consejos de gobierno, en las Cámaras y por la prensa científica y periódica, sin que se vea próxima aún la solución definitiva del mismo. El gobierno, por su parte y las cámaras por otra, han enviado comisiones á inspeccionar el terreno y á darse cuenta *de visu* de la realidad de las cosas.

Aquí, el ferrocarril á Bolivia no ha sido siquiera materia de un acuerdo por parte del P. E.: ha bastado que al ministro de obras públicas se le ocurriese hacer la proposición de su construcción al H. Congreso, para que se remitiese á este el correspondiente proyecto de ley; y lo mismo pudo no habersele ocurrido, puesto que el ministro ha demostrado palpablemente, en el conato de discusión iniciado en las Cámaras, que ni él ni el P. E. tienen ideas fijas sobre el asunto, como no las tienen — ni mucho menos — el 80 % de los senadores y diputados que han contribuido á la sanción de esa ley, cuyo proyecto fué introducido subrepticamente á su consideración en la última sesión del período. En cuanto á la pren-

sa periódica, ésta ha demostrado, una vez más que nuestro *Cuarto poder*, salvo contadas excepciones, no es indigno de los demás poderes que nos rigen; y nada diremos de la prensa científica porque á ésta, aunque clamase al cielo, sabido es que no se le lleva el apunte.

Así se tratan las cuestiones trascendentales entre nosotros, sin que se vea libre del mismo procedimiento ni siquiera la discusión del presupuesto de la administración, el que también se despacha en las dos ó tres últimas sesiones de prórroga, entre los bostezos de unos representantes que esperan con ansiedad el momento de recogerse en el seno de sus entusiasmados electores, para dormir interminables siestas compensadoras de la abrumadora tarea del año en la Capital Federal, y las mociones de los sempiternos pedigüños, verdaderos caranchos de la hacienda nacional, ¡con razón tiene ésta las entrañas al Sol!...

Volviendo al ferrocarril á Bolivia, digamos, para terminar, que estamos plenamente convencidos que el H. Congreso y el ministro de obras públicas están muy engañados si creen haberse librado definitivamente de este asunto con la gambeteada que le han jugado á la Quebrada del Toro.

Por nuestra parte, nos proponemos no cejar hasta tanto no hayamos dicho todo lo que nos inducen á decir arraigadas opiniones formadas en algunos años de estudio de este asunto que tan vitales intereses afecta.

*
* * *

Es de tanta trascendencia para la República Argentina la conveniente solución del debate iniciado en el H. Congreso, con motivo de la prolongación del ferrocarril Central Norte á Bolivia, y ha contribuido tanto, por otra parte, á confundir el criterio público el ardor con que salteños y jujeños han abordado la discusión de los trazados por las quebradas del Toro y de Humahuaca, que nos parece oportuno presentar una síntesis del estado de esta cuestión, hecha con toda imparcialidad.

Partiendo de la base de que para resolver con acierto un problema es indispensable plantearlo en sus verdaderos términos, vamos á tratar de presentar á éste del ferrocarril á Bolivia bajo su verdadera faz.

Es notorio que, además de las razones de carácter general que pueden influir para que dos naciones tan vinculadas como lo están Bolivia y la Argentina propendan á estrechar sus relaciones políticas, existe en este caso un interés comercial muy ponderable, por parte de ambas, en ver extenderse sus relaciones de intercambio, que son una consecuencia de su vecindad, además de las conveniencias, un tanto platónicas, que pueda tener este país, por razones estratégicas, en prolongar sus vías férreas hasta el extremo Norte del territorio nacional.

Considerada la cuestión bajo estos puntos de vista débese aún dar preferencia al término que mejor ha de caracterizarla, y éste es sin duda alguna, el que constituye el factor económico, eje alrededor del cual giran las relaciones de las naciones.

¿Cuáles son, por lo tanto, los intereses comerciales que nos inducen á acortar las distancias que nos separan de Bolivia?

En la actualidad, el comercio argentino-boliviano es casi nulo, sin embargo de haber sido bastante activo y proficuo para nosotros en años anteriores, precisamente en la década 1880-1890.

Sabido es, que uno de los efectos de la guerra del Pacífico fué desviar á nuestro favor el comercio boliviano que se hacia antes por esa costa, iniciándose entonces un intercambio comercial que fué creciendo hasta alcanzar un valor de doce y pico de millones en 1885, en el solo rubro del *comercio de tránsito*, intercambio que desde 1890 fué decreciendo vertiginosamente, á tal punto que en 1893 su valor era solo de *once mil trescientos diez pesos!*

Desde entonces no se ha producido reacción alguna sensible, como lo prueba el hecho que solo importase ese intercambio 309.728 \$ en 1900.

Como se vé, no es el comercio de tránsito actual el que puede movernos á llevar los rieles hasta la Quiaca; pero menos ha de inducirnos á ello el comercio directo, que puede considerarse nulo.

Es, pues, evidente que la misión del ferrocarril sería desviar á nuestro favor corrientes comerciales que se dirigen hoy por otros rumbos, y fomentar la producción, la importación y la exportación de artículos que no son, por ahora, materia de intercambio entre las dos repúblicas, debido á la elevación de los fletes.

Si analizamos las partidas que forman el actual intercambio directo con Bolivia, hallaremos que la importación de mayor valor la constituye la coca y el café y que la exportación, sobre un valor total de pesos 578.646, está representada en su casi totalidad (\$ 560.770) por el ganado que introducimos á ese país.

En cuanto al comercio de tránsito, consiste en su mayor parte en minerales y metales — plata en general —, que se envían á Europa por vía Rosario.

Los datos que anteceden, en su extrema sencillez, han de darnos la clave de las regiones de Bolivia con las cuales nos conviene ponernos en más fácil contacto.

¿Cuál es la causa de la brusca y total desaparición, desde 1890, del importante intercambio ó comercio de tránsito que teníamos con Bolivia?

La respuesta estará dada con decir que, precisamente en 1890, el ferrocarril de Antofagasta llegaba á Uyuni, en cuyo punto absorbía toda la carga que hasta entonces viniera, á lomo de mula, hasta Salta, por la Quebrada del Toro, dejándonos apenas las migajas del comercio directo, como amargo recuerdo del festín, entre cuyos vapores olvidamos hacer algo por que la dicha perdurase.

Estas migajas de la importación nos traen: la coca de Cochabamba, el café de Santa Cruz de la Sierra y los minerales de los departamentos limítro-

fes con el Norte de la República. En cuanto á la exportación, hemos dicho que está representada en su mayor parte por haciendas; éstas van del Valle de Lerma por la Quebrada del Toro y, la mínima parte, por la de Humahuaca.

De todos estos artículos, los únicos cuya importación se fomentaría con la prolongación á Tupiza sería el tránsito de parte de los minerales de los departamentos bolivianos limítrofes con Jujuy. El café vendrá por Orán, pues Santa Cruz y Yungas están en el Oriente de Bolivia, y la coca llegaría mucho más cómodamente por Uyuni que por Tupiza. Por lo demás, no puede ser este comercio de detalle la base seria para un intercambio que nos incite á gastar diez millones en la prolongación del Central Norte hasta la frontera de Bolivia.

Lo único que puede tener incentivo para nosotros es ir á Uyuni, donde acapararíamos la carga del ferrocarril á Antofagasta y haríamos que esta línea se convirtiese en tributaria de la vía argentina en toda la zona que media desde el portezuelo de Ascotan, ó sea la *frontera de ocupacion chilena*, como dicen los bolivianos, hasta Oruro; lo que nos conviene es ir hasta esas pampas de la altiplanicie boliviana, donde converge todo el movimiento comercial del centro y Sudeste de Bolivia, en lugar de ir á meternos en Tupiza.

* * *

¡ Con razón afluyen telegramas diarios de los vecinos de ese fondo de cono invertido, pidiendo que la línea vaya á *Tupiza!* ¡ Bien vale la pena para ellos gastar unos cuantos pesos para hacernos invertir á nosotros doce millones en hacer de ese embudo la cabecera de un ferrocarril de dos mil kilometros!

Estando contentos los vecinos del poblado de Tupiza y los cien habitantes de la Quebrada de Humahuaca, quién osa pedir más!.....

Es necesario no tener idea de lo que es la topografía de Bolivia para apoyar seriamente la hipótesis de que el ferrocarril argentino tenga conveniencia en llegar á Tupiza, cuando puede ir sin tropiezo al corazón mismo de la vida nacional boliviana.

Y para que no se crea que éstas son ponderaciones exentas de fundamento, cosa que podría ocurrir ante el hecho de haberse defendido con tanto teson el trazado á Tupiza, véase cómo se expresa á este respecto el Dr. Alejandro Guezalaga, Ministro argentino en Bolivia, despues de haber recorrido los caminos de Uyuni y Tupiza:

« He atravesado el territorio argentino desde Jujuy á la Quiaca y desde allí á Tupiza, Potosí y Sucre. Todo está muerto, apenas algunos campos de escaso cultivo, exíguo, una que otra carga á lomo de mula; esto es todo lo que he encontrado. En territorio argentino hay algunas poblaciones que se animarán con el ferrocarril, campos que se prestan al trabajo, pero en territorio de Bolivia, á partir de Tupiza, todo es árido y pobre. »

« Hasta este último punto existen algunos cultivos, muchos de los cuales se pierden por falta de mercados y medios de transporte, y así, el ferrocarril de la

Quiaca á Tupiza vendría á dar vida á estas poblaciones y recursos á los cultivadores de esas comarcas. ¿Cuál sería en adelante el trazado de la línea del ferrocarril? ¿Vendría á Potosí? No lo creo; la naturaleza del terreno es difícilísima y *costaría tantos millones que jamás atravesaría semejantes alturas, para resultado tan relativo.* A mi juicio, el ferrocarril debería salir de la Quiaca (ó su proximidad) á Uyuni, con trocha de un metro, distinta á la del ferrocarril de Antofagasta...

«El ferrocarril á Uyuni atravesaría parte de la Puna de Atacama y las minas del rico y fértil territorio de Lipez y, como se comprende, sería á la vez una línea estratégica de primer orden para la República Argentina.»

Línea estratégica de primer orden, tal es la opinión del ministro Guesalaga que conoce prácticamente aquellos lugares; dedúzcase ahora el valor de las declaraciones contrarias, hechas por quienes no tienen idea siquiera de ellos.

Con lo expuesto quedan probadas sus condiciones de estrategia comercial; en otra oportunidad hemos de probar que la línea por el Toro sería también estrategia militarmente considerada.

Y si se quiere otra opinión autorizada, pregúntese al Dr. Benjamin Figueroa, que también fué nuestro representante en Bolivia, porqué razones debe ir de preferencia á Uyuni la prolongación del ferrocarril Central Norte.

Todo lo que dejamos dicho demuestra que hay conveniencia en no ver á la Quiaca como principal objetivo de la terminación de esa línea; demuestra que podría haber conveniencia en apartarse de ese punto, es decir, en correrse un tanto á la izquierda, de modo á facilitar la llegada á Esmoraca, para de allí dirigirse sobre Uyuni.

Con esto estaría resuelta la cuestión de cuál de los dos trazados es más conveniente, puesto que entonces el de la Quebrada del Toro se impondría.

Y no se diga que todavía sería el caso de adoptar el trazado de Humahuaca por ser más económica su construcción, por cuanto nadie ha probado hasta ahora que (aún en las condiciones en que lo plantean los que quieren que el ferrocarril salga á todo trance de Jujuy), no se ha probado por nadie, digo, que el trazado por Humahuaca sea más conveniente, del punto de vista de su explotación, que el del Toro, como muy bien lo dá á entender la última memoria del Ministerio de Obras Públicas.

En todo caso, los datos oficiales publicados hasta la fecha, inclinan el ánimo á creer que la vía de la Quebrada del Toro es ventajosa, no solo comercialmente, sino también bajo el punto de vista de sus condiciones técnicas; sobre todo ésta es la impresión que ellos causan á quienes conocen prácticamente los dos trazados.

El Dr. Antonio Quijarro, al solicitar en Bolivia la concesión del ferrocarril de la Quiaca á Potosí, decía: «Se agregará que el suelo, por la dirección de la Quebrada del Toro, se presenta llano y tan hermoso que, según la expresión de un ingeniero yankee, podría compararse con la Avenida de Mayo de Buenos Aires. Se cree que el ferrocarril por Hu-

mahuaca costaría de 40 á 50.000 pesos oro el kilómetro, en contraste con la línea por la Quebrada de Toro, que podría ser trabajada por la mitad de esos precios, que ciertamente parecen enormes.»

Pero tenemos otra opinión, que seguramente no parecerá sospechosa á nadie, respecto de las dificultades de una línea por la Quebrada de Humahuaca; es la del ingeniero Schneidewind, director general de vías de comunicación, que en su traducción y adaptación al país del tratado sobre «Trazado de ferrocarriles» de Guillermo Launhardt, al referirse á las malas condiciones de un trazado, que debe evitarse, pone por ejemplo: «los torrentes con avenidas repentinas que produzcan poderosos aluviones (vulgo, volcanes), que puedan formar, con el tiempo, bancos de sedimentos y aún obstruir el cauce, como ocurre con el volcan del Rio Grande de Jujuy, en la Quebrada de Humahuaca.»

Habría mucho que agregar aún para demostrar que es un grave error pretender, como se ha hecho en el Senado, que debía fijarse la Quebrada de Humahuaca como trazado obligado de la prolongación del Central Norte á Bolivia; pero como solo es nuestra intención llamar la atención sobre la gravedad del error que se cometería si así se hiciera, nos limitaremos por hoy á lo expuesto, convencidos de que muchos de los que han opinado hasta ahora en este asunto, lo han hecho desconociendo por completo la cuestión, que es, sin embargo, una de las de mayor trascendencia de las que han merecido este año la discusión del Honorable Congreso.

Enrique Ohanourdie.



NUESTRO SUPLEMENTO

Publicamos en este número, en suplemento de arquitectura, la obra construida en terreno de propiedad de D. Juan Estéban Vallet, situada en la calle Libertad núms. 271 al 279, de la que son arquitectos los ingenieros Giovacchini y Sirvén.

Recomendamos á nuestros lectores el estudio de las plantas de este edificio, que á nuestro juicio han sido bien combinadas, resultando de ello un ventajoso aprovechamiento del sitio edificado — cosa que no es común á la mayoría de nuestras casas de renta — dentro de un presupuesto no muy holgado.

Los señores Giovacchini y Sirvén, son ex-alumnos de nuestra Facultad de Ingeniería, en la que recién se ha iniciado desde hace unos pocos años el estudio racional de la arquitectura, antes considerada erróneamente como una simple rama de la ciencia del ingeniero, habiendo padecido nó poco hasta ahora nuestra edificación urbana por este falso concepto del arte arquitectónico, pues, no produciendo nuestras escuelas, inteligentes que satisficiesen el ideal de un siquiera aparente eclecticismo en la materia,

han imperado hasta ahora artífices más ó menos hábiles á los cuales debemos la perversión del gusto artístico de que padecemos en general y que no han sido bastante á sanearlo las producciones que se deben á una decena — á lo sumo — de arquitectos de verdad, los cuales han logrado salpicar nuestras líneas de edificios con algunas construcciones originales y de buen gusto.

Con la previa declaración de que será siempre con la más viva satisfacción que daremos á conocer en nuestros suplementos las obras de los ex-alumnos de nuestra escuela de arquitectura, pasamos á reunir los datos que respecto del edificio que publicamos en este, nos han facilitado los arquitectos Giovacchini y Sirvén.

COSTO DE LA OBRA

Mampostería

Excavaciones, capa aisladora, Mampostería con ladrillos de cal y buena mezcla, Entrepisos con tirantes de acero, Techos de azotea con tirantes de madera dura. Revocos interiores y exteriores. Pisos de baldosa y mosaicos..... \$ 35.680.20

Carpintería

Puertas y ventanas exteriores de cedro; interiores de pino blanco; celosías de cedro, pisos de pino tea machimbrado..... » 12.921.00

Herrería

Armazones para escaleras, marcos para pisos, tabiques de chapa, barandas y balcones, celosías del frente, fogones y campanas de cocina. » 4.970.00

Yesería

Cielo-rasos..... » 2.428.00

Marmolería

Escaleras de mármol, chapas para umbrales, zócalos y asientos de letrina, revestimientos de las entradas con mármol blanco y onix de San Luis..... » 5.250.00

Azulejos

Para baños y cocinas..... \$ 1.750

Obras de Salubridad

Aguas corrientes, cloacas y desagües de lluvia..... » 4.575

Pinturería y Vidriería » 4.183

Varios

Gas, campanillas eléctricas..... » 750
Derechos Municipales..... » 1.500
Medianeras (1)..... » 1.000 \$ 13.758.00

» 75.007.20

Planos, presupuestos y dirección 5 %..... » 3.750.36

TOTAL..... \$ 78.757.56

(1) De las paredes medianeras, se reconstruyó totalmente la del costado Norte.

Los materiales empleados en esta construcción son de primer orden. Las alturas de los pisos son: piso bajo 5m50 y 1° y 2° pisos altos 5m30 cada uno.

Superficie total del terreno..... M² 493.41
» » cubierta..... » 388.75

Resulta el costo por metro cuadrado de superficie cubierta y altura de m 16.10 á razón de \$ 202.50, dato que no dejará de interesar á arquitectos, constructores y propietarios.

NOTAS ARQUITECTÓNICAS

El directorio del banco español, ha llamado á concurso á determinados arquitectos para que le presenten planos del ensanche de su edificio actual. Este se hará en el terreno que ha ocupado el antiguo hotel de la Paz, en la esquina de Cangallo y Reconquista, lindando por ésta última con el local del banco.

Los arquitectos que figuran en la lista de los concursantes son los señores Nordmann, Bütner, Agote, Mitre y Vedia, Christophersen y Massüe; sin embargo, tenemos entendido que el arquitecto Christophersen ha desistido de concurrir.

Entre las bases del concurso figuran las condiciones siguientes:

Deberán presentarse planos de cada piso y cortes á la escala de 0m01 y fachadas á la de 0m02 por metro. Además, dibujos de detalles, pliegos de condiciones detallados y cómputos métricos.

A cada uno de los arquitectos que cumpla las estipulaciones establecidas el banco le abonará tres mil pesos por su trabajo, quedando los planos, etc., de su propiedad.

Hemos de tener á nuestros lectores al corriente de este interesante concurso.

INGENIERIA LEGAL

SECCIÓN II. -- TÍTULO IV

CAPÍTULO III

DEL CONTRATO DE TRANSPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RÍOS INTERIORES

A) DEL TRANSPORTE POR FERROCARRILES

(Continuación. -- Véase N^o 139)

§ 287. DE LA NATURALEZA DE LA PROPIEDAD FERROCARRILERA. — El objeto y carácter de este trabajo no nos permite entrar en la historia de los ferrocarriles, que por sí sola ha sido objeto de notables trabajos; debemos limitarnos á la exposición de los principios fundamentales; y si citamos los que han servido de base á otros países es solo para demostrar lo absurdo que tiene el querer aplicar á nuestros ferrocarriles las reglas de los de las naciones de la Europa continental, de instituciones orgánicas tan diametralmente opuestas á las nuestras.

Desgraciadamente un criterio poco ilustrado tiende á introducir en nuestra legislación inertos absurdos que no pueden hacer otra cosa que enfermar la planta madre, sin dar vida á la yema ingertada.

Los constituyentes argentinos vieron la necesidad de crear los ferrocarriles como elemento esencial de la vida de estos pueblos y sentaron las bases necesarias para su concesión y fomento; no atribuyendo á la Nación una jurisdicción exclusiva sinó concurrente con los poderes provinciales y locales: permitiendo á estos hacer tratados para fomentar sus intereses económicos (arts. 67 inc. 16 y 107 de la Constitución Nacional.)

Para hacer resaltar bien las notables diferencias entre el derecho básico del país y el de las naciones continentales de Europa publicamos los principios que caracterizan unos y otros al final de este §.

En muchas naciones de Europa, especialmente en Francia, los ferrocarriles son propiedad del Estado, y éste los concede á compañías mercantiles, por un tiempo dado, generalmente de 99 años: bajo un pliego de condiciones (*cahiers de charges*), más ó menos uniformes. Las compañías explotan en sustitución y con la representación del Estado.

