



DIRECTOR  
PROPIETARIO  
E. CHANOURDIE

AÑO VII | BUENOS AIRES, MARZO 1º DE 1902 | Nos 143-144

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

PERSONAL DE REDACCION

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

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

COLABORADORES

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Ingeniero Sr. Luis A. Huerzo | Ingeniero Sr. J. Navarro Viola |
| » Sr. Emilio Mitre           | Dr. Francisco Latzina          |
| » Dr. Victor M. Molina       | » Emilio Daireaux              |
| » Sr. Juan Pirovano          | » Sr. Juan Pelleschi           |
| » » Luis Silveira            | » » B. J. Mallol               |
| » » Otto Krause              | » » Guill'mo Dominico          |
| » » A. Schneidewind          | » » Angel Gallardo             |
| » » B. A. Carada             | » Mayor Martin Rodriguez       |
| » » E. Valiente Noailles     | » Sr. Francisco Durand         |
| » » Arturo Castaño           | » » Manuel L. Quiroga          |
| » » Fernando Segovia         | Mayor Antonio Tassi            |

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

Precio de este número, \$ 0.80 m/n

SUMARIO

VIAJES FRUCTIFEROS PARA EL PAIS, por Ch. = PUERTO DE MONTEVIDEO; (Especial para la "Revista Técnica"), (Continuación), por el ingeniero Juan Monteverde = EL FERROCARRIL A BOLIVIA: CONDICIONES ESTRATEGICAS DE LOS TRAZADOS POR LAS QUEBRADAS DEL TORO Y DE HUMAHUACA, por Enrique Chanourdie = INGENIERIA LEGAL: DEL TRANSPORTE POR FERRO-CARRILES, (Continuación), por el Dr. Juan Biale Massé = PUENTES METÁLICOS: (Continuación) ELEMENTOS COMUNES A TODOS LOS PUENTES — ROBLONADURAS — UNIONES, por el ingeniero Fernando Segovia = A PROPOSITO DEL FERROCARRIL A BOLIVIA = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero Federico Biraben. = MISCELÁNEA = LICITACIONES.

ARQUITECTURA

CASA DEL SR. ERNESTO TORNUST, Tucuman 682-684; Arquitecto, Alejandro Christophersen = CASA DEL SR. MANUEL SALAS, Florida 622; Arquitecto, Carlos Nordmann.

VIAJES FRUCTIFEROS PARA EL PAIS

Hace algún tiempo llamamos en estas coltinnas la atención del señor ministro de obras públicas sobre las ventajas que podrían reportar viajes periódicos, á Europa y los E.E. U.U., de los ingenieros al servicio de la nación, los que visitando y estudiando las obras públicas de las naciones que han acumulado forzosamente mayor suma de experiencia, podrían recoger provechosas enseñanzas cuya aplicación redundaría luego en beneficio del país. El doctor Civit nos manifestó en esa ocasión que la idea le parecia muy buena, pero que la carencia de medios se oponia á su inmediata realización: en la inteligencia, seguramente, *prima facie*, de que ella requería gastos ingentes.

Desde entónces, son varios los ingenieros del ministerio que han emprendido estos viajes; recordamos en este momento: el del inspector general de ferrocarriles señor Dominico, que acaba de regresar después de una provechosa gira por Europa y Norte América donde se ha preocupado de estudiar todo lo relacionado con su especialidad y vuelve, muy oportunamente, en condiciones de poder resolver, con pleno conocimiento de causa, el problema de la mejor solución para la construcción de alambres-carriles respecto de los cuales ha hecho un estudio especial; el del ingeniero Rapelli, administrador del Central Norte, que además de representar al gobierno en el Congreso sobre ferrocarriles celebrado con motivo de la Exposición de París, tuvo ocasión de estudiar, en las secciones de la misma, la organización y sistemas de administración de las vías férreas de las naciones más adelantadas en la materia; el del arquitecto Joaquin Belgrano, inspector general de obras arquitectónicas, que llevaba la misión oficial de estudiar las aplicaciones del cemento armado y que, desgraciadamente, falleció en París; el del inspector general de puentes y caminos ingeniero Sr. Molina Civit, quien además de solucionar los inconvenientes que habían surgido