Los ferrocarriles se consideran como servidumbres impuestas á las propiedades que atraviesan y son restituibles los suelos que ocupan al primitivo propietario, cuando cesan, como las propiedades ordinarias.

Las compañías no tienen sobre el suelo del camino que han creado, ningún derecho de propiedad, ni ningún derecho inmobiliario que pueda ser calificado de usufructo ó de enfiteusis (Corte de Casacion, 15 de Mayo de 1861.)

El Estado interviene de una manera especial desde la constitución de las compañías hasta en el pago de los jornales y sueldos, produciéndose por este motivo una legislación compleja, enorme y más bien perniciosa que útil, con una administración complicada.

Este sistema que podemos llamar francés, porque obedece á sus tradiciones administrativas, ha sido aceptado por algunos países, oponiéndosele el sistema Norte-americano, que hace de los ferrocarriles una propiedad privada, objeto de concesiones perpétuas y de libre explotación.

Entre estos dos sistemas opuestos, hay una serie de sistemas mixtos, que responden á las instituciones públicas de cada estado.

Aún en los países más libres, como Estados Unidos é Inglaterra, se ha modificado la legislación de los ferro-carriles en el sentido de reprimir los abusos de las empresas y en protección del público; siendo de notar que cuando los Estados Norte-americanos han roto sus tradiciones y ha empezado la corrupción política á pervertir las instituciones, algunos de ellos, los más poblados, tienden hácia la legislación Europea. El imperialismo de todas las edades trae siempre las mismas funestas consecuencias.

En todos los sistemas y sin alterar la naturaleza de la propiedad, con el objeto de fomentar y alentar á las compañías, el Estado garantiza á veces un interés mínimo al capital invertido, perpétuamente ó por tiempo limitado, desde que empieza la explotación,

sea por secciones sea por la totalidad, reembolsándose la garantía cuando el producido excede del tipo acordado. En la República se concede á todas la exención de impuestos de Aduana, que motiva un contrabando activo y á otras se les ha eximido de impuestos nacionales, provinciales, municipales y hasta se les han dado tierras valiosísimas, y para redimir las garantías concedidas se les han dado fondos públicos del 4 por %, sin reparar en cifras.

La construcción de vías por el estado se ha hecho, en muchos países, en mayor ó menor escala; entre nosotros se hallan en este caso las líneas del Central Norte, el Andino y otras. Este sistema no se ha seguido exclusivamente en ninguna parte, y más bien se ha abandonado, porque aumenta considerablemente la deuda pública y no reporta grandes ventajas.

Entre nosotros, los ferrocarriles del Estado no son bienes públicos sinó bienes privados. (Cód. C. art. 2376 (2342), que los tiene como persona jurídica y como tales están sujetos á todos los derechos y obligaciones de la propiedad privada, sin privilegio alguno.

Como consecuencia, las administraciones de ferrocarriles de propiedad de la Nación, son demandables ante la justicia federal sin necesidad de la vena previa del Congreso (Sup. Cort. Fed. tomo 28, pág. 162.)

Las provincias, dentro de sus respectivos territorios, así como los municipios, pueden hacer ó conceder los ferrocarriles que tengan por conveniente. Las provincias pueden aún hacer tratados entre sí que tengan por objeto la explotación común, de ferrocarriles de su interés. (Art. 107 de la Const. Nac.)

No es el caso para nosotros de discutir las ventajas é inconvenientes de uno ú otro sistema; nosotros creemos que el de la libertad es más fecundo, más racional que el francés, y que ninguno de los inconvenientes que se han señalado al libre sistema deja de tener su remedio dentro de las instituciones; aún para las concesiones hechas con tanta largueza é imprevisión por el Congreso Argentino. Pero sí debemos hacer notar que ó debe cambiarse la base ó se debe ser lógico y consecuente con la adoptada; no se pueden poner parches del uno en el otro bajo pena de llevar traje nuevo con remiendos. Si las leyes son de expresión de la razón, no pueden dejar de ser lógicas.

Para demostrar esas notables diferencias ponemos, como hemos dicho, unas frente á las otras las bases de uno y otro sistema.

Sistema de centralismo

La explotación se concede por el Estado, conservando la propiedad y reservándose intervenir en todos los detalles de la construcción y explotación.

Sistema libre

La concesión del Estado no altera derechos de propiedad, ésta la adquieren las compañías por los medios ordinarios, y solo en caso de que los particulares no se presten á las enagenaciones necesarias, viene la ley de utilidad pública á exigir la enagenación forzada.

El Estado interviene en la construcción y explotación al solo efecto policial, ó para comprobar el capital invertido y garantido ó verificar el uso que se hace de los materiales libres del derecho de Aduana.

Sistema de centralismo

Las empresas no tienen ningún derecho de propiedad inmobiliaria.

No pueden ser objeto de enagenación, expropiación forzada, embargo por los acreedores ó cesión, sin autorización expresa del Gobierno.

Las empresas solo tienen el uso de las acciones posesorias al efecto de asegurar sus servicios.

Las concesiones son por tiempo determinado y uniforme de 99 años.

Las concesiones se hacen por un poder único y central.

Se rigen por un pliego de condiciones en lo relativo á pasajes, tarifas de transporte y horarios.

Dependen de una inspección gubernativa única en todo el país.

Diferencias tan substanciales requieren leyes muy distintas: las leyes de concesión son leyes contratos que llevan consigo el derecho de ser respetados de buena fé y no admiten invasiones bajo, ningún pretexto, á los derechos adquiridos.

Considerada la propiedad ferrocarrilera en si misma, con arreglo á nuestras instituciones, tenemos que, si bien es una propiedad particular, ella no debe existir sin una declaración del Poder Legislativo que establezca la utilidad pública en cada caso (art. 17 de la Const. Nac.): porque un ferrocarril así que sale de la propiedad particular del dueño necesita pasar por propiedades ajenas y no puede hacerlo, contra la voluntad de los dueños, sin una declaración de utilidad pública y previa la indemnización que corresponda, según la ley: ni puede hacer el servicio del público sin sugetarse á las prescripciones administrativas que requiere la seguridad personal, la salubridad y demás puntos que la coexistencia social exige.

Dictada la ley, otorgada la facultad de crear la propiedad en mira de los intereses públicos, se crea la propiedad particular, sometida á las leyes generales, así como á las policiales y municipales como una propiedad cualquiera.

Puede decirse que aquí los fundamentos son los contrarios de la propiedad minera. Las minas son bienes privados de la nación ó de las provincias cuya

Sistema libre

Son propiedades puramente privadas de las empresas.

Pueden ser enagenadas, embargadas y expropiadas, sin autorización del Gobierno, si el Poder Legislativo no ha puesto esta cláusula en la ley contrato de concesión.

Las empresas tienen todos los derechos inherentes al dominio.

Las concesiones son perpétuas ó temporales, variable para cada concesión según las conveniencias del Poder Legislativo que las otorga.

Las concesiones se hacen por los diversos poderes en sus respectivas circunscripciones, no exclusivamente sino concurrentemente en lo que afecte á dos ó más provincias.

Se rigen por el derecho común, fijan libremente sus tarifas hasta que las utilidades llegan á un límite marcado en la concesión, establecen los horarios que les conviene.

Dependen de la inspección gubernativa de la nación, de las provincias ó de los municipios, que les fijan las atribuciones que tienen por conveniente; y aún en las cuestiones de tráfico común, los poderes superiores no intervienen sino en lo que al tráfico común se refiere.

exploración, explotación y trasmisión como propiedad concede forzosamente el estado á los particulares que llenan los requisitos exigidos por la ley, sin perder el carácter de bienes del estado que los revierte en cuanto no llenan las prescripciones de la ley y otro los denuncia, mientras que en los ferrocarriles, dada la concesión, la adquisición de los terrenos necesarios por compra ó expropiación, crean derechos perpétuos, absolutos, de propiedad, á no ser que en la ley contrato de concesión se hubiere pactado otra cosa.

Las minas se revierten al Estado, se rescatan; los ferrocarriles, cuando se hacen en virtud de concesiones temporales pasan á ser propiedad del Estado, por primera vez, no vuelven á su propiedad; no puede volver al Estado una cosa que jamás fué suya; las adquirirá desde el momento en que se llenen las condiciones legales de adquisición; hasta entonces no tiene sino un derecho de adquirir, pero ni tiene ni puede ejercer ningún derecho de propiedad: porque la propiedad no se adquiere en nuestro derecho en virtud de justo título solamente, sino que se requiere la tradición material, sea hecha voluntariamente ó por mano de la justicia (arts. 539 y 541, 2414, 2421, C. C. actual y Sup. Cort. Fed. tomo 20, pág. 21; pág. 117, tomo 54 pág. 9.)

Estos principios fundamentales se han perdido de vista por los que formulan muchas resoluciones en materia de ferrocarriles y por eso caen en errores inaceptables, que no subsistirían más tiempo que el necesario para mirar los procesos, si fueran llevados á la Suprema Corte por los damnificados.

Establecida la naturaleza y caracteres de la propiedad ferrocarrilera, vengamos al estudio de la ley.

Hay en esta materia una excepción muy importante, y es la de los tranvías en lo que ocupan las calles y plazas públicas.

No comprendemos los tranvías entre los ferrocarriles arbitrariamente; la Cámara de Apelaciones en lo Civil ha declarado:

Que un tranvía es un camino de hierro adherido al suelo de una manera permanente, con sus estaciones, carruajes, y caballos para el transporte, siendo su elemento principal la vía, que es un inmueble por accesión por hallarse comprendido en la definición del art. 2315 del Código Civil, como lo son las estaciones por su naturaleza, artículo 5314 y los demás elementos de que se compone también por accesión, aunque sean cosas muebles, pues han sido puestos intencionalmente por el propietario, como accesorios de un inmueble, (art. 2316). Cám. de Apel. en lo Civ. tomo 7 pág. 100.

Pero como las calles y plazas públicas son bienes públicos, y por lo tanto, no enagenables (inc. 7 del art. 2374 (2340) C. C. : es claro que las municipalidades no pueden darlas, sino conceder su uso y goce con arreglo á disposiciones del Código, á las leyes generales y á las ordenanzas municipales (art. 2375 Código Civil.)

De ahí que constituyen una propiedad revocable por su esencia, además de que las ordenanzas municipales de la República en su gran mayoría así lo establecen; pero aunque no lo hubieran establecido ó establecieran lo contrario, sería lo mismo, porque no cabe enagenación, ni se prescribe en este género de propiedades. art. 4059 (4019) (C. C.)

Puede establecerse el rodage común de varias

empresas por convenio y por prescripción municipal, sin que ninguna de las empresas pueda alegar la exclusiva propiedad y sin que el uso común importe una servidumbre para ninguna de ellas (Cám. de Apel. en lo Civil série 1° tomo 7, pág. 349.)

«El uso de las vías de tranvías, ha dicho la misma Cámara, (Série 6° t. 15, p. 170), se rige única y exclusivamente por las ordenanzas de concesión.»

Este uso precario digamos así, no autoriza á las municipalidades á obrar por sí arbitrariamente: *la posesión no puede atacarse mano propia*. En un caso fallado por dicha Cámara. (Série 4°, tomo 7, pág. 314), se estableció la verdadera doctrina. La municipalidad de Buenos Aires, habia levantado los rieles de una vía concedida por el Gobierno Provincial, antes que la ciudad fuera declarada Capital Federal. La concesión-contrato facultaba á la empresa para establecer vía para la explotación; lo que habia hecho desde muchos años atrás, hasta que la Intendencia, so pretexto de cumplimentar una ordenanza, la habia levantado.

La existencia del contrato hacia que la Municipalidad, en el caso, obraba en su carácter de persona jurídica y no podía por consiguiente, cambiar por sí sola la situación jurídica en que estaba en el contrato, debiendo, como toda otra persona, acudir á los Tribunales para discutir sus pretensiones y el alcance de las cláusulas de la concesión, para que, pesadas y juzgadas sus razones, se haga la justicia que corresponda.

Las concesiones crean derechos y comprometen capitales particulares, que deben ceder ante los intereses públicos, pero es preciso que esos intereses públicos se comprueben, y, en todo caso, se hagan valer ante la autoridad correspondiente, y no por sí.

Además, siendo los rieles inmuebles por accesión y debiendo respetarse la posesión, y no pudiendo en el interdicto, juicio sumario por su naturaleza, discutirse las cuestiones de fondo; la Municipalidad, para hacer valer sus derechos, debe acudir á los Tribunales entablando un juicio declarativo ordinario.

Sin embargo, creemos que tratándose de un caso urgente que pudiera afectar á la salubridad ó al orden público podría proceder la Municipalidad al levantamiento de las vías; lo que raramente puede suceder.

Claro es que cuando se trata de tranvías rurales, que han constituido en parte su propiedad por compras ó expropiaciones como los ferrocarriles y las partes de sus vías que hayan adquirido, las estaciones y anexos se encuentran en el caso de los ferrocarriles ordinarios y nadie tiene derecho de atacar su propiedad y posesión sinó por los medios ordinarios legales.

Mucho se ha discutido y estudiado la cuestión de si los ferrocarriles deben ser del estado y explotados por el estado, ó si deben ser propiedad del estado y explotados por compañías arrendatarias ó concesionarias, ó si, por último, deben ser entregados á la explotación libre y particular sin más trabas que las que requieren la seguridad, la salud y los intereses públicos.

Los tres sistemas han tenido y tienen brillantes

defensores en todos los países, apoyándose en razones de fundamento que no haremos sinó apuntar, porque su discusión nos llevaría demasiado lejos.

Es indudable que si todos ferrocarriles son del estado, éste puede contentarse con una utilidad tan limitada que llegue á ser nula, contentándose con cubrir los servicios de los empréstitos que representan el valor de las líneas y aún algo menos en beneficio de las industrias que requieran una protección especial; que la uniformidad general de las tarifas combinadas con las aduaneras, permite una política económica poderosa y completa, que la no intervención de intereses extraños en la alta política del país, que la defensa nacional y los intereses públicos están en mano propia, en manos del estado, frente al interés de las empresas, que es él de sacar la mayor utilidad posible, puede el estado proteger de una manera armónica á las industrias y al comercio y todas estas razones són de peso. Ahora, primando en el comercio el deseo de las bajas tarifas, este sistema es seductor para el público.

Sin embargo, las naciones que han concentrado en sus manos los ferrocarriles, todas lo han hecho en detrimento de la hacienda pública, que conduce fatalmente á este hecho, además de los sacrificios exigidos por el estado para hacer los ferrocarriles: al contribuyente que no usa los ferrocarriles se le exige igual sacrificio que al que los aprovecha, lo que es contrario á toda regla de justicia, que quiere que la retribución sea proporcional al servicio recibido, y que pague el servicio quien lo aprovecha.

La igualdad de las tarifas tampoco es beneficiosa hasta donde se pretende, porque si ella es alta para cubrir los gastos é intereses y dar alguna utilidad, es cara para el productor y el comerciante, que se ve privado de los beneficios de la competencia, y si son bajas, recargan al contribuyente y matan la consecuencia de la navegación fluvial y marítima por bien organizada que esté en sus procedimientos.

El estado es lento, no tiene espíritu de empresa, no es comerciante ni buen administrador, y en los apuros financieros hace fuente de rentas de la elevación de las tarifas. Además, la defensa nacional puede satisfacerse sin necesidad de que esté en sus manos la explotación, pues, basta la ocupación temporal de las líneas, pagando lo que sea justo, ó una legislación apropiada, que armonice todos los intereses.

Pero el argumento fuerte que se hace es, que la organización administrativa, con sus lentitudes, sus gerarquías, es incompatible con las exigencias de un servicio comercial. Tener que acudir al Congreso para pedirle partida en el presupuesto para la compra de la grasa requerida para un servicio extraordinario, someter las compras a los trámites de la licitación administrativa es algo que entre nosotros mismos ha hecho fracasar á los administradores mas aptos; y si se dá á los administradores una libertad de acción, se rompe la unidad administrativa y no puede exigirse á los ministros la responsabilidad de un servicio en el que tienen facultades limitadas.

Mil otras razones se aducen en pro y en contra, que nuestros lectores encontrarán en los tratados especiales.

Se ha buscado la solución en un término medio, que consiste en que las vías sean del Estado y su explotación se haga por compañías arrendatarias, en la que se han ensayado mil combinaciones diferentes, algunas muy interesantes como son las de Italia y Holanda; pero ellas exigen un capital enorme para la adquisición de las líneas, capital que no produce sino un interés inferior á lo que se paga por los empréstitos mas ventajosos, en 1 por %, y, cuando más, el 1 1/2.

Si examinamos la aplicación al país de los diversos sistemas, forzosamente tenemos que decidarnos por el de la propiedad particular con excepción de los ferrocarriles estratégicos, como el único posible.

Entre nosotros se construyeron por el Estado el Central de Córdoba á Tucumán y sus prolongaciones á Salta, Jujuy, Santiago, La Rioja y Catamarca; se construyó el Andino y más tarde el ferrocarril á Mendoza y San Juan. Se enagenaron las líneas de Córdoba á Tucumán, el Gran Oeste y el Ramal á Santiago y se adquirió el de San Cristóbal á Tucumán.

Las primeras administraciones fueron realmente desastrosas, por falta de personal preparado, de organización y de elementos. Nuestra burocracia, tan llena de trámites inacabables, hizo la desesperación de administradores capaces y honestos y la del público, que no podía estar peor servido.

Mientras las compañías particulares aprovechaban el movimiento mercantil de los materiales, las vías del Estado, siempre mal servidas, pagaban precios hasta un 30 % mayor, porque los proveedores, conociendo los retardos sempiternos en la resolución de los expedientes y las demoras en los pagos tenían que cargar forzosamente los intereses y los gastos que semejantes procederles comportan.

La política, con sus exigencias implacables, ha hecho colocar empleados ineptos ó perjudiciales y desastrosos.

Y, sin embargo, hoy ya no puede decirse lo mismo; las compañías privadas han educado un personal numeroso; se han extendido las facultades de los administradores y el país ha adelantado en materia administrativa; mucho y aún muchos vicios tenemos que remediar, apesar de los cuales los ferrocarriles del estado ya no son una carga pesada, aun que no produzcan ni los intereses de los empréstitos que se han hecho para su construcción ó adquisición.

Pero supongamos que llegarán á producir ese interés y aún mas sin detrimento de los intereses del comercio; supongamos que pudiéramos llegar á tener disponible un caudal tan grande como sería necesario para expropiar ferrocarriles que valen 500 millones de pesos oro, que sería á lo menos de 600 millones, ¿convendría á la República Argentina que los ferrocarriles fuesen del Estado?

Sin vacilar, debemos decir que nó. Todos los males de nuestra política se explican por el exceso de poder ejecutivo, que absorbe fatalmente á los otros dos poderes, y tanto, que estudiando bien la letra de las leyes, resulta que todos los presidentes

y gobernadores de la república, han sido tan buenos y han tenido tal espíritu democrático que no se han hecho tiranos, cuando la constitución les ha dado poderes superiores á los de los monarcas más absolutos, sin mas limitaciones que las ilusorias del juicio político del Congreso y las legislaturas, que forzosamente nacen de su influencia política y que no pueden dejar de intervenir en su formación so pena de que se produzca en el país el caos mas espantoso; mientras los poderes ejecutivos tengan las facultades de nombrar á sus propios empleados, sin sujeción á otra regla que su voluntad, y á los jueces con las únicas exigencias de título y práctica, y no se creen carreras administrativas en las que no puedan ser destituidos los empleados sin justa causa demostrada en juicio, y la judicatura no constituya una carrera inamovible y de ascenso, las cosas pasarán como hoy.

Si al enorme poder que tienen los poderes ejecutivos se agrega el que daría el libre nombramiento de 100 á 150.000 empleados y obreros, el manejo de tan enormes capitales, la facultad de arruinar á una provincia mediante la reforma de las tarifas y todas las demás consecuencias que traería consigo semejante reforma, no vacilamos en decir que toda libertad pública sería imposible; el poder del presidente sería tal que el país no gozaría de mas franquicias que las que él quisiera acordar; en muchas provincias, los empleados de los ferrocarriles decidirían de las elecciones generales y locales.