con la provisión de la superestructura del puente levadizo del Riachuelo, ha tenido la oportunidad de interiorizarse en los detalles de construcción de los puentes metálicos, precisamente una de las obras públicas más defectuosamente ejecutadas en el país debido á la dificultad de combatir — por no conocerlas lo suficientemente — las mañas de los fabricantes europeos. También han hecho viajes algunos otros ingenieros que no recordamos en este momento, en su mayor parte por su exclusiva cuenta éstos, entre ellos el señor Barzi, jefe de una de las comisiones de estudio de los ríos, quien ha tenido ocasión de visitar las importantes obras hidráulicas que se verifican en Rusia y de estudiar el funcionamiento de las poderosas dragas empleadas actualmente en ese país. Por fin, un reciente decreto acaba de designar al ingeniero señor Fernando Segovia para que conjuntamente con el ingeniero Sr. Elmer S. Corthell, represente al gobierno argentino en el IX Congreso de navegación que se celebrará en junio próximo en Düsseldorf, Alemania, oportunidad inmejorable que permitirá á nuestro apreciado colaborador estudiar de cerca todo lo relacionado con los grandes trabajos hidráulicos realizados en los últimos años en esa nación, sobre todo en materia de canales navegables.

Como se vé, van generalizándose estos viajes de los ingenieros al servicio del gobierno nacional, que echábamos tanto de menos en la ocasión precitada, y estamos persuadidos que en el ministerio de obras públicas se habrán hecho ya sensibles las conveniencias de los mismos, confirmándose así la opinión que omitimos al aconsejar fuesen ellos fomentados por ese ministerio.

Pero el éxito obtenido hasta hoy, nos mueve á llamar la atención del Dr. Civit sobre la conveniencia que habría en generalizar aún más estas provechosas excursiones y en reglamentarlas, determinando claramente los derechos y deberes de los ingenieros nacionales á este respecto. Creemos, en efecto, que debe establecerse, en principio, el derecho de todos los ingenieros de primera clase y de otras categorías superiores, con un determinado número de años de servicios, á hacer periódicamente — cada cinco años por ejemplo — un viaje de estudio por cuenta del Estado, esto sin perjuicio de facilitar oportunamente á los técnicos de otras categorías la realización de esos mismos viajes, concediéndoles licencias temporarias y, en determinados casos, costeándoles un pasaje de ida y vuelta.

Naturalmente, todos aquellos que gozaren de tales beneficios deberían á su vez estar obligados á llenar un programa de antemano fijado por el ministerio, el que les encargaría de estudiar aquellos asuntos técnicos ó administrativos que se creyesen más necesarios y más en armonía con las aptitudes ó especialidad de los agraciados, quienes deberían remitir al ministerio los informes y memorias correspondientes que, entre paréntesis, serian excelentes materiales concurrentes á aumentar el interés de ese « Boletín de Obras Públicas » órgano del ministerio que debe su existencia á móviles un tanto mezquinos.

Aquellos podrían, al mismo tiempo, ser encargados de inspeccionar los trabajos que frecuentemente se

efectúan en Europa y EE. U.U., para la república Argentina — puentes metálicos, locomotoras, coches, vagones, etc., etc., — cuya vigilancia suele costar muy caro, sin que ella resulte muy provechosa por cuanto está generalmente encomendada á personas que carecen de vinculaciones con este país.

Además del estudio de los ferrocarriles, de las obras hidráulicas, arquitectónicas y de las construcciones en general, esos ingenieros podrían interiorizarse de las condiciones de producción, de calidad y de precio de los artículos de construcción que se introducen al país para ejecutar nuestras obras públicas, de cuyo estudio no nos cabe duda que muy pronto se deducirían medios de mejorar los precios y calidad de los materiales que se importan con tal fin.

Como se vé, las compensaciones que podría reportar la aparente liberalidad de fomentar los viajes á que nos referimos, serían muy superiores al sacrificio que ellos impusieran al Erario. Por lo demás, aún es posible reducir este sacrificio á términos insignificantes. En muchos casos, en efecto, podrían muy bien repartirse las tareas del ausente entre quienes tuviesen iguales derechos que él mismo á gozar de una licencia, sin necesidad de nombrar un suplente por el tiempo que durase su ausencia.

Persuadidos de que no necesitamos insistir mayormente sobre la conveniencia de proceder á la reglamentación que propiciamos, nos permitimos llamar especialmente la atención del señor ministro del ramo sobre este asunto, que puede ser la base de una verdadera evolución benéfica en la realización de nuestras obras públicas.

Ch.

## Puerto de Montevideo

( Véase número 136 )

### VI

#### Opiniones de los marinos sobre el puerto proyectado en 1896

Opiniones de los marinos ingleses. — Opiniones de los marinos alemanes. — Opiniones de los marinos italianos. — Opiniones de los marinos franceses. — Opiniones de los marinos del Río de la Plata.