Esta sola consideración bastaría para rechazar semejante reforma.

Pero, además, el país carece de medios para llevarla á cabo; sería un desatino hacer un empréstito para lograr el capital necesario á un interés que, si se llegase á obtenerlo de la industria, sería á costa de un gravamen á la producción y al comercio y que, cuando menos, retardaría su progreso.

Por último, no puede adoptarse el sistema mixto de adquirir el Estado las vías y darlas en arrendamiento, por la misma falta de capital.

Lo dicho no obsta á que el Estado construya aquellas líneas que, sobre todo al principio, no ofrezcan una retribución suficiente al capital que requieren, ó las que necesite la defensa nacional y se consideren estratégicas.

La enagenación del Andino, sería un error gravísimo, porque él es y será siempre la llave que modere los abusos de las empresas que lo necesitan. Los ramales que van á las fronteras deben estar siempre en manos del gobierno, porque ellos son la base de la defensa nacional, interés primordial de todo pueblo que quiere ser libre.

Esto es lo que hoy sucede y lo que debe conservarse; evitando la reunión de compañías sin cortapisas, que va siendo ya una amenaza. La democracia es incompatible con los poderes demasiado grandes de los capitales reunidos pasando de cierta escala.

En nuestro estado actual todo capital industrial que exceda de un determinado límite es un peligro para la seguridad interior y exterior de la nación; su influencia sería demasiado potente

§. 288. — CLASIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES Y JURISDICCIÓN Á QUE ESTÁN SOMETIDOS. — (Ley de 1891.) — Art. 2°. Para los efectos de esta ley, los ferrocarriles se dividen en nacionales y provinciales.

Art. 3°. Consideráanse nacionales,

1°. Los ferrocarriles de propiedad de la Nación.

2°. Los que fueren garantidos, subvencionados ó autorizados por ella.

3°. Los que ligan la Capital ó un territorio federal con una ó más provincias ó territorios; y los que comuniquen una provincia con otra ó un punto cualquiera del territorio de la Nación con un Estado extranjero.

Art. 4°. Son ferrocarriles provinciales los constituidos ó autorizados por las Provincias dentro de los límites de su territorio respectivo.

En Francia, dividen los ferrocarriles en generales, de interés local é industriales. Llamam *ferrocarriles de interés general* á las grandes vías que, arrancando desde Paris, van á las costas ó fronteras de la Nación; de *interés local* á los ferrocarriles de los departamentos ó municipios que van á terminar en las vías generales, y *ferrocarriles industriales* á los destinados á servir las explotaciones de las industrias, como altos hornos, minas, canteras, etc.

Los ferrocarriles de interés general se construyen por el Estado, ya directamente, ya por medio de empresas concesionarias; los de interés local se construyen ó conceden por los departamentos ó municipios, con ó sin el concurso de los propietarios interesados; los industriales se hacen á costa de los interesados y además de su servicio particular pueden transportar pasajeros y mercancías.

Entre nosotros los ferrocarriles no se distinguen sinó en ferrocarriles *nacionales, provinciales ó municipales*, según la autoridad que los concede y á cuya jurisdicción están sometidos: — pero estas denominaciones no indican la propiedad de las líneas, sinó la jurisdicción.

La propiedad de un ferrocarril nacional puede pertenecer á la nación si ella no lo ha hecho, ó comprado, ó adquirido por expiración de término de la concesión, como puede pertenecer á una compañía ó persona privada. La nación, dueña de un ferrocarril local en territorio de una provincia, no es sinó una persona jurídica; la soberanía nada tiene que hacer en el asunto, y como tal persona jurídica está sometida, como cualquier particular, á las leyes locales, y lo está aún en las líneas generales en lo referente á registro y mensura de propiedades, ordenanzas locales de higiene y salubridad y las de viabilidad municipales en cuanto sale de los límites de las heredades que constituyen su propiedad.

La jurisdicción nacional se ejerce:

1°. Sobre los ferrocarriles de propiedad de la nación.

2°. Sobre los ferrocarriles concedidos por la nación, con ó sin garantía, ó subvención.

3°. Sobre los que ligan á la Capital Federal ó un territorio con una ó más provincias.

4°. Sobre los que ligan dos ó más provincias entre sí, si estas no hubieren establecido las condiciones de explotación en virtud de un tratado interprovincial de los autorizados por el art. 107 de la Constitución.

5°. Sobre los que ligan un punto cualquiera de la nación con un estado extranjero.

En el nuevo proyecto de ley, con el espíritu tan centralista como contrario á las instituciones funda-

mentales del país que lo domina, se han agregado: « los que, aún siendo autorizados por las provincias gocen de la exoneración de derechos de introducción de materiales, ó de cualquiera franquicia, prima ó subvención nacional. »

Esta fórmula inconsulta es un atentado á la soberanía de las provincias y á la autonomía de los municipios, y no creemos que el Congreso acepte semejante ilegalidad, á lo menos sin el agregado siguiente: « si la provincia concedente autoriza al concesionario á aceptar la cláusula, si le fuere impuesta por el Congreso Nacional », y la de « en lo sucesivo. »

En efecto, las leyes no tienen entre nosotros efecto retroactivo, sinó en los casos determinados por la ley, y no existe, ni debe existir ley que permita la absorción de las demás por una de ellas. No puede el Congreso alterar derechos adquiridos.

Tampoco puede el hecho de un concesionario particular, por un acto privado, y sin permiso del poder concedente, alterar jurisdicciones garantidas por la Constitución fundamental del país.

Si ese artículo llegara á ser ley, resultaría que la nación podría privar á las provincias de la soberanía sobre sus ferrocarriles, concediendo una prima de diez pesos á las empresas locales; basta enunciar ese error para que no pueda prosperar.

Los mismos autores del proyecto, en la nota al art. 3° reconocen que lo que caracteriza al ferrocarril es la concesión y no la garantía, que es un mero accesorio de la concesión.

Son provinciales los ferrocarriles autorizados por las provincias dentro de los límites de sus respectivos territorios, y los regidos por tratados interprovinciales autorizados por el art. 107 de la Constitución Nacional.

De la comparación de los arts. 67, inc. 16 y 107 de la constitución nacional, se vé que el propósito de ella es que la necesidad se llene: si lo hace primero la nación, es claro que las provincias interesadas habrán de respetar lo hecho por la nación; pero, si lo han hecho las provincias, también deberá prevalecer lo que ellas hayan hecho; la constitución ni siquiera exige que ello se haga con permiso ó anuencia del congreso; basta que las provincias den un simple aviso de lo que han hecho: es una facultad concurrente en la que no hay otra limitación que la prioridad de su ejercicio.

En otros casos de concurrencia, la constitución exige que las provincias tengan autorización del congreso para ejercerlas, como son los que expresa el art. 108; pero en éste basta con el simple aviso.

El Art. 5° del proyecto á que nos referimos establece que:

« Todo ferrocarril provincial que ejerza tráfico común con un ferrocarril nacional ó con otro provincial ú otra empresa de transporte no situados en la misma provincia ó situados en territorio extranjero, será considerado y tratado como ferrocarril nacional en todo lo que al tráfico común atañe; y será por consiguiente sujeto á la jurisdicción nacional y á todas las disposiciones legales y reglamentarias sobre tarifas y transportes, referentes ó atinentes á dicho tráfico común. »

Este artículo, lujo del mismo espíritu centralista, pero llevado á la exageración, es inadmisibles por su fondo y se apoya en fundamentos mal comprendidos.

No es admisible, porque él es redundante, porque en lo de *considerado y tratado*, en lo de *referentes y atinentes* están de más los segundos términos; con los primeros basta. Son un remache innecesario, como lo es la parte final del artículo, que se presta á una interpretación que no puede ni debe tener. Si un ferrocarril se considera nacional, es claro que será tratado como tal, y lo referente ó atinente al tráfico común, es lo relativo ó pertinente á ese tráfico, con cualquiera de esas cuatro palabras se dice lo mismo que con las cuatro juntas.

El alcance del artículo no está bien expresado; es cierto que el congreso federal debe reglar el comercio terrestre de las provincias entre si, pero eso es muy diferente á tomarse por si y para si la dirección de los ferrocarriles provinciales. Al ejercer esta facultad, como la del inc. 11, la aplicación de las reglas no puede alterar las jurisdicciones administrativas y judiciales sobre las cosas y las personas determinadas por la Constitución.

La facultad del Congreso no puede ir hasta meterse en las tarifas, horarios y reglamentos internos de los ferrocarriles provinciales, sin cometer un atentado; lo único que puede reglar es la tarifa del intercambio, el modo de hacer el tráfico común, pero no ir más allá.

Se invoca, en apoyo del artículo, el que en Norte América hay una disposición semejante, y como las instituciones son análogas, resulta que el artículo está justificado.

Los autores del proyecto no se han fijado en que precisamente es este uno de los puntos en que las instituciones norte-americanas difieren esencialmente de las nuestras. En efecto, allí cada estado dicta su Código de Comercio, mientras que aquí lo dicta el Congreso para toda la nación. La constitución ha querido que la legislación civil, comercial, penal y de minas sea uniforme en todo el territorio. Allí el «*Act to regulate commerce*», es el lazo de unión que aquí está establecido por la unidad de la legislación.

Pero en Norte-América mismo las facultades de la oficina interprovincial no va donde quiere ir la Dirección General de Vías de Comunicación; su jurisdicción no pasa del lugar y condiciones en que se hace el intercambio; no va á modificar lo que es esencialmente de la soberanía de los Estados, como se pretende aquí: porque no es cierto que quede intacta, desde que las empresas deban obedecer las disposiciones directas de esa Dirección en lo referente á tarifas y transportes, no solo fundadas en ley, sino en los reglamentos, desde que así lo dice el artículo.

Esto, además, es incorrecto y contrario á las prescripciones de la cortesía que exige que toda orden de una autoridad llegue al que la ha de obedecer, por el conducto regular establecido en la jurisdicción. Las provincias tienen sus oficinas superiores para los ferrocarriles y no se puede pasar sobre ellas, á lo menos sin una manifiesta descortesía.

Lo curioso del caso es que, en las transcripciones que se hacen en idioma inglés, incompletas como es lo que dice el reglamento que se invoca, es que sus disposiciones no se aplican á los transportes, á no

ser que «*not apply*» quiera decir lo contrario de lo que se entiende generalmente.

La oficina llamada «*inter state commerce comision*» tiene por objeto atender las reclamaciones de tráfico común; pero sin facultad para entrometerse en la dirección y administración de las empresas, y si otra cosa hiciera sería ilícito, por inconstitucional, allí como aquí. La oficina aquella es puramente inter-territorial, nada tiene que hacer con el comercio marítimo ni extranjero, como resulta de las transcripciones no traducidas.

Nosotros no necesitamos de tal oficina, los artículos 163, 171 y sus concordantes del Código de Comercio nos bastan y tenemos en la justicia federal ó provincial, según los casos, autoridades competentes á quienes acudir.

La tendencia absorbente y centralista del proyecto no ha encontrado otra manera mejor de tomarse las facultades que podrian venirle, y con mayor eficacia, por las vías constitucionales.

La nación tiene el derecho de acordar el empalme y el tráfico común á las empresas que mejor le parezca y bajo las condiciones que, estando dentro de la legislación común, le convengan; ó, mejor dicho, convengan á los intereses públicos.

Por otra parte, nada se opone á que las provincias convengan las condiciones en que se hará el tráfico común con las vías nacionales y acuerden á la Dirección General de Vías de Comunicación las facultades que estimen conveniente. Puede entonces un convenio suplir lo que es ilegal tomarse por si y no hay duda de que esos convenios se celebrarían, porque están en los intereses de las provincias, en su economía y en las ventajas que el comercio reportaría de ellas.

Ahora, por lo que hace á las palabras «ni otra empresa de transporte no situada en la misma Provincia ó situada en territorio extranjero», nos parece un verdadero absurdo.

Bastaría que un gerente de ferrocarril contratara con una empresa de carros un tráfico para quitar á una provincia la jurisdicción que le compete, sin intervención de la Provincia: enunciarlo basta para que quede repudiado.

El artículo debería pues quedar limitado á lo siguiente:

«Los ferrocarriles provinciales que ejerzan tráfico común con un ferrocarril nacional ó con otro provincial ó extranjero debidamente autorizado por la autoridad concesionaria, estará sometido á la jurisdicción nacional en lo relativo á las tarifas de intercambio y al modo de hacer este intercambio; pudiendo la Dirección General de Vías de Comunicación al acordar el tráfico común ó empalme de las vías, convenir con las oficinas provinciales y las empresas las condiciones en que se hará el tráfico común, sometiendo los convenios á la aprobación del Poder Ejecutivo.»

(Continúa.)

Juan Biale Massé.

PUENTES METÁLICOS

(Continuación. — Véase el núm. 139)

PRIMERA PARTE

ELEMENTOS COMUNES A TODOS LOS PUENTES (*)

PRELIMINAR. — Como un estudio previo, antes de detallar cada tipo de puente en particular, nos ocuparemos de aquellos elementos que entran en todos los puentes, como ser la superestructura, roblonaduras, cubrejuntas, esfuerzos secundarios, etc., elementos necesarios de tener en cuenta por el proyectista y que basados en la *Resistencia de Materiales*, encuentran aplicación inmediata en la disposición y construcción de las obras de que nos ocupamos.

CAPÍTULO I

Superestructura de los puentes. — Cálculo. — Detalles constructivos

SUMARIO: Consideraciones Generales — Calzada en los puentes carreteros — Largueros — Longrinas — Viguetas — Ménsulas y Veredas.

1. CONSIDERACIONES GENERALES. — Como hemos dicho en la «Introducción» á estos apuntes, la superestructura la forman: la calzada, largueros y viguetas para puentes carreteros y para los de Ferrocarril, las longrinas que sostienen directamente los rieles y las viguetas. Cuando quiere darse más elasticidad á la vía se colocan también largueros y encima de estos los durmientes que soportan los rieles.

En la fig. 5, (Lám. 1) (**) P representa las vigas principales, t las viguetas que se roblonan á las vigas principales y cuya disposición respecto de estas define si el puente es de vía superior, inferior ó intermedia, y l los largueros.

Sobre estos últimos se coloca la calzada que pueda estar en un solo plano, ó levantada en sus estremidades laterales formando entonces las veredas; también estas veredas se hacen á veces en salientes soportados por ménsulas.

En la fig. 6 se puede ver un corte trasversal de un puente para camino carretero, formado de vigas principales, viguetas y largueros, estando colocados los tablones normalmente al eje del puente, con el objeto de que los caballos resbalen menos. Cuando se hacen puentes destinados á caminos carreteros, no solo se emplean tablones (que es el sistema más simple) para la calzada, sino que se colocan otros muy variados materiales de que nos ocuparemos más adelante.

La fig. 7 nos representa un corte trasversal de puente de vía inferior para ferrocarril, en donde P y t son los cuchillos y viguetas respectivamente, n las longrinas y s las veredas.

(*) En el ejemplo completo de cálculo de un puente que desarrollaremos más adelante, se verá la aplicación ordenada de todo lo que se explica en esta primera parte.

(**) Esta Lámina se halla en el número anterior.

La fig. 8 nos representa un corte trasversal de puente en donde pueden verse las ménsulas K de que hablamos más arriba. En esta fig., b es la barandilla que también forma parte de la superestructura en los casos que se coloque según el tipo y disposición de los puentes.

2. CALZADA EN LOS PUENTES CARRETEROS. — Si el piso está formado de tablones como en la fig. 6 entonces el cálculo de las dimensiones de estos se efectúa con la mayor sencillez. Se supone que la luz de cada tablón, es la distancia entre largueros, despreciando la continuidad que no debe ser tenida en cuenta en piezas de madera.

Ejemplo de cálculo: Tablón de pino de tea

Distancia entre largueros..... 85 cm.

Fuerza en el medio del tablón... 2000 kg

$$M = 1000 \text{ kg} \times 42,5 \text{ cm.} = 42500 \text{ kg cm.}$$

$$\frac{M}{\rho} = \frac{I}{v} = \frac{42500 \text{ kg cm}}{80 \text{ kg cm}^{-2}} = 531,25 \text{ cm}^3$$

Para una sección rectangular: $\frac{I}{v} = \frac{b h^3}{6}$

Si hacemos $b = 30 \text{ cm}$

$$\frac{531,25 \text{ cm}^3 \times 6}{30 \text{ cm}} = h^3 = 106,25 \text{ cm}^3$$

$$h = 10,5 \text{ cm} \therefore h' = 12,5 \text{ cm.}$$

Se adopta h' de una dimensión de las que fácilmente se encuentran en el comercio.

Además de las calzadas formadas por tablones, separados entre sí de una pequeña distancia (0.01 m.) para permitir el escurrimiento del agua, se emplean otras muchas adoptando, un piso de macadam ó un empedrado en forma. Esta clase de calzadas de las cuales las figs. 9, 10 y 11 dan clara idea tienen la desventaja de ser muy pesadas. La fig. 9 representa una calzada de casquijo, la 10, de piedra sobre bovedilla y la 11 la del puente sobre el Ise en Ghifhorn, en el cual la vereda está formada de tablones, el cordón de piedra labrada y la parte destinada al tránsito de vehículos, macadamizada.

También son muy usadas las calzadas de puentes, construidas con hierros de diferentes clases, roblonados á los largueros y cubiertos los huecos con casquijo y arena. Se emplea el hierro Zores (fig. 12), el Barlow (fig. 13) y otros varios. También se usa chapas onduladas como muestra la fig. 14.

Cuando se construyen calzadas empleando hierros perfilados como las arriba indicadas se suelen suprimir los largueros, roblonando aquellos directamente á las viguetas. Son pisos muy usados también para puentes de ferrocarril en viaductos sobre todo; en el del B. A. y Rosario que cruza Palermo en esta capital, puede verse un ejemplo de esta clase.

El cálculo no presenta dificultad alguna. Su peso se trasmite á los largueros.

3. LARGUEROS. — Se colocan, bien sobre las viguetas ó bien roblonados sobre el alma de estas, cuando ambos son de hierro. Cuando el puente es todo de madera se colocan directamente sobre las viguetas uniéndolas á estas por medio de pernos ó hierros ángulos.

Para el cálculo se supone que el larguero apoya sobre las viguetas. Suele tener de altura $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{10}$ de la luz.

Ejemplo: El entablonado trasmite un peso de 107 kilogramos por metro.

La longitud del larguero es de 3 m.

Distancia entre larguero y larguero 0.85 m.

Sobre el medio de la pieza actúa como carga accidental una rueda de un carro que pesa 2.000 kg.

Tendremos:

$$M_{max} = \frac{p l^2}{8} + \frac{P l}{4} = \frac{321 \text{ kg} \times 300 \text{ cm}}{8} + \frac{2000 \text{ kg} \times 300 \text{ cm}}{4}$$

$$M_{max} = 162.037,5 \text{ kgcm.}$$

Si adoptamos un perfil doble T de hierro

$$\frac{162.037,5 \text{ kg cm.}}{700 \text{ kg cm}^{-2}} = 231 \text{ cm}^3$$

que corresponde al perfil N° 21.

Existen fórmulas empíricas dadas por Winkler, para conocer el peso propio del larguero que debe introducirse en los cálculos.

Son las siguientes:

Para vehículos muy pesados.

$$g = 16.5 (1 + 0.26 c) (1 + 0.37 l)$$

Para vehículos de peso mediano.

$$g = 13.4 (1 + 0.28 c) (1 + 0.37 l)$$

Para vehículos ligeros.

$$g = 11 (1 + 0.23 c) (1 + 0.37 l)$$

l es la luz del larguero.

c la distancia entre ellos.

Generalmente no se emplean fórmulas, adoptando un peso aproximado deducido de la experiencia de obras llevadas á la práctica.

En la fig. 6 puede verse la forma que adoptan estas piezas.

4. LONGRINAS. — Se emplean en los puentes para ferrocarril, se colocan sobre las viguetas y adoptan la forma de las fig. 15, 16 ó 17 según los casos.

La longrina en general constituye un sistema compuesto de tres partes: la metálica, la de madera y el riel. Las tres concurren á soportar la carga accidental, descuidando el peso propio.