Antes de dar cuenta de las leyes que fueron la natural consecuencia de los *Memorandums* de los Ministros Varela y Pena, creo conveniente ocuparme de dos puntos que ofrecen interés técnico: la opinión de los capitanes de los buques de vapor que frecuentan el puerto de Montevideo, sobre las condiciones náuticas del proyecto y la de los ingenieros del Consejo del Departamento de Ingenieros sobre algunos de los materiales indicados para las obras.

Uno de los primeros actos del Sr. Varela como ministro fué explorar la opinión de los capitanes de los vapores que frecuentan el puerto. Convenía desvirtuar la interesada propaganda de los proponentes del proyecto Rigoni y de los dueños de las embarcaciones del tráfico del puerto que con frecuentes pu-



blicaciones en los periódicos pretendían extraviar la opinión pública sembrando desconfianzas respecto de la utilidad de las obras proyectadas, de su económica conservación y de los peligros que, afirmaban, ofrecían para la navegación.

En la parte técnica tomé á mi cargo la defensa del proyecto Kummer - Guérard, teniendo la satisfacción de haber demostrado irrefutablemente las ventajas de ese proyecto y los grandes inconvenientes y peligros del de Rigoni que tuvo cierto prestigio mientras no se le conoció debidamente. (1)

Para apreciar las ventajas é inconvenientes del proyecto en su faz náutica, era necesario oír á los capitanes de los grandes buques á quienes se destina el puerto proyectado, respecto de la orientación, ancho y profundidad del canal de acceso, de la boca del antepuerto y de las dimensiones de éste y de las dársenas: estas partes de las obras interesan grandemente además á los armadores de los grandes trasatlánticos en cuanto se refieren á la facilidad y seguridad de las maniobras para la entrada y salida de los buques y de su atraque y desatraque á los muelles, y á la economía de su descarga y carga, que en definitiva son los elementos que mas influyen en el porvenir de un puerto moderno de primer orden.

El ministro Varela dirigió una circular á los capitanes de los vapores de las diversas Compañías que tienen servicio regular con este puerto, adjuntando el plano general del primitivo proyecto definitivo de Guérard, y el del Ministerio de Fomento, en el cual, como ya queda dicho, se proponían modificaciones tendentes al aumento de dimensiones de la primera dársena y al mayor calado del canal, antepuerto y puerto comercial. El ministro manifestaba que el Gobierno deseaba conocer la autorizada opinión de los marinos de alta mar, capitanes y prácticos utilizados por las grandes compañías de navegación, cuyos buques frecuentan el Río de la Plata, sobre el siguiente punto especial: *Si, en relación á disposiciones análogas en puertos de primer orden, puede haber peligros ó dificultades especiales para los grandes buques de vapor ó de vela, en el canal y la entrada proyectados por los ingenieros Kummer y Guérard: agregaba que tomaría en consideración cualquier observación de otro carácter de la indicada, que se creyere conveniente hacer.*

A continuación hago un conciso resumen de las contestaciones que enviaron los marinos al ministro Varela: se verá que en medio de la discordancia de opiniones, que siempre resultan de consultas de ese género, la gran mayoría de los marinos consideran bueno el proyecto de puerto, que, como se verá más adelante, ha sido mejorado en el que sirvió de base para la licitación última.

OPINIONES DE LOS MARINOS INGLESES. — El capitán del vapor *Liguria* no aprueba los planos: 1° porque asignan al ante-puerto solo 23 piés de calado; 2° porque cree poco probable que pueda conservarse el calado de 7<sup>m</sup> en el antepuerto á causa de su fondo que

es de lodo blando; 3° porque considera demasiado pequeño el puerto; 4° porque el antepuerto estaría expuesto á los vientos más fuertes y á la mar gruesa; 5° porque será muy costosa la conservación de los fondos del canal de entrada, por el arrastre de las corrientes; 6° porque los vapores con corrientes de través y viento á un cuarto, irían sobre la costa y probablemente obstruirían el paso; 7° porque se perdería mucho tiempo en tomar la entrada y salida por el canal, en el que solo habría sitio para pasar un buque; 8° porque cree que se necesitaría un día para entrar en el puerto, amarrar y salir, mientras que en tiempo ordinario, en las condiciones actuales de la rada exterior, pueden los buques trabajar 1.500 toneladas por día; 9° porque todas las partes de la bahía más adentro de la roca *Tagus* perderán rápidamente sus fondos por el sedimento de fango que se producirá; 10. porque el plan es demasiado pequeño para cubrir el costo de las obras, y por lo tanto será difícil obtener capital. Concluye proponiendo que se construya el puerto según las indicaciones de un croquis que presentó.

El capitán del vapor *Orellana*, dice que el antepuerto respondería á las exigencias de los buques de la Compañía del Pacífico, siempre que la profundidad de las aguas no fuera inferior á 25 pies: propone que los grandes buques sean amarrados por la popa al dique de abrigo del Sudoeste para poder trabajar por ambos costados del buque: siempre que haya pilotos para regular el tráfico y dar amarradero á los buques considera que no habrá dificultad en la navegación del canal y del antepuerto, ni para la entrada y salida de los buques siendo tan amplio el espacio de que podrán disponer; sin embargo, como los vapores del Pacífico calan con frecuencia 25 y 26 pies cree que puede haber dificultad para maniobrar cuando haya escasez de agua.

El capitán del vapor *Danube* recomienda que se dé al canal 24 1/2 pies por las siguientes razones: 1° por estar el canal al través de las corrientes dominantes, que ocasionarán un lavado y un cegamiento continuos; 2° porque el considerable oleaje que levantan los vientos fuertes de S. E., obrando sobre un fondo fangoso, tenderán á rellenar el canal; 3° porque mientras se ejecuten las obras los buques irán construyéndose cada vez mayores.

El capitán del *Oropesa* cree que el canal estará expuesto á rellenarse por la remoción de la arena durante el mal tiempo, aunque esto puede evitarse dragando constantemente; considera que el canal debe tener más de 7<sup>m</sup> 50 de profundidad, y que su ancho es suficiente.

El capitán del vapor *Manitoba* opina que el puerto no ofrecerá ningún peligro en circunstancias ordinarias de tiempo para la entrada y salida de los buques.

El capitán del vapor *Ormidale* considera el puerto proyectado muy apropiado en todo sentido y mucho mejor que el de Buenos Aires.

El capitán del *Ebro* dice haber examinado los planos con criterio de marino y no puede señalar defecto alguno ni alteración que hacer en ellos: la profundidad de 7<sup>m</sup> 50 la considera suficiente para los buques que vienen al puerto, porque generalmente

(1) Véase mi « Estudio comparativo del proyecto de la Comisión Especial de Estudios del Puerto y del Proyecto Rigoni, un tomo, 250 páginas y 2 planos (1898).



dejan carga en los puertos del Brasil en que hacen escalas.

El capitán del *Magdalena*, considera que para buques grandes es mejor el proyecto Varela: la profundidad de 24 1/2 pies (7<sup>m</sup> 50) no la cree excesiva para el antepuerto y las primeras dársenas: el ancho del canal es suficiente, si se mantienen sus taludes: teme que sea difícil conservar la profundidad del canal por la naturaleza de sus fondos y por la fuerza y variabilidad de las corrientes.

El capitán del vapor *Ortisa* aprueba la hábil distribución del puerto; pero cree que los buques sufrirán un daño considerable al entrar y al salir debido al fuerte viento y al mal tiempo que se experimenta en este puerto. En su opinión, los gastos de construcción serán enormes e impondrán á la República y á la marina grandes erogaciones.

El capitán del *Iberia* opina que el proyecto es muy bueno para un puerto comercial: la única dificultad que teme es la de que se pueda mantener expedito el canal de entrada despues de fuertes vientos de S. E. y S. O., aunque no duda pueda conseguirse dragando de vez en cuando, ó construyendo diques en aguas profundas.

El capitán del *Phidias* dice que la seguridad de los buques que entren ó salgan al ó del puerto exige que la boca sea protegida por un rompeolas contra los fuertes vientos de S. E. — S. y S. O. que son frecuentes.

OPINIONES DE LOS MARINOS ALEMANES. — El capitán del vapor *Belgrano* manifiesta que con los vientos de S. E. á S. O., que producen mar de fondo, y con la orientación adoptada para el canal de entrada los buques no tendrán la necesaria quietud junto á los muelles, porque el dique de abrigo no impedirá el oleaje: cree que la entrada de los grandes buques en el puerto ofrecerá alguna dificultad. Es su opinión que para tener aguas tranquilas será necesario prolongar el doble, por lo menos, de lo que marca el proyecto, el dique exterior Oeste, dándole al canal de entrada una dirección más de Este á Oeste. Pregunta si no sería más sencillo y más económico construir un gran dique de abrigo contra esos vientos peligrosos y dragar la bahía dentro de él para que con la necesaria tranquilidad de las aguas las lanchas puedan operar con seguridad á la entrada de los buques. Teme que los proyectos grandiosamente concebidos para el puerto no den los resultados que se esperan á causa de que perdiéndose las actuales condiciones de baratura, den muchas líneas de navegación preferencia al puerto de Rio Janeiro para proveerse de carbón, víveres, etc.