En la práctica no se toma en consideración la resistencia del riel, reservándole el papel de resistir á los choques. Las partes de madera y de hierro trabajan juntas, pero sería fácil de demostrar que solo

la segunda se deduce en los cálculos de las secciones.

Para el conocimiento del peso propio Winkler, aconseja la fórmula $g = 26. l$ siendo l la luz en metros.

El cálculo se hará en la misma forma que hemos explicado para los largueros y si la distancia entre viguetas fuera tan grande que en cada sección de longrina cupiera más de una rueda, se determinará el momento máximo y la reacción de la manera que enseña la *Resistencia de Materiales*. La influencia que el viento pueda tener sobre estas piezas, se tratará más adelante.

5. VIGUETAS. — Estas piezas se roblonan á los cuchillos, pero apesar de esto se calculan casi siempre, para mayor seguridad, como piezas simplemente apoyadas. Generalmente se les dá como altura $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{10}$ de su luz y suelen estar formadas, bien por hierros π ó por hierros compuestos de alma, cantoneras y platabandas. Cuando el puente es para doble vía de ferrocarril se emplean *vigas armadas*.

En las figs. 6, 7 y 8 se puede ver la forma de estas piezas y su disposición en el conjunto del puente.

Se calculan teniendo en cuenta las cargas permanentes y las accidentales. Las primeras la forman el peso del entablonado ó calzada y el peso propio de la pieza, las segundas las locomotoras ó carros según el destino del puente.

El peso propio se puede adoptar aproximadamente, sabiendo la altura de la viga y la forma que quiere usarse; también se emplea la fórmula de Winkler: $g = 33 b \sqrt{P}$ en donde g represente en kg. el peso de la vigueta, b la distancia en metros entre viguetas, P la máxima carga en toneladas.

Para calcular la sección de una vigueta hay que combinar las cargas con el objeto de obtener los máximos, y como la distancia entre viguetas es suficientemente grande para que caigan cargas á su derecha é izquierda, habrá necesidad de determinar la *reacción simultánea* sobre la pieza.

Si P_1 y P_2 son las resultantes de los pesos que gravitan respectivamente sobre las longrinas AB y BC (fig. 18), tendremos la presión D sobre la vigueta B dada por

$$D = P_1 \frac{l-x}{l} + P_2 \frac{l-(a-x)}{l}$$

es decir

$$D = P_1 + P_2 - P_2 \frac{a}{l} + \frac{x}{l} (P_2 - P_1).$$

La presión D es entonces una función lineal de x y por tanto aumentará ó disminuirá con el aumento ó disminución de x . Se deberá entonces mover el sistema de los pesos hasta que D aumente; lo que sucederá mientras los pesos P_1 y P_2 se mantengan respectivamente entre los intervalos AB y BC ó en el caso límite cuando uno de ellos caiga en B .

En la práctica se coloca directamente la rueda más pesada sobre la viga transversal que se considera, salvo el caso de hacer caer sobre ella otra rueda, para ver si la presión D aumenta ó nó.

La solución gráfica de la precedente cuestión sería esta. Se forma con los pesos un polígono funicular; se mueve todo el sistema *A B C* de manera de hacer llegar la vigueta *B* bajo cada peso; se trazan las rectas de cierre en las dos posiciones límites. Desde el polo se trazan paralelas á las rectas de cierre; la parte del polígono de las fuerzas interceptadas, por estas rectas representan la magnitud de las reacciones que sufren las viguetas.

Establecida la posición de la carga que produce sobre la vigueta *B* la máxima sollicitación, se procede á buscar los momentos de flexión y los esfuerzos de corte.

También se puede determinar la posición más desfavorable, analíticamente.

Vamos á detallar en un ejemplo, el cálculo de una vigueta para puente de camino carretero, caso complicado por la acumulación de cargas.

Ejemplo:

- Reso permanente por larguero... 321 kg.
- » propio supuesto por m.... 50 »
- Largo de la vigueta..... 4,10 m.
- Distancia entre viguetas... 3,00 m.
- Número de largueros..... 4

Carga accidental: Veamos en qué punto se produce el momento máximo, (fig. 19) (*)

$$\text{Reacción en A: } R_a = \frac{P(l-x)}{l} + \frac{P(l-x-1.20)}{l}$$

$$\text{Momento: } M = \frac{P(l-x)x}{l} + \frac{P(l-x-1.20)x}{l}$$

$$M = \frac{Plx - Px^2 + Plx - Px^2 - 1.20 Px}{l}$$

simplicando

$$M = \frac{2Plx - 2Px^2 - 1.20 Px}{l}$$

M es máximo cuando

$$\frac{dM}{dx} = 0 = \frac{2Pl - 4Px - 1.20P}{l}$$

ó sea

$$2Pl - 4Px - 1.20P = 0$$

$$x = \frac{l - 0.60}{2} = \frac{4.10 - 0.60}{2} = 1.75 \text{ m.}$$

Veamos ahora las fuerzas que actúan sobre la vigueta, debidas á la muchedumbre, colocando el carro en la posición que nos dá la sección peligrosa, (fig. 20). El carro tiene dos ruedas y estas apoyan directamente sobre la vigueta *AB*. La muchedumbre ocupa las superficies rayadas en la figura. Veamos las reacciones en los largueros.

Larguero 1:

$$\begin{aligned} 0.85 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 400 \text{ kgm}^{-2} &= 1020 \text{ kg} \therefore \text{Reacción } 510 \text{ kg} \\ 0.85 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 400 \text{ kgm}^{-2} &= 680 \text{ kg} \therefore \text{ » } \frac{2}{3} 680 = 453 \text{ kg} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} 0.85 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 400 \text{ kgm}^{-2} \\ 0.85 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 400 \text{ kgm}^{-2} \end{aligned}} \right\} 963 \text{ kg}$$

(*) Lámina II adjunta.

Larguero 2:

$$\begin{aligned} 0.225 \times 3 \times 400 &= 270 \text{ kg} \therefore \text{Reacción } 135 \text{ kg} \\ 0.225 \times 2 \times 400 &= 180 \text{ kg} \therefore \text{ » } \frac{2}{3} 180 = 120 \text{ kg} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} 0.225 \times 3 \times 400 \\ 0.225 \times 2 \times 400 \end{aligned}} \right\} 255 \text{ kg}$$

Larguero 4:

$$\begin{aligned} 0.55 \times 3 \times 400 &= 660 \text{ kg} \therefore \text{Reacción } 330 \text{ kg} \\ 0.55 \times 2 \times 400 &= 440 \text{ kg} \therefore \text{ » } \frac{2}{3} 440 = 293 \text{ kg} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} 0.55 \times 3 \times 400 \\ 0.55 \times 2 \times 400 \end{aligned}} \right\} 623 \text{ kg}$$

Carga que actúa detrás del carro para cada larguero

$$0.85 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 400 \text{ kgm}^{-2} = 340 \text{ kg.}$$

$$\text{Reacción } \frac{0.50}{3.00} 340 = 57 \text{ kg}$$

En resumen:

- Reacción en el larguero 1 = 963 + 57 = 1020 kg.
- » » » » 2 = 255 + 57 = 312 »
- » » » » 3 = 57 = 57 »
- » » » » 4 = 623 + 57 = 680 »

Determinemos el momento de las fuerzas accidentales.

$$R_a = (1020 \times 332.5 + 312 \times 247.5 + 2000 \times 235 + 57 \times 162.5 + 2000 \times 115 + 689 \times 77.5) \frac{1}{l}$$

$$R_a = \frac{1178332 \text{ kg cm}}{410 \text{ cm}} = 2874 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} M_a &= 2874 \times 175 - 1020 \times 97.5 - 312 \times 12.5 = \\ &= 399600 \text{ kg cm.} \end{aligned}$$

El momento debido á las cargas permanentes con respecto á la sección peligrosa será

$$M_{p'} = 642 \times 175 - 321 \times 97.5 - 321 \times 12.5$$

$$M_{p'} = 77040 \text{ kg. cm.}$$

El momento debido al peso propio

$$M_{p''} = p x \frac{l-x}{2} = \frac{0.5 \times 175 \times 235}{2} = 10281 \text{ kg cm.}$$

$$M_p = 87321 \text{ kg cm.}$$

$$\text{Momento total} = 486.921 \text{ kg cm.}$$

Si no tenemos en cuenta el efecto del viento, ni esfuerzos dinámicos (como generalmente sucede) se calculará la sección de la pieza por la fórmula

$$\rho = \frac{Mv}{l}$$

$$\frac{l}{v} = 695.6 \text{ cm}^3 \text{ para } \rho = 700 \text{ kg cm}^{-2}$$

se adoptaría un perfil núm. 32 de hierro π del manual de Huguenin, que tiene un espesor de alma de 1.15 cm.

Veamos ahora, el cálculo del esfuerzo de corte ó

reacción máxima que nos serviría para la roblonadura con la viga principal y comprobación del espesor del alma.

Las cargas se disponen de modo que nos den la reacción máxima, para lo cual se acerca el carro al apoyo, como indica la fig. 21.

Carga en los largueros 1 y 2 será 57 kg
 » » » 3 y 4 » 1020 »

Carga en la vereda izquierda :

$$0.50 \times 6 \times 300 \text{ kgm}^{-2} = 900 \text{ kg} \therefore \text{Reacción} = 450 \text{ kg.}$$

Haciendo las operaciones :

$$R_a = 3930 \text{ kg.}$$

Reacción debida á la carga permanente

$$R_{p'} = 642 \text{ kg.}$$

Reacción debida al peso propio. El hierro n° 32 pesa 61,5 kg por metro

$$R_{p''} = \frac{1}{2} 4,10 \text{ m} \times 61,5 \text{ kg m}^{-1} = 126,5 \text{ kg.}$$

$$R_{\text{total}} = 4698,5 \text{ kg.}$$

Para ver como trabaja el alma, aplicaremos la fórmula :

$$\rho_e = R \frac{S}{I \times z}$$

z = espesor del alma = 1,15 cm.

$$\rho_e = \frac{4698,5 \text{ kg} \times 460 \text{ cm}^3}{12624 \text{ cm}^4 \times 1,15 \text{ cm}} = 148 \text{ kg cm}^{-2}$$

Vemos que trabaja en buenas condiciones.

El momento estático era :

$$S = 14,27 \times 1,15 \times 7,135 + 13,1 \times 1,73 \times 15,135 = 460 \text{ cm}^3$$

el ancho de las alas del hierro era de 13,1 y 1,73 centímetros su espesor.

—
 Cuando el puente es para ferrocarril, el cálculo se simplifica, pues no actúan sino una sola clase de cargas y en puntos fijos.

Muchos autores determinan el coeficiente del trabajo con que se calculan las secciones de las viguetas, adoptando la fórmula de Launhardt por ejemplo. Nosotros creemos que en este caso, en donde los esfuerzos son del mismo signo, no es necesario; basta tomar un valor para ρ sancionado por la práctica.

Para las uniones, conviene á veces dar á las viguetas una forma de igual resistencia, como lo indica la fig. 6. Cuando es un hierro compuesto, las roblonaduras se calcularán como más adelante exponremos.

6. MÉNSULAS Y VEREDAS. — Las ménsulas se usan para sostener las veredas de los puentes. Estas ménsulas pueden consistir en la simple prolongación

de las viguetas afuera de las vigas principales, pero en muchos casos son ménsulas propiamente dichas y colocadas oportunamente en correspondencia de las viguetas, como posición más apta para evitar esfuerzos peligrosos en el reticulado.

Las ménsulas se construyen de varias clases; las de hierro (fig. 22) tienen la forma de escuadra y están provistas superiormente de dos hierros de ángulo

Otras están constituidas por un cordón horizontal y otro inclinado; en este caso se necesita tener cuidado de que la superestructura de la vereda tenga sus apoyos solamente en los extremos del cordón horizontal, mientras que para veredas de mayores dimensiones, se podrá hacer corresponder un apoyo con el montante mismo, introduciendo los montantes a (fig. 23). La misma observación sirve también para la ménsula articulada (fig. 24).

Vamos á indicar los cálculos que se usan para algunas formas de ménsulas.

Consideremos una ménsula de pared llena (figura 22) siendo la carga accidental la de una muchedumbre compacta (400 kg por m^2) se fijan todas las dimensiones de la ménsula, dejando indeterminado el perfil inferior AC . Hay entonces que buscar para una distancia x de una sección $\alpha\beta$ á A , la ordenada correspondiente.

Si l es la distancia entre dos ménsulas, y q la carga accidental por metro cuadrado, lq será el peso por metro lineal de la ménsula; entonces el momento en $\alpha\beta$ es

$$M = \frac{lq x^2}{2} \text{ ó sea } \frac{\rho I}{v} = \frac{lq x^2}{2}$$

l y v se calculan de las dimensiones previamente establecidas, obteniendo así el valor de x .

Haciendo así para un cierto número de secciones se obtendría por puntos el perfil parabólico, que podrá ser sustituido por la cuerda.

En el punto A el perfil no concluirá en cero, debiendo tener una sección tal que resista al esfuerzo de corte.

Vamos á considerar la ménsula de la figura 25. Siendo p el peso aplicado en la extremidad A , este peso por la disposición de los apoyos de la vereda, corresponde á la mitad del total que soporta la ménsula; y produce en a una extensión, y en s una compresión, y con las fórmulas de costumbre se podrán encontrar las secciones de estas piezas.

Si el peso total fuera distribuido sobre toda la línea a (en lugar de estar concentrado en las extremidades), en este caso hay que considerar también la flexión, por tanto la sección Ω del cordón a hay que calcularlo con la fórmula

$$\rho = \frac{p}{\Omega} \times \frac{Mv}{I}$$

Cuando la ménsula es articulada se emplea con ventaja una *cremona* como se indica en las fig. 26 a y b .

La fig. 27 representa un ejemplo de esta clase.

CAPÍTULO II

Cargas que actúan en los puentes (*)

SUMARIO: Nociones generales — Peso propio del puente — Cargas accidentales — Presión del viento — Fuerza centrífuga.

1. NOCIONES GENERALES. — Las fuerzas externas que solicitan los puentes son: el *peso propio*, el *accidental*, la *presión del viento* y la *fuerza centrífuga* para puentes de ferrocarril, en curva.

Además de estas fuerzas principales, hay otras secundarias, á veces dignas de tomar en consideración y son:

Las *vibraciones* producidas por el paso de los ferrocarriles y que para tenerlas en cuenta se multiplica la sobrecarga dada por un cierto *coeficiente dinámico* mayor que la unidad.

El *frotamiento* que hay que vencer para que el puente se deforme á una diferencia de temperatura. Si el apoyo es á frotamiento en lugar de tener aparatos de dilatación (rodillos) los esfuerzos son mayores. Habrá que contar con ellos en algunos casos constructivos.

La *adherencia* de las ruedas motoras de las locomotoras sobre los rieles, dá lugar á un esfuerzo considerable sobre estos, en dirección opuesta á la del movimiento. También produciría un esfuerzo el enfrenamiento de las ruedas al pasar por un puente.

Los *choques* en los puentes carreteros, cuando un carro pasa por arriba de algún objeto y cae sobre el tablero, de una cierta altura, y con una cierta velocidad. Estas son poco frecuentes y de poca importancia.

Todos estos *esfuerzos complementarios*, son difíciles de tener en cuenta, y es por este motivo que se prefiere en la práctica, rebajar el coeficiente de resistencia, de acuerdo con las experiencias verificadas y la enseñanza de puentes construidos, en los cuales se ha podido comprobar la magnitud de los esfuerzos que consideramos.

2. PESO PROPIO DEL PUENTE. — El peso propio del puente es un importante factor en los cálculos y aún cuando solo sea con una cierta aproximación es indispensable conocer fórmulas que nos permitan determinarlos. Para el primer estudio de máxima que se hace de un proyecto de puente, son suficientemente exactas estas fórmulas, deducidas de la teoría y de los datos sobre puentes construidos; pero cuando hay que desarrollar un proyecto de cierta importancia, entonces se vuelve á calcular el peso propio sobre la base más segura de las dimensiones obtenidas en el estudio de máxima.

Aunque sean variadísimos los tipos de puentes, siempre hay en ellos dos partes fácilmente separables: la *superestructura* y los *cuchillos ó vigas principales*. De la primera, como su cálculo se desarrolla en un cierto orden lógico, yendo de lo menos importante (tablero) ó lo más (viguetas) y cada uno de estos elementos se calculan teniendo en cuenta el peso que transmiten los anteriores, se puede

determinar perfectamente su peso exacto y con toda comodidad.

La determinación del peso propio de los cuchillos es más complicado y á continuación exponemos algunas fórmulas que sirven para estos cálculos.

Fórmula de Jorini. — Sea l la distancia entre centros de apoyo, h la altura del enrejado (fig. 28.)

El peso propio de un cuchillo por metro lineal, se compone de tres partes: del peso g_1 debido á los cordones, del g_2 al reticulado y del g_3 del extremo de los cuchillos que se supone repartido sobre toda la viga. Es decir:

$$g_0 = g_1 + g_2 + g_3$$

Sea F el peso de la superestructura, sobre cada cuchillo actuará $\frac{F}{2}$.

Respecto á las cargas accidentales, adoptaremos un peso p para los momentos y p_1 para los esfuerzos cortantes.

Se calculará el peso propio, como si la viga estuviera compuesta del material estrictamente necesario para satisfacer á las exigencias teóricas de los esfuerzos, reservándose de multiplicar la expresión total por un *coeficiente de construcción*, el cual proviene de confrontar los pesos obtenidos por la fórmula teórica con los que resultan después de construido el puente.

El peso de los cordones varia con las ordenadas de una parábola debida á la carga máxima

$$g_0 + \frac{F}{2} + p = q.$$

La ordenada máxima será $\frac{ql^2}{8}$ y el momento medio, es decir, la altura del rectángulo equivalente en área á la parábola será:

$$\frac{2}{3} \frac{ql^2}{8} = \frac{1}{12} ql^2$$

Sea ω la sección de ese cordón, $h \rho \omega$ sería el momento resistente, entónces:

$$h \rho \omega = \frac{1}{12} ql^2$$

de donde

$$2 \omega = \frac{1}{6} \frac{ql^2}{\rho h},$$

para los dos cordones.

El peso por metro será $2 \omega \cdot \delta$, representando δ el peso específico del material, luego:

$$g_1 = \frac{1}{6} \frac{ql^2}{\rho h} \delta = \frac{1}{6} \frac{ql^2}{h} C$$

indicando con C la relación $\frac{\delta}{\rho}$.

Para determinar g_2 calcularíamos el enrejado como resistiendo al máximo esfuerzo de corte. Lo cargaremos con el peso propio del cuchillo por metro,

(*) Jorini — Guidi — Wickmann — Winkler.

con $\frac{F}{2}$ y con p_1 : los dos primeros, es decir $g_0 + \frac{F}{2}$ dan en los apoyos una reacción $\frac{l}{2}(g_0 + \frac{F}{2})$ que determina la ordenada correspondiente (fig. 29) en el diagrama; la carga accidental p_1 , que para el máximo, va distribuida desde el apoyo más lejano, origina una parábola con una ordenada $AC = \frac{p_1 l}{2}$.

Y para obtener el esfuerzo de corte medio, tomaremos las ordenadas medias de cada diagrama y

$$D = \frac{1}{4} l \left(g_0 + \frac{F}{2} \right) + \frac{\frac{p_1 l^2}{2} - \frac{p_1 l}{8} \cdot \frac{l}{2}}{\frac{l}{2}}$$

haciendo uso, para obtener el segundo término, de una propiedad de la parábola: el segmento parabólico $A'BC$ es $\frac{1}{3}$ del rectángulo $ABDC$, y la ordenada EG en el punto medio de AB es la cuarta parte de AC . Como el diagrama debido a la carga accidental consta de las dos ABC y ABD , bastará considerar el área $AEGC$ que reducida a la base $\frac{l}{2}$ da la ordenada media.

La expresión anterior se reduce a la

$$D = \frac{l}{4} \left(g_0 + \frac{F}{2} \right) + \frac{1}{3} \left(p_1 l - \frac{p_1 l}{8} \right)$$

$$D = \frac{l}{4} \left(g_0 + \frac{F}{2} + \frac{7}{6} p_1 \right)$$

haciendo
tendremos

$$g_0 + \frac{F}{2} = g$$

$$D = \frac{l}{4} \left(g + \frac{7}{6} p_1 \right)$$

Ahora bien, si una sección vertical en el enrejado corta $2n$ barras, en las cuales el esfuerzo es f y la dirección de 45° tendremos:

$$D = 2n f \cos 45^\circ$$

de donde

$$f = \frac{D}{2n \cos 45^\circ}$$

Si ω_1 es la sección de una barra, tendremos

$$\omega_1 = \frac{D}{2n \cdot \cos 45^\circ \rho}$$

la longitud de una barra es $\frac{h}{\cos 45^\circ}$, su volumen será

$$\frac{D}{2n \cos 45^\circ \cdot \rho} \times \frac{h}{\cos 45^\circ}$$

el cual multiplicado por δ da el peso.

Pero observando en la fig. 28 que en un espacio cuadrado, de altura h , el número de barras es $2n$, el peso del material que entra en una longitud h será:

$$\delta \frac{D}{2n \cos 45^\circ \cdot \rho} \times \frac{h}{\cos 45^\circ} \cdot 2n = \frac{2D}{\rho} \delta h$$

y, por metro,

$$g_2 = 2 \frac{D}{\rho} \delta = 2 DC$$

En el apoyo, el montante AB (fig. 28) está sugeto a esfuerzos variables a lo largo de si mismo, a causa de las barras que a él se roblonan. Para representar gráficamente como se distribuyen los esfuerzos, tomaremos AC igual a la reacción E en el apoyo y lo dividiremos en $2n$ partes, número correspondiente al grado de multiplicidad del enrejado mientras en A actúa con todo su valor la reacción E ; para la magnitud AD , viene disminuida de la componente vertical del esfuerzo al cual está sujeta la barra que sale de A . Esta componente es: $\frac{E}{2n}$.

Para DB , la reacción E estará además disminuida de la componente vertical relativa a la barra que sale de D , igual diremos para B .

Trazando la recta BC veremos que el esfuerzo medio corresponde a la mitad de $AC = E$.

En nuestro caso la reacción es:

$$F = \left(g_0 + \frac{F}{2} + p_1 \right) \frac{l}{2}$$

y si ω_3 es la sección del montante:

$$\omega_3 \rho = \frac{E}{2} = \frac{1}{4} l \left(g_0 + \frac{F}{2} + p_1 \right)$$

y poniendo

$$g_0 + \frac{F}{2} + p_1 = q_1$$

será

$$\omega_3 = \frac{1}{4} \frac{l q_1}{\rho}$$

El volúmen del montante es $\omega_3 h$ y su peso $\omega_3 h \delta$. Teniendo en cuenta los dos apoyos y dividiendo por l :

$$g_3 = \frac{1}{2} q_1 \cdot h \cdot C$$

Entonces:

$$g_0 = C l \left(\frac{1}{6} \frac{q l}{h} + \frac{1}{2} (g + \frac{7}{6} p_1) + \frac{1}{2} q_1 \frac{h}{l} \right)$$

En esta fórmula g_0 está implícitamente comprendido en g y q , por consiguiente para operar con ella, se necesita recurrir a aproximaciones sucesivas, suponiendo igual a *cero* los términos en que entra g_0 y después sustituyendo las que hayamos encontrado.

Pero, para simplificar, será mejor tomar p_1 y q_1 en función de p y q .

Se puede adoptar.

$$q_1 = 1.1 q \text{ y } p_1 = 1.16 p$$

simplificando, poniendo el valor de

$$g = \left(g_0 + \frac{F}{2} \right)$$

tendríamos finalmente

$$g_0 = \frac{1.111 F + 2.398 p}{\frac{\rho}{\delta} - 2.222 l} \cdot l \alpha$$

en donde α es el *coeficiente de construcción* de que hablamos más arriba, que varía con la luz y ancho del puente. Demos algunos valores, deducidos de puentes construidos.

| | | | | | | | | |
|------------------|----------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | $l = 10$ | 20 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | 150 |
| α \ 1 vía | = 2.09 | 1.84 | 1.71 | 1.61 | 1.57 | 1.56 | 1.49 | 1.47 |
| \ 2 vías | = 1.79 | 1.64 | 1.56 | 1.52 | 1.51 | 1.50 | 1.48 | 1.46 |

Para la fórmula de Jorini, se puede tomar en general como término medio :

$$F = 800 \text{ kg m}^{-1}$$

$$\rho = 6.000.000 \text{ kg m}^{-2}$$

$$p = 2500 \text{ kg m}^{-1}$$

$$\delta = 7800 \text{ kg m}^{-3}$$

Fórmula de Wickmann. — Es la siguiente :

$$p = \frac{\frac{6 P \rho A}{l + 3.A} + \alpha \delta q l}{\frac{6 \rho A}{l + 3.A} - \beta \delta l}$$

en donde.

- p = peso de todo el puente en $t \text{ m}^{-1}$
- P = peso de la superestructura en $t \text{ m}^{-1}$
- ρ = coeficiente de resistencia en $t \text{ m}^{-2}$
- q = sobre carga que produce el momento máximo $t \text{ m}^{-1}$
- δ = peso específico del material en $t \text{ m}^{-3}$
- l = distancia teórica entre los apoyos en metros.
- A = altura de la viga en metros.
- α y β = coeficientes de construcción.

Esta fórmula se emplea para vigas rectas. Para vigas parabólicas y poligonales :

$$p = \frac{A P \rho + \alpha \delta q l^2}{A \rho - \beta \delta l^2}$$

Vigas rectas. Para

| | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $l =$ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| $\alpha =$ | 2.16 | 2.05 | 1.48 | 1.92 | 1.88 | 1.85 | 1.82 | 1.79 | 1.77 | 1.77 |
| $\beta =$ | 1.8 | 1.71 | 1.65 | 1.60 | 1.57 | 1.54 | 1.52 | 1.50 | 1.49 | 1.48 |

Para vigas parabólicas.

| | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha =$ | 0.42 | 0.40 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| $\beta =$ | 0.47 | 0.44 | 0.43 | 0.42 | 0.41 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.39 |

Fórmula de Laisle y Schwedler :

Designando por p el peso propio por metro de los dos cuchillos para una luz l se tiene

$$p = c l$$

para c recomiendan 35.

Según Schwedler, este valor es muy elevado, y aconseja para puentes ligeros de 10 á 60 m. de luz, $c = 25$ y propone para ante-proyectos de puentes que tengan entre 10 y 100 m. de luz, $c = 30$.

Para puentes de vía estrecha y material poco pesado $c = 20$.

Para puentes carreteros.

- $c = 42$ para caizada pesada.
- $c = 28$ » » de madera.
- $c = 20$ » » muy ligera.

Ejemplos. — Se trata de calcular el peso propio por metro de una viga de alma llena de hierro de 10 m. de luz.

Con la fórmula de Jorini.

$$g_0 = l \frac{1.111 F + 2.398 p}{\frac{\rho}{\delta} - 2.222 l} \alpha$$

$$g_0 = 10 \frac{1.111 \times 428 + 2.398 \times 2800}{\frac{7.000.000}{7800} - 2.222 \times 10} \times 2.09$$

Se supone que

$F = 428 \text{ kg m}^{-1}$ carga transmitida por la superestructura.

$p = 2800 \text{ kg m}^{-1}$ sea la sobrecarga que produce el momento máximo.

Se obtiene una vez conocido el momento por la fórmula :

$$p \frac{l^2}{8} = M \text{ kg m.}$$

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

$$\rho = 7.000.000 \text{ kg m}^{-2}$$

$$\delta = 7.800 \text{ kg m}^{-3}$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$\alpha = 2, 09.$$

sustituyendo valores :

$$g_0 = 171 \text{ kg m}^{-1}$$

Con la fórmula de Wickmann

$$p = \frac{\frac{6 P \rho A}{l + 3.A} + \alpha \delta q l}{\frac{6 \rho A}{l + 3.A} - \beta \delta l}$$

en donde

$$P = 0.428 t \text{ m}^{-1}$$

$$\rho = 7.000 t \text{ m}^{-2}$$

$$A = \frac{1}{10} l = 1 \text{ m}$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$q = 2.8 t^{-1}$ produce el momento máximo, pero en este caso, como se toma el peso de todo el puente habrá que poner en la fórmula el doble de ese valor.

$$\delta = 7.8 t \text{ m}^{-3}$$

$$\alpha = 2.16$$

$$\beta = 1.80$$

$$p = \frac{\frac{6 \times 0.428 \times 7.000 \times 1}{10 + 3 \times 1} + 2.16 \times 7.8 \times 5.6 \times 10}{\frac{6 \times 7.000 \times 1}{10 + 3 \times 1} - 1.80 \times 7.8 \times 10}$$

$$p = 0.750 t \text{ m}^{-1}$$

entonces

$$p = 750 \text{ kg m}^{-1}$$

$$P = 428$$

$$322$$

y cada cuchillo pesará 161 kg m^{-1} .

Con la fórmula de Laissle y Schwedler

$$p = 35 l$$

$$p = 35 \times 10 = 350$$

cada cuchillo 175 kg m⁻¹

y según Schwedler :

$$p = 30 l = 300$$

$$\frac{p}{2} = 150 \text{ kg m}^{-1}$$

Estas fórmulas que hemos desarrollado tienen mucha aplicación y gran aproximación. La viga que después se obtendría, tendría un perfil compuesto de un alma de 1 m. de altura por 0.01 m. de espesor, de la cual un metro pesaría 78 kg., y de cuatro cantoneras de $\frac{14 \times 14}{1}$ de un peso aproximado de 86 kg. junto con los roblones, en resúmen, pesaría 164 kg m⁻¹.

Como los coeficientes de construcción de estas fórmulas han sido calculados para puentes de hierro, cuando son de acero habrá que introducir una cierta modificación consistente, en las fórmulas de Jorini y Wickmann, en un aumento de 25 % al coeficiente α ; así para el caso anterior.

$$g_0 = 5.7 \times 10m \times 2.60 = 148 \text{ kg m}^{-1}$$

es decir, hemos tomado $\alpha = 2.6$ en vez de 2.09.

En la fórmula de Wickmann.

$$\alpha = 2.70 \text{ en vez de } 2.16$$

Con lo cual

$$p = 717$$

$$p = 428$$

$$\frac{p}{2} = 214$$

cada cuchillo 145 kg m⁻¹

y como el perfil necesario tendría un alma de 0.01 de espesor y 4 cantoneras de $\frac{12 \times 12}{1}$, todo pesaría alrededor de 149 kg m⁻¹.

Otro ejemplo. — Se desea calcular el peso propio de una viga Warren, de hierro, de 46 metros de luz.

Fórmula de Jorini.

$$g_0 = 46 \frac{1.111 \times 800 + 2.398 \times 1040}{7.000.000 - 2.222 \times 46} \times 1.61$$

$$g_0 = 315 \text{ kg m}^{-1}$$

En esta fórmula 800 kg. es el peso de la superestructura y 1040 el de la sobrecarga de medio puente que produce el momento máximo.

La fórmula de Wickmann dá :

$$p = 1440 \text{ kg m}^{-1}$$

$$p = \frac{800}{640}$$

$$\frac{p}{2} = 225$$

Para cada cuchillo 320 kg. m⁻¹

g , teniendo el puente un ancho de 5.20 m. y considerando la carga de una muchedumbre compacta, es :

$$0.4 t m^{-2} \times 5.20 m = 2.08 t m^{-1}$$

y, según Laissle :

$$p = c l = 20 \times 46 = 920 \text{ kg m}^{-1}$$

$$\frac{p}{2} = 460 \text{ kg m}^{-1}$$

Vemos que con esta fórmula, pasando de una cierta luz los valores son un poco abultados.

PESOS PROPIOS PARA VIGAS EN ARCO (*).

a) Para puentes carreteros.

El peso de las vigas principales (incluyendo el arriostramiento horizontal y el transversal) es por metro de longitud de la luz entre apoyos, para arcos con articulaciones en los arranques y sin articulaciones en la clave :

$$g = \gamma b + 35 z \text{ kg.}$$

b = ancho del puente en m

z = número de vigas principales.

γ se toma de la siguiente tabla :

| Luz entre apoyos en m.... | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tablero con firme de piedra partida..... $\gamma =$ | 32 | 62 | 94 | 129 | 168 | 209 | 253 | 300 | 350 | 410 |
| Idem, con entablado doble..... $\gamma =$ | 28 | 53 | 80 | 110 | 144 | 180 | 220 | 260 | 305 | 355 |

Para las vigas en arco con tres articulaciones pueden disminuirse los valores numéricos arriba indicados en un 15 %.

b) Para puentes de ferrocarril.

para

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $l =$ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| $g =$ | 450 | 750 | 1050 | 1350 | 1650 | 1950 | 2250 | 2560 | 2890 | 3280 |

g , está dado en kg. por metro de vía.

3. CARGAS ACCIDENTALES.

a) Puentes carreteros.

Se emplearán para el cálculo cualquiera de los carros de las figs. 30, 31 ó 32 según los casos y según vea el proyectista con qué combinación se puede producir el momento máximo.

Son tipos de carros usados en el país.

En general el cálculo de tablonos, largueros y viguetas se hace con los carros, añadiendo el efecto de carga producido por una muchedumbre compacta (de 350 á 450 kg. m⁻²) cuando hubiera lugar para ello. Para la determinación de los esfuerzos en los cuchillos se adopta casi siempre esta última clase de carga.

(*) De Müller-Breslau.

b) Puentes para ferrocarril.

Se considera como carga accidental más desfavorable un tren tirado por tres locomotoras de las más pesadas de la línea para que se destina el puente.

Cuando las tres locomotoras marchan en el mismo sentido, es la posición para obtener los mayores esfuerzos de corte, y cuando se invierten dos para los momentos máximos.

Entre nosotros, en donde es tan grande la diversidad de vías y de pesos de locomotoras se hará en cada caso el cálculo con el tren que las circunstancias indiquen.

A veces se suelen sustituir las cargas concentradas por sobrecargas uniformemente repartidas; este método aproximado para un cálculo rápido tiene sus ventajas.

Aconsejamos el siguiente cuadro:

| Luz de los cuchillos | Sobrecarga en kg. por metro para todo el puente | Luz de los cuchillos | Sobrecarga en kg. por metro para todo el puente |
|----------------------|---|----------------------|---|
| 2 | 12.000 | 19 | 5.000 |
| 3 | 10.500 | 20 | 4.900 |
| 4 | 10.200 | 25 | 4.500 |
| 5 | 9.800 | 30 | 4.300 |
| 6 | 9.500 | 35 | 4.200 |
| 7 | 8.900 | 40 | 4.100 |
| 8 | 8.300 | 45 | 4.000 |
| 9 | 7.800 | 50 | 3.900 |
| 10 | 7.300 | 55 | 3.800 |
| 11 | 6.900 | 60 | 3.700 |
| 12 | 6.500 | 70 | 3.500 |
| 13 | 6.200 | 80 | 3.400 |
| 14 | 5.900 | 90 | 3.300 |
| 15 | 5.700 | 100 | 3.200 |
| 16 | 5.500 | 125 | 3.100 |
| 17 | 5.400 | 150 | 3.000 |
| 18 | 5.200 | | |

4. PRESIÓN DEL VIENTO. — El esfuerzo producido por el viento, durante los grandes huracanes es esencialmente una acción dinámica y muy variada de un momento á otro; sin embargo, para comodidad de los cálculos se sustituye por una carga estática. La gran importancia atribuida al viento, tiene su origen en la catástrofe del viaducto sobre el Tay (Escocia) ocurrida en 1879.

El reglamento francés, basado en los dictámenes de la comisión que se nombró para investigar la causa de la catástrofe, dispone se adopte una carga de 270 kg. m⁻² para puente descargado y de 170 kg. m⁻² para puente cargado, pues para una presión mayor, el tráfico cesa.

Estas presiones actúan sobre la superficie neta del puente deduciendo los vacíos de las mallas: para la primera viga que el viento encuentra se conservan íntegras; para la segunda se reducen multiplicándolas por un coeficiente igual á la relación entre la superficie neta y la superficie total de la primera viga; para una tercera viga se consideran nulas.

En la hipótesis de un tren colocado sobre el puente se considera como superficie vertical neta un rectángulo de 3m. de altura, teniendo la misma longitud

del puente y cuyo lado inferior está colocado á 0,50 m. arriba del riel. Se deduce de este rectángulo la superficie neta de la parte de la primera viga que corresponde al tren, y se supone que la presión del viento sea nula sobre la parte de la segunda viga cubierta por el tren.

En presencia de la catástrofe que el 27 de Mayo de 1895 enlutó la ciudad de San Luis, en Norte América, y que, entre otros perjuicios, causó la caída del primer puente de acero construido por el Capitán Eads sobre el Missisipi aproximadamente en 1860, que constaba de cuatro arcos con una luz total de 600 m. y que servía para ferrocarril y camino carretero, uno sobre otro, no titubeamos en considerar que, en cuanto se refiere al viento, es arriesgado el empleo de la ordenanza francesa.

En los Estados Unidos, se puede decir, que cada estado tiene su reglamentación propia. En los Estados del valle de Missisipi, en donde los huracanes se hacen sentir de una manera terrible, actualmente se calculan los puentes hasta con 500 $\frac{\text{kg.}}{\text{m}^2}$ de presión á puente cargado (Missouri, Illinois, Tennessee, Kansas, Arkansas, Iowa.)

En la República Argentina los huracanes suelen tener mucha violencia: se calcula que la presión desarrollada por un huracán que, hace pocos años, se desencadenó en Quilmes, alcanzó á 400 $\frac{\text{kg.}}{\text{m}^2}$.

En vista de esto aconsejamos para puentes de gran altura y luz, hacer el cálculo con 350 kg. m⁻² para puente descargado y 200 para puente cargado; para puente de menor importancia y colocados muy cerca del suelo, adoptar 250 y 100 respectivamente.

5. FUERZA CENTRIFUGA. — Cuando el puente es curvo y para ferrocarril, hay que tener en cuenta esta fuerza horizontal.

Indicando con G el peso de un eje de locomotora, V la velocidad del tren, r el radio de la curva, g la aceleración de la gravedad, se tiene para la fuerza centrífuga desarrollada en ese eje:

$$C = \frac{G}{g} \frac{v^2}{r}$$

Se pueden tomar cargas uniformes p para más comodidad, entonces

$$C^1 = \frac{v^2}{gr} p$$

El coeficiente $\frac{v^2}{gr}$ puede variar de 0.02 á 0.20, por tanto, en algunos casos esta fuerza es muy considerable.

Fernando Segovia.

(Continúa)

CÁRLOS BERG

† EL 19 DE ENERO

¡ Carlos Berg ha muerto !

Pocos de los hombres de estudio que han levantado en esta república la tienda de sus investigaciones científicas, habrán sido, como él, fuente y síntesis de profundas enseñanzas para el espíritu nacional.

Porque, mientras los más de aquellos sobresalían en determinadas especialidades de los conocimientos humanos, sin lograr generalmente, ni pretender por otra parte, adaptarse al medio ambiente en que actuaban, Berg se connaturalizó fácilmente con nuestro modo de ser, debido á esa especial facultad de asimilación que fué su principal característica ; porque, en tanto la mayoría de los hombres de ciencia arraigados hasta hoy en la república se concretaron estrictamente al cumplimiento de su misión científica, Berg, no solo contribuyó á dar mayor brillo á la ciencia nacional, sino que vivió la vida argentina, libando un día la miel y, el otro, el acibar que se encuentran, intermitentes, en la copa de irisaciones azules y blancas.

Es que Berg sabía mucho más de lo que cosechan los más aventajados estudiantes en las aulas, agregado á lo que enseña el gabinete del investigador científico : conocía la ciencia de la vida, complemento sin el cual el sábio solo puede reportar muy relativos beneficios á la sociedad. Y aquí una de las enseñanzas que deducimos de esta bien perfilada personalidad, porque su vida nos demuestra que no es la mejor la teoría pedagógica reinante, á cuyo amparo se llena á los tiernos cerebros de conocimientos y fórmulas generalmente fuera del alcance de su entendimiento, para así coger más temprano un fruto que, las más de las veces, resulta insustancial ó raquítico y del que bien pronto no quedan rastros, como ocurre con el árbol demasiado feble que, cargado de hermosas flores en la época de la eflorescencia no fructifica en la de la cosecha. Sabido es que Berg, después de cursar libremente estudios se-

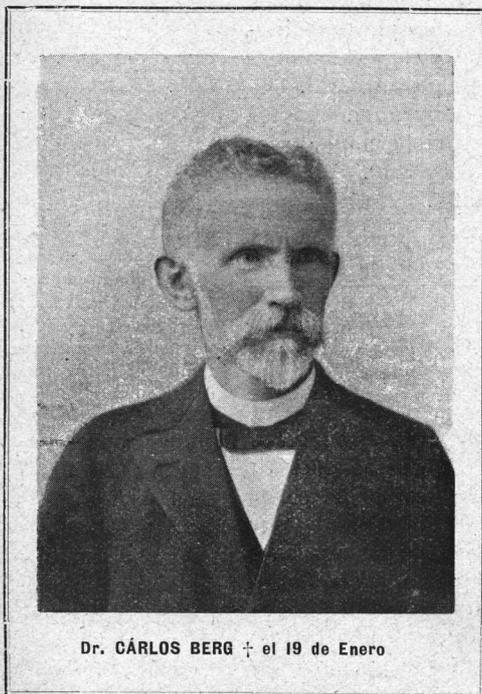
cundarios, se dedicó al comercio durante su juventud, prosiguiendo primero como simple aficionado las investigaciones que lo condujeron más tarde á hacerse un naturalista de acreditada fama.

Es probablemente durante el tiempo dedicado por él á transacciones comerciales que su espíritu adquirió esa maleabilidad que ningún otro yunque como el del comercio contribuye á dar más completa, porque en él está condensada, en sus principios y en sus múltiples aplicaciones, toda la ciencia humana.

El *doctor* Berg, como le llamamos aquí para consagrar su sabiduría, dió también un alto ejemplo propio de un estado de alma superior cuando, desdenando ridículas y atrasadas prevenciones, hizo inscri-

bir su nombre en la lista de los ciudadanos de ésta república, lo que dió lugar á una bella fiesta dada en su honor, en esa ocasión, por el Instituto Geográfico Argentino.

Otra de las enseñanzas que se desprenden de la existencia de este sábio, es su modestia ingénita. Qué sugestiva es ésta condición para quienes podríamos aplicarnos sin vacilación las palabras pronunciadas en diciembre último por el diputado español Melquiades Alvarez : « Somos infatuados y engreídos en lo alto de la cátedra, insignificantes medianías, genuinos representantes de la inepticia intelectual. »



Dr. CÁRLOS BERG † el 19 de Enero

No hemos de hacer aquí una biografía de Carlos Berg ; otros la han hecho ya y han sabido dar realce á su labor científica. Nosotros nos concretamos á cumplir con el deber de consignar en estas columnas el pesar que nos causa la desaparición de este sábio, de este filósofo á lo Horacio, que hacia consistir la felicidad en el goce moderado de los bienes de la vida.

Enrique Chanourdie.

TARIFAS FERROVIARIAS INCONGRUENTES

Ha llamado nuestra atención el conocimiento de un hecho por demás curioso en materia de tarifas ferrocarrileras, y que viene á demostrar lo mucho bueno que podría hacer en beneficio del público la inspección nacional respectiva, pues, si no se ha puesto remedio á un asunto tan sencillo é incongruente como el de que vamos á ocuparnos, no es mucho suponer cuánto paño habrá que cortar en asuntos de mayor monta relacionados con la explotación de nuestras vías férreas.

El caso á que nos referimos es el siguiente :

Hemos sabido, con la consiguiente sorpresa, que el viajero que desea trasladarse á Campana, por ejemplo, en el ferrocarril Buenos Aires y Rosario y toma boleto de ida y vuelta, paga \$ 5.10 subiendo en Retiro, que dista 79 kilómetros de ese punto, mientras si sube al tren en cualquiera de las estaciones siguientes : Palermo, Colegiales, Belgrano, Gral. Urquiza y San Martín, como no se expenden boletos de ida y vuelta en esas estaciones, debe pagar respectivamente \$ 6.80, 6.60, 6.50, 5.80 y 5.40. Reducidas á kilómetros estas cifras, resulta .

| Distancia á Campana de : | Precio del pasaje ida y vuelta | Por kilómetro |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Retiro..... Ks. 79 | \$ 5.10 | \$ 0.065 |
| Palermo..... » 75 | » 6.80 | » 0.091 |
| Colegiales..... » 72 | » 6.60 | » 0.092 |
| Belgrano..... » 70 | » 6.50 | » 0.093 |
| Gral. Urquiza... » 68 | » 5.80 | » 0.085 |
| San Martín.... » 63 | » 5.40 | » 0.086 |

Resulta, pues, que mientras se paga 5.10 \$ m/n., por un recorrido de 79 kilómetros, un recorrido menor de 16 kilómetros, en la misma sección de la línea, cuesta \$ 0.30 más.—¿ Puede admitirse mayor absurdo ?

Tendríamos curiosidad de conocer qué inconvenientes se oponen para que la empresa del Buenos Aires y Rosario expendan boletos de ida y vuelta en todas sus estaciones y para todas sus estaciones.

Entretanto, aquí queda este botón de muestra para dejar constancia de la lógica que preside á la formación de nuestras tarifas ferroviarias, y deseamos que él contribuya para que los encargados de velar, en esta materia, por los intereses públicos, se preocupen algo más de hacer que su misión sea profícua y compensadora de los sacrificios hechos por los contribuyentes para mantenerlos en sus cargos.

Oh.

Notas Electrotécnicas

Alumbrado eléctrico de Paraná : Los Sres. Manuel C. Leiva y Cia., propietarios de la empresa del alumbrado eléctrico de la ciudad del Paraná, acaban de traspasar sus derechos á la misma al Sr. Harold B. Buxton, quién adquiere la usina é instalaciones de

ese alumbrado por la suma de \$ 244.558 m/n. (calculando el oro á 230 %), los que debían satisfacerse en esta forma : 35.000 \$ m/n., al contado, 30.000 el 1° de Febrero y el resto, 98.000 \$ m/n., á tres, seis, nueve, doce y diez y ocho meses de plazo con más el 6 % anual, y 35.460 \$ oro, de los cuales les serán entregados \$ 12.500 oro en marzo próximo, 4.000 en julio, 8.900 en septiembre y 10.500 en todo el mes de diciembre del año en curso.

Según una cláusula del contrato celebrado el 12 de Enero de 1900 entre la Municipalidad del Paraná y los Sres. M. P. Bavio y Cia, concesionarios primitivos, aque la se reservaba el derecho de preferencia en el caso de venta de la empresa, habiendo resuelto el Concejo Deliberante no hacer uso de ese derecho en esta ocasión y que el comprador debía previamente justificar su notoria responsabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Estabilidad de las pequeñas Represas. — Las grandes obras de saneamiento que se emprenden actualmente en Norte América, han puesto sobre el tapete ahí la cuestión de la estabilidad de las represas y muros de contención.

Así, el *Engineering Record* de septiembre 21 trae un interesante estudio de Mr. J. GREGORY, Ingeniero de la Compañía de Aguas de Filadelfia, sobre las mejores condiciones de estabilidad de esas delicadas obras.

El autor estudia unos veinte perfiles sencillos aplicables á los casos corrientes, para presas de pequeñas dimensiones.

Todos esos perfiles son de forma trapecial ó triangular, y las fórmulas de Mr. Gregory suponen inclinaciones diversas de las dos caras, en la doble hipótesis del nivel del líquido á la altura de la corona del muro ó más abajo.

Utilización del Alcohol desnaturalizado en Francia. — La cuestión de la mejor utilización industrial del alcohol está siempre á la orden del día en Francia, — como lo está todavía entre nosotros. Se trata, como se sabe, de apartar del consumo la mayor cantidad posible de alcohol, sobre todo del de calidad inferior, por una parte, y por otra parte, de utilizar del mejor modo la fuente de energía que contiene. Además — en Francia — se planteaba una grave cuestión con motivo de la creciente sobreproducción del alcohol y de la gran competencia que le hace Alemania á causa de la mayor baratura de la producción.

Esta última consideración, sobre todo, fué la que impulsó al Ministro de Agricultura, M. J. Dupuy á promover un *Concurso* especial de aparatos apropiados á la utilización industrial del alcohol, tanto como agente motor como de alumbrado y caldeo. Abierto en octubre ppdo., ese concurso ha sido coronado con una exhibición internacional que ha durado del 16 al 24 de noviembre (en el *Grand-Palais* de los *Champs Elysées*.)

El *Génie Civil* de noviembre 30 ppdo. trae con este motivo un largo é interesante artículo que contiene, sobre todo, los resultados de los ensayos hechos por las dos comisiones oficiales nombradas.

Esos resultados constan en síntesis en dos cuadros numéricos detallados relativos á los motores fijos, á los locomóviles y automóviles, etc.

Monoriel sistema Lehmann. — La inauguración del primer «monoriel» construido en nuestra capital da oportunidad á los siguientes datos sobre uno de los últimos inventados en Alemania.

Recordaremos primero que PALMER parece haber sido el primero (en 1821) en preconizar el empleo de las vías férreas «monoriel» que tan frecuentes aplicaciones vienen recibiendo desde años atrás, tanto en la Agricultura como en la Industria. Sin insistir en las ventajas é inconvenientes del sistema, recordaremos aquí que la única razón de

preferirlo a los sistemas ordinarios de doble riel parece ser amenudo la facilidad de establecerlo en regiones accidentadas gracias a los radios pequeñísimos que consiente para las curvas de la traza.

El *Centralblatt der Bauverwaltung* de meses atrás trae la descripción de un material monoriel, sistema A. LEHMANN susceptible de moverse, sea a mano, sea por tracción animal ó mecánica, — circunstancia que lo distingue de otros y lo hace digno de nota. El *Génie Civil* de diciembre 7 ppdo. reproduce algunas figuras de la revista alemana, suficientes para demostrar la disposición general del sistema.

Daremos sólo algunos datos relativos al sistema.

El peso de un vaporeito movido a máquina es de unos 150 kg., y un obrero puede moverlo fácilmente en horizontal con una carga de 500 kg. — Los animales de tiro pueden arrastrar hasta 2.500 kg. (ó bien 8 a 10 personas).

Determinación de la Potencia disponible en la yanta de las ruedas de un coche Automóvil. — La revista *Industrie électrique* de octubre 27 ppdo. trae un interesante estudio de M. P. GASNIER sobre un nuevo método de determinar la potencia disponible en la yanta de las ruedas de los automóviles, procedimiento que es presentado como más rápido y exacto que el adoptado en el concurso de motores organizado por la « Locomoción automóvil » en 1899-1900.

Ese nuevo método cosa requiere para su aplicación una instalación especial, que permitiría, a la vez, realizar un gran número de otras experiencias interesantes y de grande utilidad para los progresos del automovilismo.

Pérdidas debidas a los Frotamientos en las Trasmisiones. — El *Dingler Journals* de octubre 49 publica un estudio de Mr. S. HAHN, en el que se procura calcular las pérdidas que resultan de los rozamientos originados por las trasmisiones generalmente requeridas, estableciendo a la vez una comparación entre la transmisión directa y la indirecta de las máquinas útiles.

He aquí la conclusión de ese estudio: por más que los gastos de instalación de un taller con electro-motores independientes sean más considerables que los de un taller con trasmisiones combinadas, ocurre que antes de un año la proporción del gasto cambia debido a una mayor economía en la explotación. Resultado digno de consignarse.

OBRAS

Traité pratique pour la pose des Sonneries, Tableaux, Téléphones et Paratonnerres. Par E. BELLAËGER, Constructeur électricien, et SCHLESINGER, Chef monteur électricien. — L. Gally, Paris, 1901 (1 v. in-16 de 112 p., con 61 fig., 4 fr.)

Como lo expresa bien el título, es ésta una guía práctica en que se encuentra la solución de las mil pequeñas dificultades con que se tropieza en la práctica diaria de la rama técnica a que se refiere. Acompañan al texto, completándolo útilmente, unos 31 planos de instalaciones, ampliado cada uno de ellos con algunos ejemplos de casos difíciles que se presentan en la práctica.

Poisons industriels. Publication de l'OFFICE DU TRAVAIL. — Berger-Levrault et Cie, Paris, 1901 (1 v. in-8º de 450 p.; 3 fr. 50).

Como el título lo deja presentir, esta obra contiene nociones — prácticas — sobre la insalubridad de ciertas industrias, sus causas y los medios de evitarla ó de subsanarla. El estudio de las intoxicaciones profesionales demuestra que se les puede oponer medidas preventivas diversas; pero la mayor parte de ellas implican el consentimiento del obrero, que no se puede conseguir completamente sino dándole previamente una idea clara y razonada de los peligros que le amenazan. Es tan precisamente el fin que persigue la presente publicación del « Office du travail ».

Contiene también la obra una recopilación de los textos de las leyes y ordenanzas vigentes en Francia y en los principales países europeos.

Installations modernes de Chaudières à vapeur. MANUEL ET FORMULAIRE. Par E. REINERT, Ingénieur de la Société badoise de surveillance des chaudières à vapeur. Traduit de l'allemand par L. DESMAREST, Ingénieur civil. — Ch. Béranger, Paris, 1901 (1 v. in-8º de 252 p., con 150 fig.; 12 fr. 50 enc.)

El autor de esta obra ha tenido sobre todo en vista presentar, en un cuadro comparativo, el conjunto de circunstancias diversas que hay que tener en cuenta para realizar una construcción normal, una instalación racional y un funcionamiento económico de las calderas a vapor. El criterio del autor es enteramente práctico: sólo apela a las

fórmulas cuando son exigidas por la claridad del conjunto ó necesarias para ampliar las descripciones; los cálculos excesivos son sustituidos por cierto número de tablas.

El autor describe los tipos de calderas más difundidos, sin entrar en los detalles de construcción, ni en la cuestión de la purificación de las aguas, ni de los dispositivos de hogares destinados a obtener una combustión sin humo. — Para cada tipo estudiado, se indica su aplicación, la determinación de las dimensiones y la importancia de la obra de mampostería, etc., etc.

La última parte trae variados y útiles datos sobre vapor, calefacción, cálculos, etc., etc., y tablas diversas.

Der Thalsperrenbau nebst einer Beschreibung ausgeführter Thalsperren. Por P. ZIEGLER. — A. Seydel, Berlin, 1900 (1 v. gr. in-8º de 306 p., con 214 fig.; 14 mark. rúst., 16 mark. 50 encuad.)

Este estudio sobre los *diques de reserva* se divide en dos partes principales: una relativa a los cálculos preliminares, el anteproyecto y proyecto, la construcción, etc.; otra consagrada a la descripción de las obras más importantes existentes en las varias partes del mundo: España, Francia, Argelia, Alemania, Italia, América del Norte, India, etc., y a un estudio especial de la resistencia de los diques.

Una bibliografía completa de la cuestión complementa útilmente la obra.

Die Automobilen für schwere Lasten und ihre Bedeutung für militärische Verwendung. Por P. MIRANDOLI, teniente coronel de Ingenieros italiano. Traducido por O. LAGRIZ, teniente coronel de Ingenieros alemán. — MITTLER y SOHN, Berlin, 1901 (1 v. in-8º de 60 p. con 21 fig.; 1 mk. 25).

Según reza el título, el autor de este folleto se ha propuesto estudiar los automoviles pesados y mostrar sus diversas aplicaciones al transporte del material militar.

Describe los varios tipos de vehículos que han figurado en los concursos de Versailles y de Liverpool, y da algunos ejemplos de aplicaciones militares ya hechas: en Francia, en Africa del Sud y en Italia. — Bien entendido, es sólo a título de curiosidad que señalamos el folleto.

Congrès international de Mécanique appliquée, tenu à Paris au Conservatoire national des Arts et Métiers, du 19 au 25 juillet 1900. Tome I: RAPPORTS PRÉSENTÉS au Congrès; Tome II: PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DU CONGRÈS; Tome III: Communications et Conférences. — Vve. Ch. Dunod, Paris, 1900 (3 v. gr. in-4º de 546 p., 94 p. y 300 p.; 25 fr., 3 fr. y 14 fr.; juntos: 40 fr.)

Es esta una recopilación completa y exacta del último Congreso internacional de Mecánica aplicada.

He aquí un breve sumario del contenido principal de la obra:

TOMO I.

1ª Cuestión. — Organización de los Talleres de Mecánica y en particular de los Talleres de Construcciones mecánicas, por Victor TOUSSAINT. — Organización de las Iron Works en San Francisco, según Mr. G. V. DICKIE.

2ª Cuestión. — Organización de los Laboratorios mecánicos, por M. G. BOULVIN. — Monografía del Laboratorio de Mecánica de la Universidad de Lieja, por M. V. DWELSHAUVER - DEBY. — El Laboratorio moderno y su actual evolución en América, según el doctor R. H. THURSTON. — Organización del Laboratorio de ensayos mecánicos de la sección técnica de artillería, por el comandante MENGIN. — Instrumentos y métodos de control de las fabricaciones mecánicas de precisión, por M. Ch. DEVE. — Ensayos sobre las locomotoras hechos en la Compañía de los Ferrocarriles de la P. - L. - M., por M. E. CHABAL. — Ensayos mecánicos en el Instituto industrial del norte de Francia en Lille, por M. C. COBRON.

3ª Cuestión. — Aplicaciones mecánicas de la electricidad, aparatos elevadores eléctricos, por M. DELMAS. — Aplicaciones para la transmisión de energía por la electricidad en las obras públicas, por M. Edmundo HENRY. — Las aplicaciones mecánicas de la electricidad según M. A. - E. KENNELLY.

4ª Cuestión. — Aparatos elevadores: Reseña sobre algunos aparatos elevadores construidos por la Compañía de Fives-Lille, por M. BASSERES.

5ª Cuestión. — Motores hidráulicos: Progresos realizados en la construcción de las turbinas hidráulicas en Suiza desde el año 1889; por el profesor PRAZILL. — Informe sobre el estado actual de la teoría y de la construcción de las turbinas hidráulicas, por M. A. RATEAU.

6ª Cuestión. — Calderas de elementos pequeños: Las calderas de elementos pequeños en los Estados Unidos, según Mr. W. - F. DRAND. — Las Calderas de elementos pequeños; clasificación, rendimiento, funcionamiento, por M. BRILLE.

7ª Cuestión. — Informe sobre las Máquinas de vapor rápidas, rotativas y las turbinas, por M. E. LEFER. — Los reguladores volantes, por M. E. LECORNU.

8ª Cuestión. — Motores térmicos, el Motor térmico sistema Diesel, por M. R. DIESEL. — Los motores de gas de altos hornos, según Mr. BRYAN DONKIN. — Los Motores de gas de gran potencia en metalúrgica, por M. Aimé WITZ.

9ª Cuestión. — Informe sobre el automovilismo, por M. M. ROCHET, CUENOT y MESNAGER.

Tomo II.

Este tomo contiene documentos relacionados con las actas y procedimientos de los Congresos, nómina de sus miembros, programa y enumeración de sus trabajos, etc.

Tomo III.

Organización de un Taller de construcción de máquinas útiles de tamaño mediano, por M. KREUTZBERGER. — Verificación del trabajo de las Oficinas de Estudios, por M. C. WALCKENAER. — Información sobre las experiencias realizadas con un generador *Niclausse*, por M. M. J. y A. NICLAUSSE. — Las Calderas de pequeños elementos, por M. MONTUPET. — Generadores oleotérmicos *Mahl y de Nillis*. — Método óptico para el examen interior y exterior de los tubos, de las calderas y de todos los metales crudos, por M. Jules VINSONNEAU. — Las Turbinas de vapor, por M. A. RATEAU. — Las Turbinas de vapor, por M. R. SOSNOWSKI. — Máquinas rotativas *Le Rond*, por M. LE ROND. — Contribución al estudio de las máquinas térmicas, por M. L. LEROMBE. — Aparato motor térmico en el que la potencia motriz se desarrolla según un nuevo ciclo y mediante un fluido gaseoso sobrecalentado, no gastado y sucesivamente calentado y enfriado con alimentación líquida, por M. D. A. CASALONGA. — Experimentación de los puentes, por M. RABUT. — La Máquina Útil moderna, por M. G. RICHARD. — Nueva máquina automática de fabricar roscas de madera, por Mr. Th. SLOAN, Ingeniero, de Nueva York. — Las Turbinas americanas para pequeñas caídas y gastos variables, por Mr. J. J. SLOAN.

Dado el grande interés que ofrecen la mayor parte de estas contribuciones técnicas — debidas todas a autoridades en la materia, hemos considerado útil transcribir íntegra esa larga lista de comunicaciones que constituyen otras tantas monografías importantes.

Neuere Kuhlmaschinen, ihre Konstruktion, Wirkungsweise und industrielle Verwendung. Por el doctor H. LORENZ, Profesor en la Universidad de Göttingen (3.ª edic.). — R. Oldenburg, Munich, 1901 (1 v. in-8º de 378 p. con 208 fig.; 40 mk. encuad.)

Esta obra constituye un estudio de las Máquinas Refringentes actuales, relativamente a sus modos de construcción, de funcionamiento y de aplicación industrial. El autor ha apelado lo menos posible a los cálculos y se ha colocado en un punto de vista más bien práctico, pero da cierto desarrollo a la descripción de los aparatos y a la lectura de los diagramas de ensayo.

La obra se divide en diez capítulos.

L'Electricité à la Maison. Par G. A. MONTPELLIER. — G. B. Bailliére et fils, Paris, 1902 (1 v. in-16 de 346 p. con 283 fig.; 4 fr. encart.)

El autor de este librito se propone explicar con la precisión y claridad posibles el funcionamiento de los numerosos aparatos eléctricos que hoy se encuentran en toda casa moderna.

La obra es bastante completa y ha de prestar buenos servicios en muchos casos.

Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles. Par H. ARMAGNAT, chef du bureau des mesures électriques des ateliers Carpentier (2ª edic.). — C. NAUD, Paris (1 v. in-8º cuad. de 520 p. con 230 fig., 15 fr.)

Esta obra se divide en tres partes; 1.ª Aparatos generales de medida; 2.ª Aparatos industriales; 3.ª Métodos de medida y aparatos especiales para reemplazarlos.

El autor se preocupa especialmente de la determinación de los límites del empleo de los métodos de medida.

Federico Biraben.

EL INGENIERO BARABINO

En el vapor « Orione, » llegado el 20 del corriente a este puerto, ha regresado de su largo viaje de estudio por Europa, nuestro redactor-jefe y apreciado amigo el ingeniero Barabino.

Tres años largos ha permanecido el ingeniero Barabino visitando las ciudades europeas detentadas hasta hoy del cetro formado por la superioridad del espíritu y de la ciencia, durante cuyo tiempo mucho ha estudiado y observado, llenando de útiles apuntes su cartera de profesional investigador, de erudito inteligente que sabe dar a las cosas su verdadero valor.

Más de una vez estuvimos a punto de reprocharle,

en su larga ausencia, el olvido relativo en que tenía a nuestros lectores, pero en cada ocasión recordábamos el encanto, la fruición con que estaría procediendo al estudio de alguna obra pública y su apuro por dar fin cuanto antes a la tarea para ponerse inmediatamente al estudio de otra, llenando así un programa trazado y adoptado de antemano, y no nos decidimos a desviarlo de su empeño calculando, por lo demás, que no perderían aquellos nada con esperar.

Nos complacemos en dedicarle este saludo afectuoso, y al felicitarlo por haber podido cumplir un deseo creciente en él a medida que más se alejaba el recuerdo de su primer viaje de estudio, lo hacemos también por verlo de nuevo en el centro de las afecciones que ha sabido despertar en todo tiempo, debido a la afabilidad de su carácter y a su saber siempre modesto.

LICITACIONES

Obras de Desagüe de la Provincia de Buenos Aires

La Dirección de Desagües, Autorizada por la ley de 24 de Septiembre de 1900, y por decreto del Poder Ejecutivo de fecha 8 de Julio de 1901, llama a licitación pública para la construcción de las obras de desagüe que en virtud de dicha ley deben practicarse en las zonas inundables de la Provincia de Buenos Aires, bajo las bases siguientes:

Art. 1.º Las obras comprendiendo las excavaciones, dragages, terraplenes, etc., para los canales de desagüe y los correspondientes trabajos accesorios, se construirán con sujeción a los planos y pliegos de condiciones que podrán examinarse en las oficinas de la Dirección en la Ciudad de la Plata, Capital de la Provincia de Buenos Aires todos los días hábiles de 11 a. m. a 4 p. m., desde el día 1.º de Diciembre del corriente año, hasta el 1.º de Marzo del año 1902.

Art. 2.º Las propuestas, escritas en formularios especiales y dirigidas al presidente de la Dirección de Desagües, se entregaran, cerradas y lacradas en la secretaría de la Dirección, el día 1.º de Marzo de 1902, antes de las dos de la tarde, hora en que se abran por la Dirección, reunida al efecto, ante el Escribano Mayor de Gobierno y en presencia de los proponentes que quieran asistir al acto. Terminada la lectura de las propuestas presentadas, se extenderá el acta correspondiente, por dicho Escribano Mayor, dándose en seguida lectura de ella a las personas presentes.

Art. 3.º Los licitadores podrán obtener, en el local mencionado, copias impresas del pliego de condiciones, planillas de cantidades y formulario de propuesta, mediante un depósito de doscientos pesos moneda nacional de curso legal, cuyo depósito será devuelto a los proponentes, pasado el día de la licitación.

Art. 4.º No podrá tomarse en consideración propuesta alguna que no se presente de estricto acuerdo con las bases de la licitación, establecidas en este aviso y en el pliego de condiciones, o que contengan raspaduras, enmiendas u omisiones: ni se admitirá explicación o aclaración respecto de ninguna de ellas, después de haberse abierto el primer pliego.

Art. 5.º Cada propuesta será acompañada de un recibo de depósito en custodia, en el Banco de la Provincia por valor de un cuarto por ciento del importe de la propuesta, en efectivo, en fondos públicos de la Nación o en Cédulas Hipotecarias Nacionales, al valor corriente en plaza, pudiendo el proponente retirar los cupones vencidos.

Se acompañarán igualmente los sellos de la ley, para reposición de la primera foja de la propuesta y para cada una de las fojas subsiguientes.

A los licitadores cuya propuesta no fuesen aceptadas, se les devolverá este depósito de garantía, inmediatamente de haberse resuelto la licitación.

El adjudicatario perderá el depósito si no se presentará a firmar el correspondiente contrato, dentro del plazo determinado en el pliego de condiciones, quedando sin efecto la adjudicación hecha en su favor.

Art. 6.º Las obras se dividirán en tres secciones, de la manera establecida en el pliego de condiciones, pudiendo presentarse propuestas para la ejecución de una ó más secciones.

Se expresarán claramente en el formulario la sección ó secciones a que se refiere la propuesta, consignándose precios solamente por los trabajos comprendidos en ellas.

Art. 7.º La Dirección de Desagües se reserva el derecho de aceptar, con acuerdo del Poder Ejecutivo, la propuesta ó propuestas que a su juicio ofrezcan mayores garantías para la pronta y satisfactoria terminación de las obras, pudiendo rechazarlas todas si lo estimara conveniente, sin que esto dé derecho a reclamo alguno. — ENRIQUE S. PEREZ, Presidente. — Arturo Sanchez Urtubey, Secretario.

Fig. 1

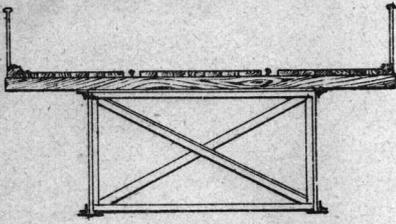


Fig. 2

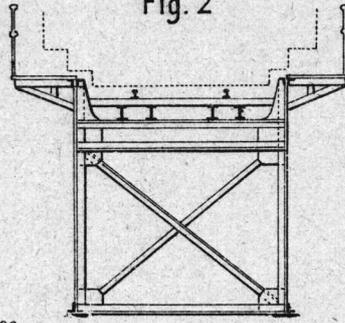


Fig. 3

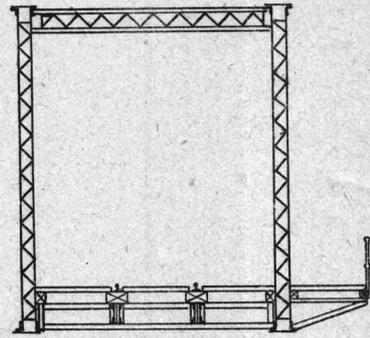


Fig. 5

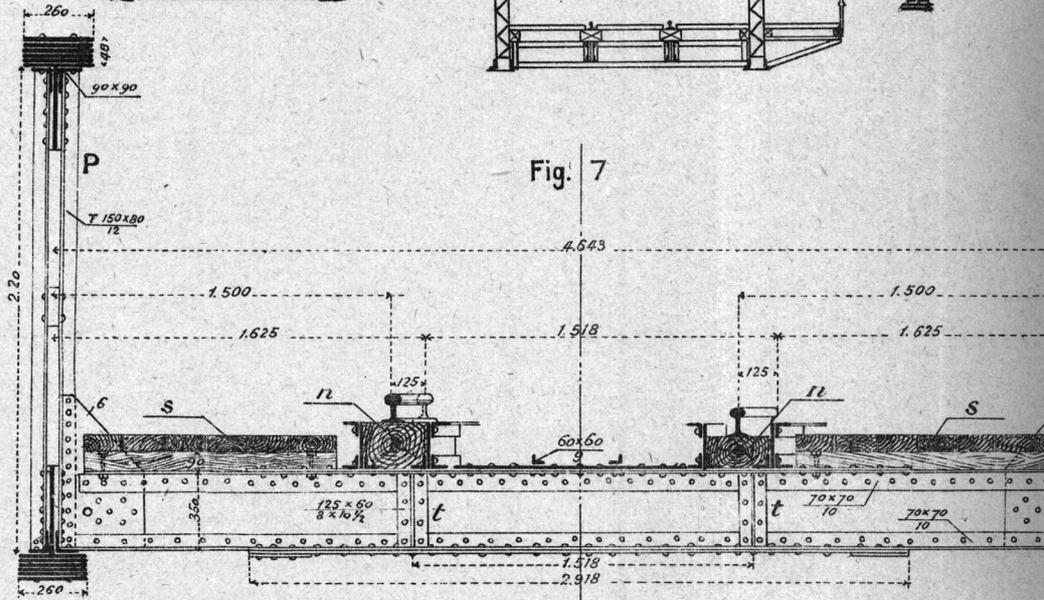
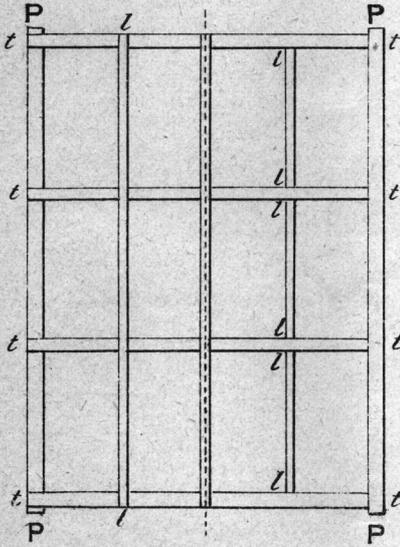


Fig. 7

Fig. 9

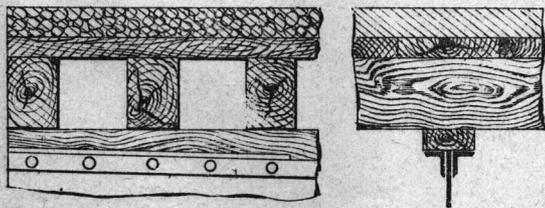


Fig. 10.

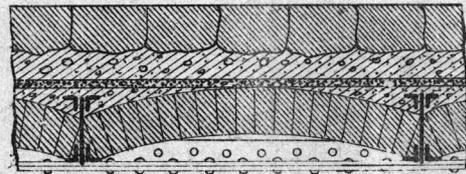


Fig. 11

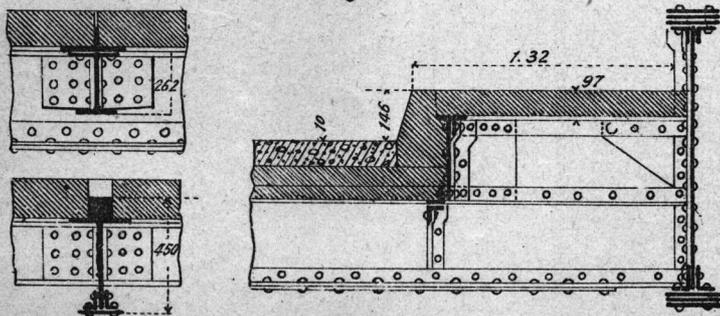


Fig. 13

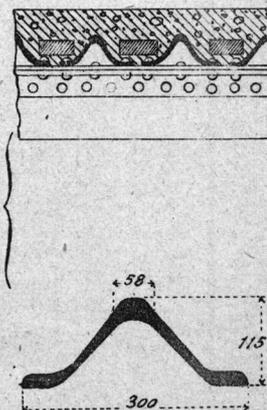
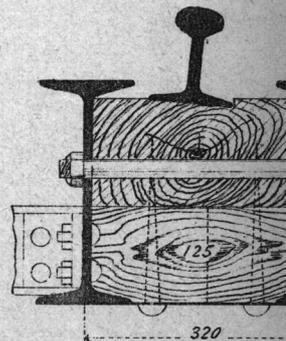


Fig. 15



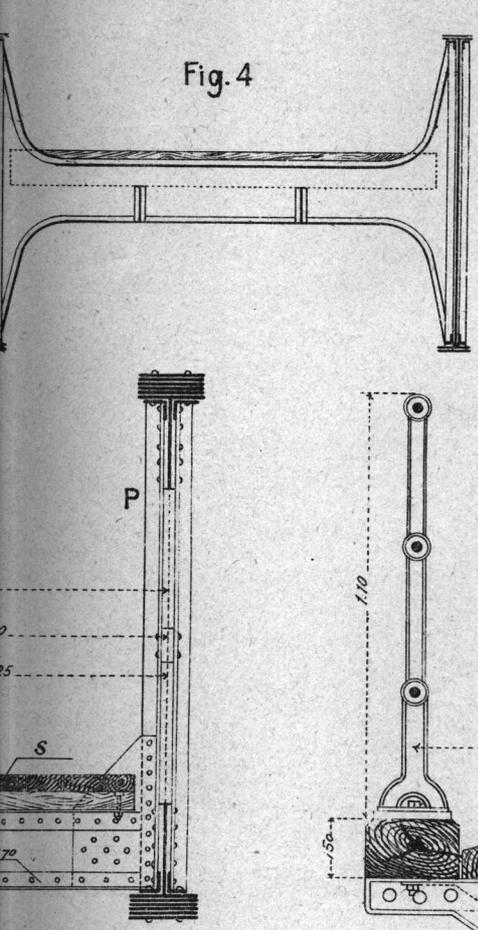


Fig. 4

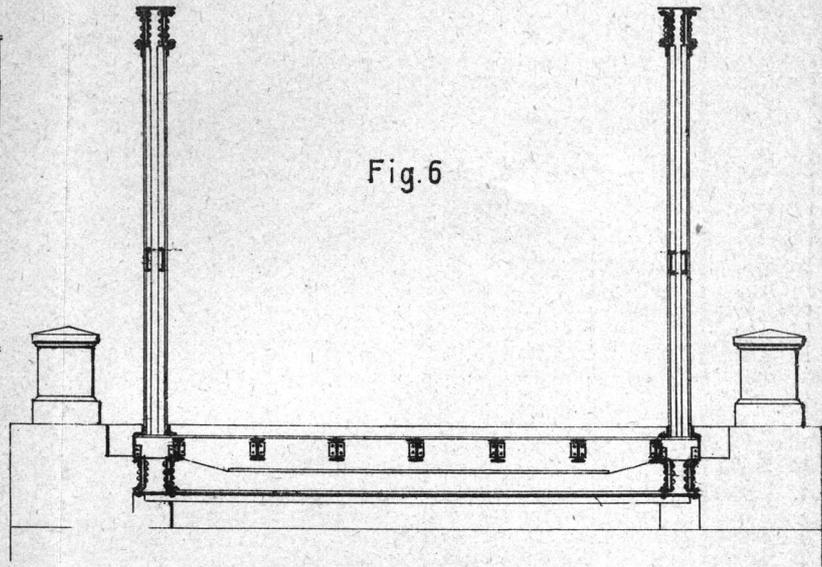


Fig. 6

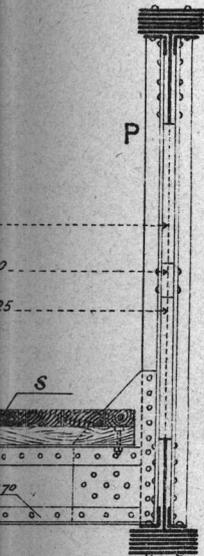


Fig. 12

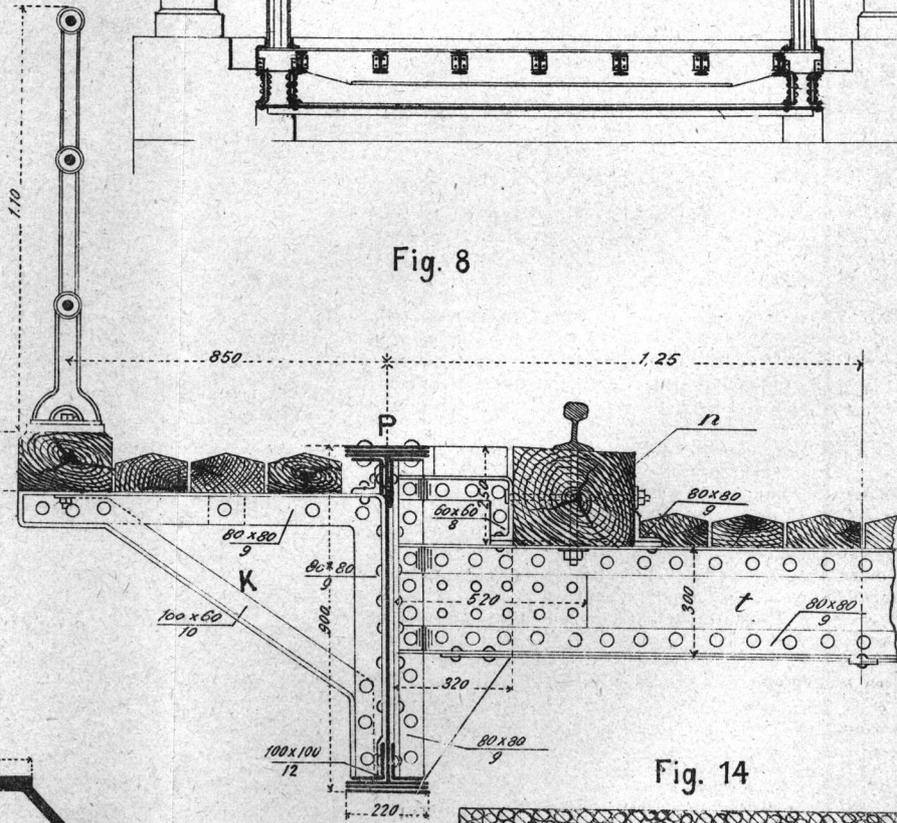


Fig. 8

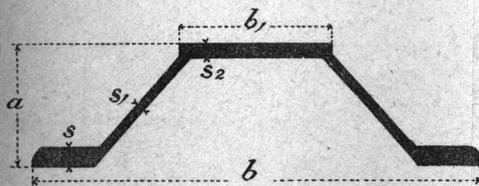


Fig. 15

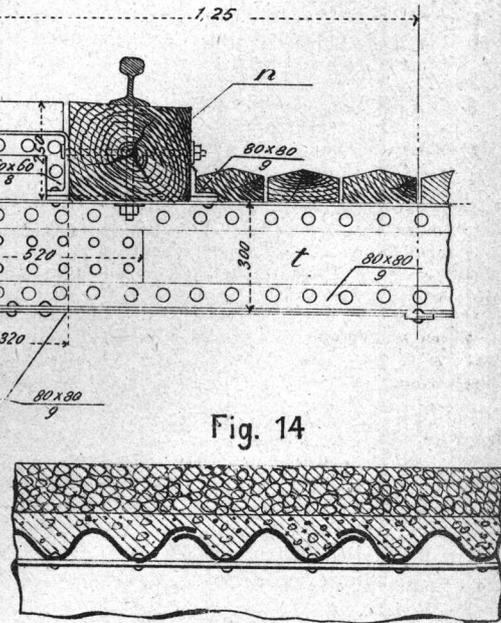


Fig. 14

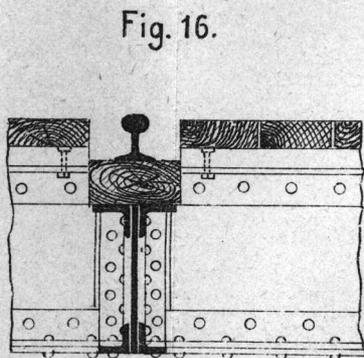


Fig. 16

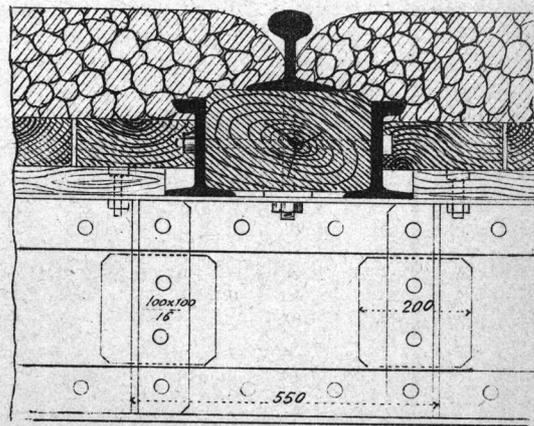


Fig. 17



Vista perspectiva del FRENTE

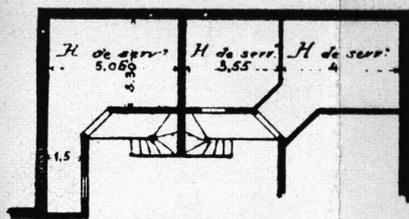
CASA P

LIBERT

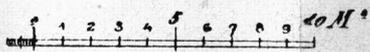
SR. JUAN

ING. FOS JOAQUIN SIRV

—>



ENTREPISO



RA RENTA

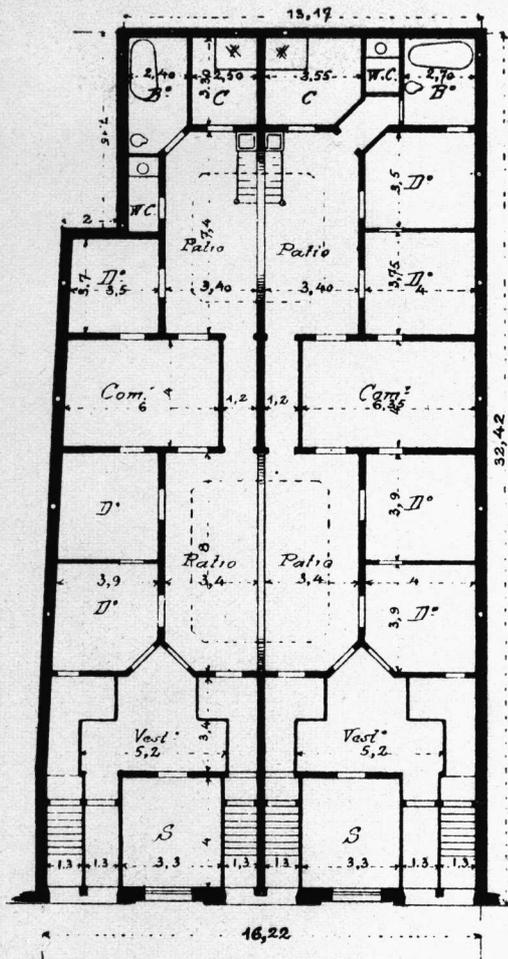
Nros 271 A 279

Propietario:

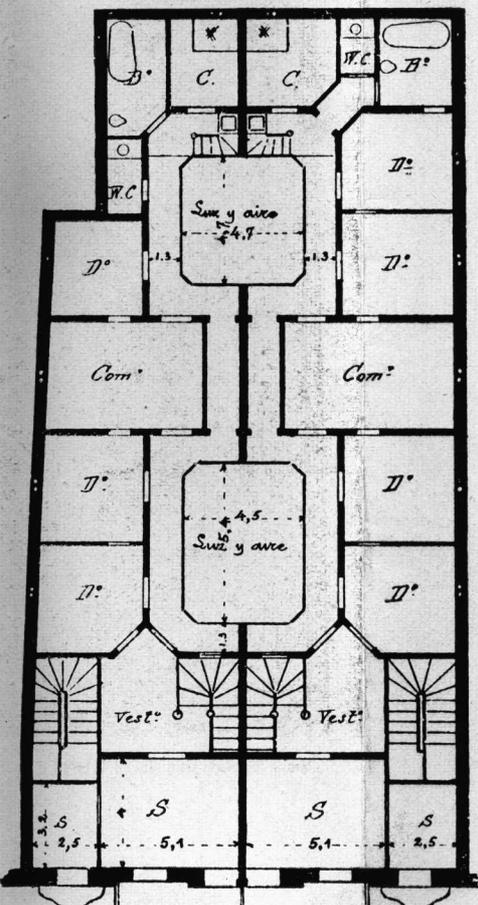
STÉBAN VALLET

Arquitectos:

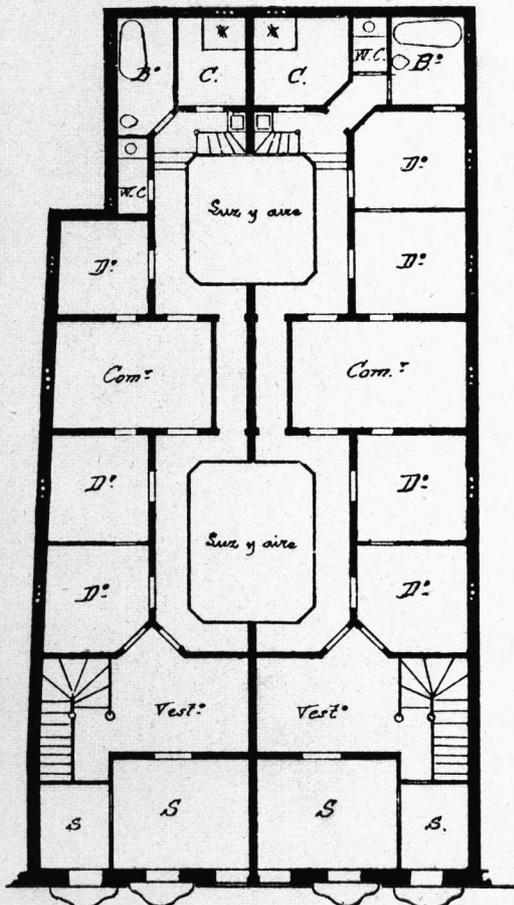
Y ARIODANTE GIOVACCHINI



PISO BAJO



PRIMER PISO ALTO



SEGUNDO PISO ALTO

Fig. 18

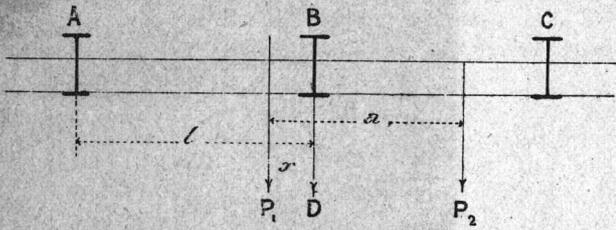


Fig. 19

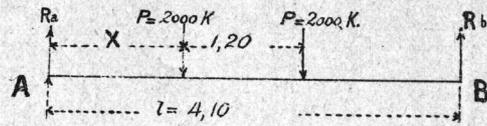


Fig. 23

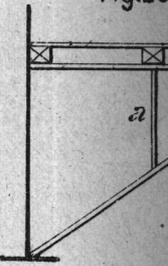


Fig. 20

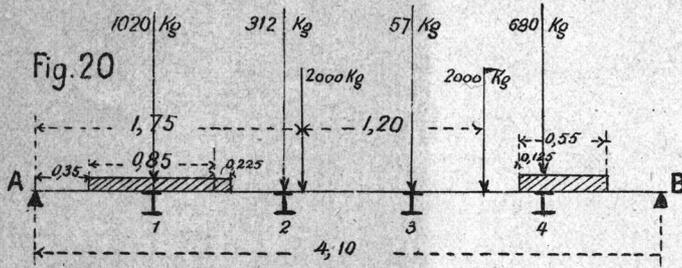


Fig. 21

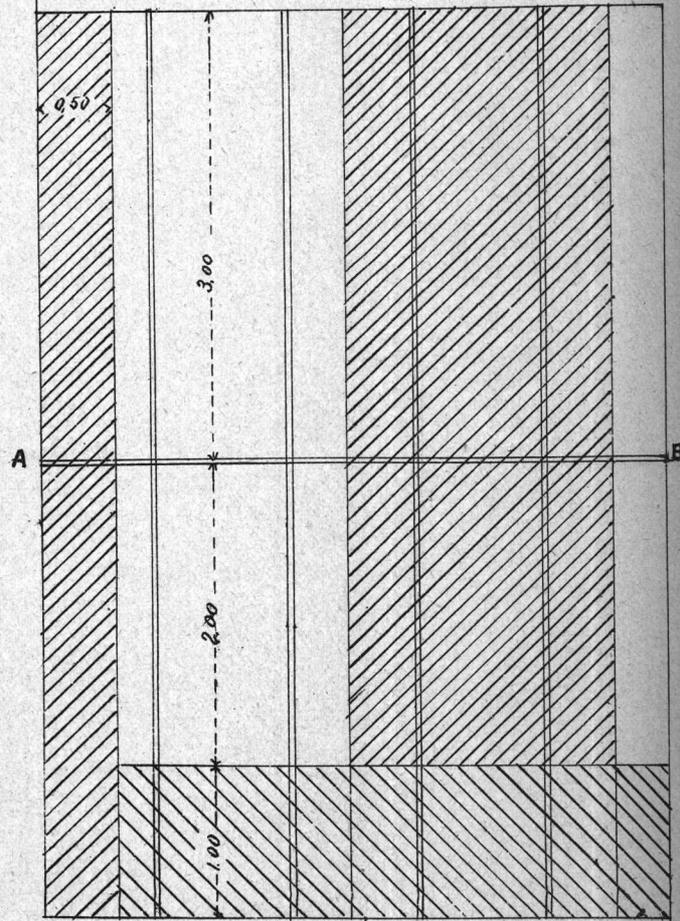
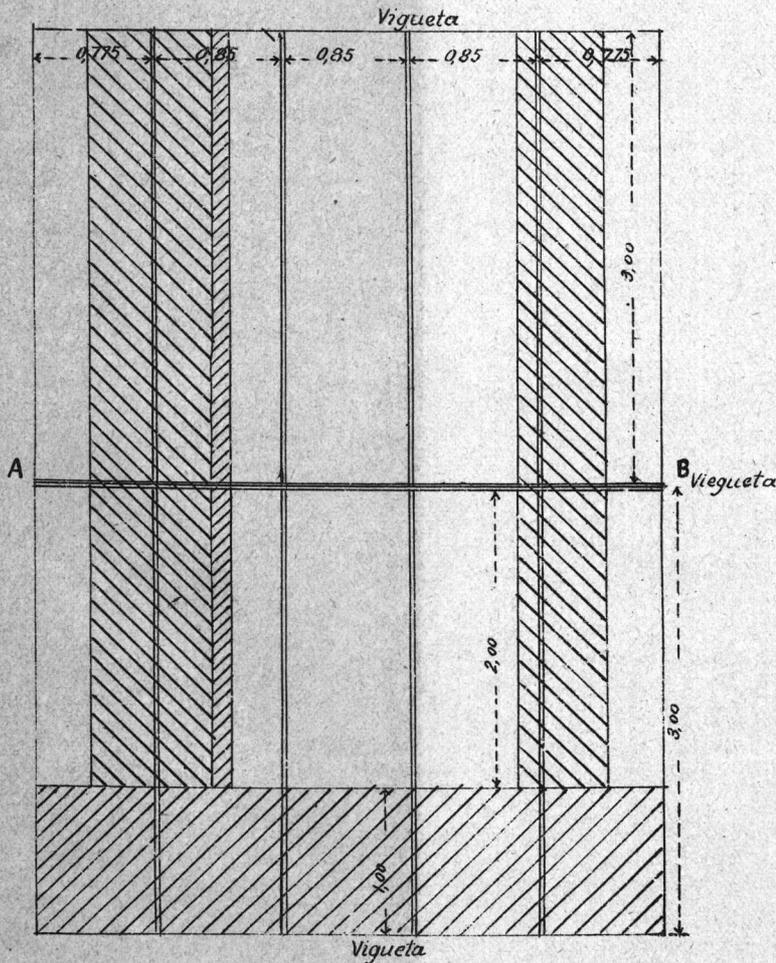
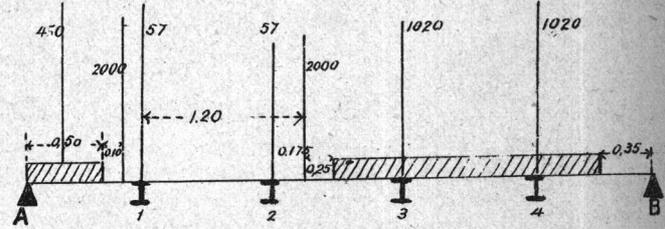
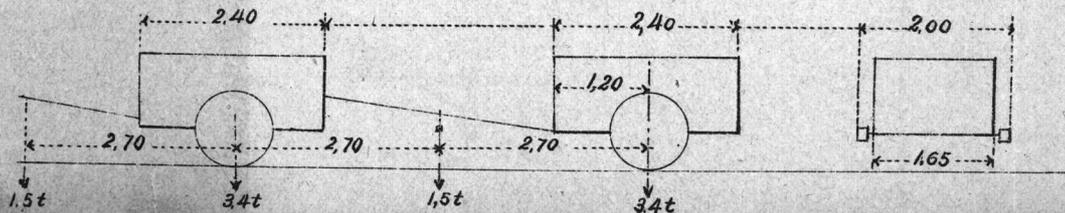


Fig. 30



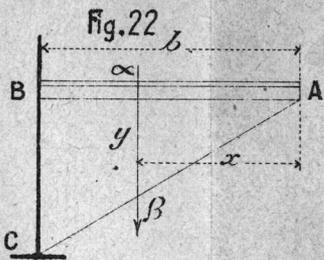


Fig. 27

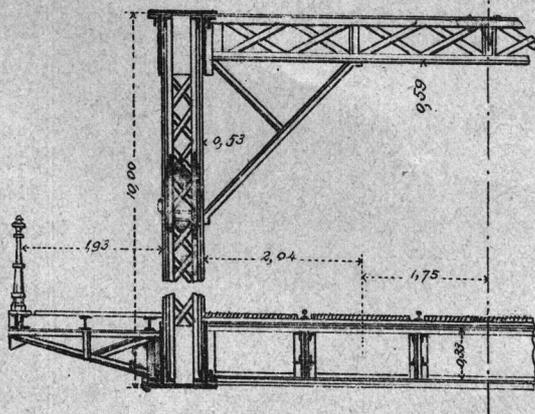


Fig. 24

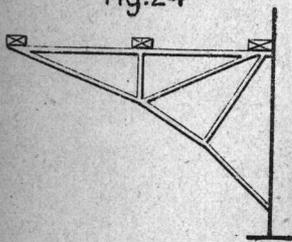


Fig. 28

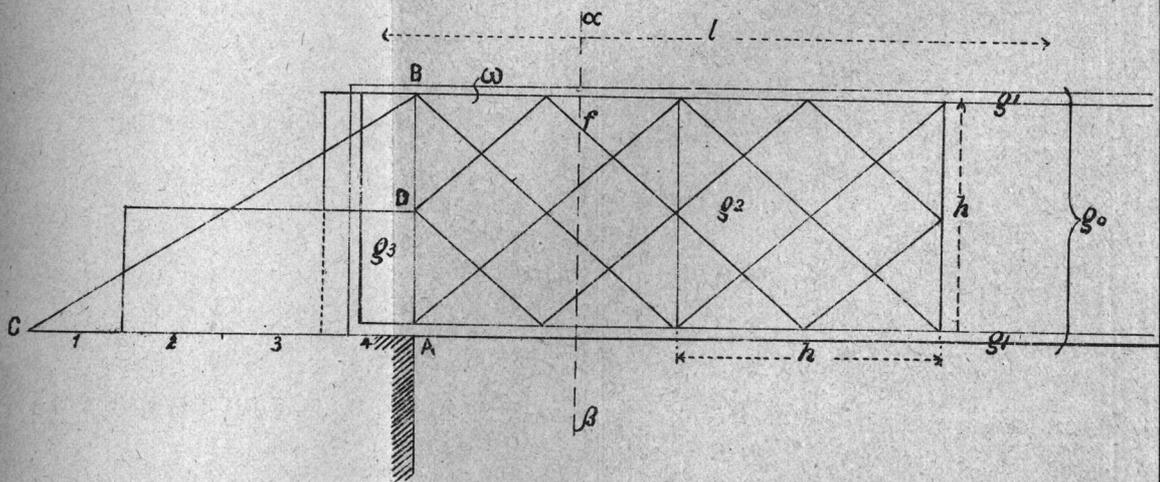


Fig. 29

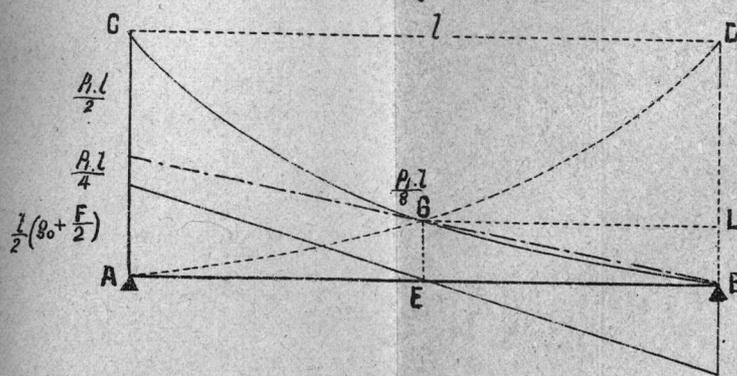


Fig. 25

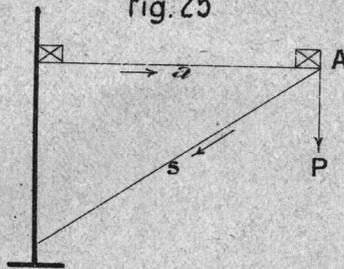


Fig. 26

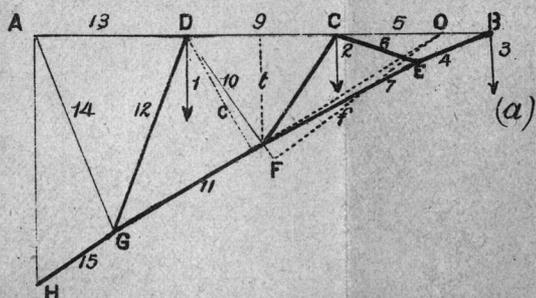
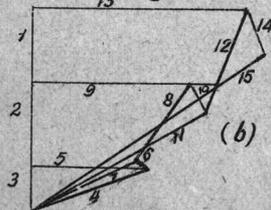


Fig. 26



Vigueta