El capitán del *Argentina*, dice que no conoce suficientemente las profundidades y las corrientes del puerto y de la costa para poder expresar opiniones sobre el proyecto; pero le parece que el proyecto del puerto es bueno, y que Montevideo prosperará después de concluidas las obras.

El capitán del *Annon*, manifiesta que es de capital importancia que el puerto se construya en condiciones de que ofrezca la mayor seguridad posible contra el cegamiento, de que ofrezca fácil entrada y

salida con cualquier tiempo y que tenga aguas tranquilas. Propone modificar el trazado de los diques de abrigo y la orientación del canal, según un croquis que presentó.

El capitán del *Sun Nicolás*, opina que la profundidad no debe ser inferior á 7<sup>m</sup> 50, y que el canal de entrada, las entradas del antepuerto y puerto comercial no ofrecerán peligros ni dificultades aún para los grandes buques.

Está de acuerdo con las disposiciones interiores del puerto comercial, si bien considera que el plan de obras es demasiado reducido para el considerable tráfico que no tardará en desarrollar este puerto.

El capitán del *Lowenburg*, opina que debe darse al canal de entrada una profundidad de 7<sup>m</sup> 50: en su concepto el canal, en general, no ofrecerá obstáculos sérios: estas condiciones pueden variar con tiempo tempestuoso del S. O. ó S. E., con cuyos vientos la navegación será más dificultosa, sobre todo para la entrada, pudiendo llegar el caso de que se interrumpa por corto tiempo, como sucede en todos los puertos artificiales, ejemplo: el de Buenos Aires. Encuentra muy prácticas las dársenas proyectadas.

El capitán del *Herodot* dice que el canal dragado en barro blando nunca tendrá profundidad uniforme: que el gran calado de los buques y la poca diferencia entre la alta y la baja marea son factores que deben tenerse en cuenta, y que por lo menos se requiere una profundidad de 7<sup>m</sup> 50. Siendo el fondo blando, y contándose con la profundidad de 26 pies que requieren los buques de gran calado, no vé que pueda haber ningún peligro ni dificultad ni en el canal ni en el puerto, ya sea para vapores, ya para buques de vela. Se abstiene de emitir opinión acabada sobre la construcción de los muelles y fondeaderos por desconocer el fondo y el tránsito del puerto de Montevideo; pero las dimensiones asignadas á las obras son tan notables que desaparecerán los peligros y las dificultades para los buques más grandes, una vez terminado el puerto.

El capitán del *Sakharah*, opina que será difícil conservar la entrada libre del canal porque los vientos de S. E. á S. O., contribuirán siempre á que las corrientes arrastren y depositen en la embocadura de este canal el abundante limo que existe en el Río de la Plata. Grave cuestión será para los armadores la de los gastos que necesariamente impondrá á la navegación una obra tan grandiosa como la proyectada: agregando á los intereses del capital empleado los gastos de práctico y remolque no será difícil que los armadores prefieran cargar ó descargar en la rada libre, donde pueden trabajar día y noche, en grandes chatas, aún en los días festivos.

El capitán del *Pernambuco* manifiesta que las obras proyectadas responden á un puerto de primer orden, que la profundidad, el ancho del canal y la entrada del puerto nunca serán peligrosas para buques de vela ni para grandes vapores: en los grandes puertos europeos se encuentran en muchos casos menores dimensiones: no tiene otras observaciones que hacer al plano, que á su juicio está muy bien concebido.

El capitán del *Tanis*, expresa que no ha visto to-



davía los puertos de la La Plata y de Buenos Aires y que por lo tanto no puede establecer comparaciones: á su parecer la mayor dificultad será la de conservar la profundidad de la entrada por ser el fondo tan blando. Si esto se pudiera conseguir, no vé otros inconvenientes para la entrada.

OPINIONES DE LOS MARINOS ITALIANOS. — El capitán del vapor *Città di Torino*, no hace objeción y manifiesta que á su juicio el proyecto puede ser aprobado: dice además que no ha podido estudiar el proyecto con detención.

El capitán del *Manila* aprueba en general el proyecto, pero cree necesaria una importante modificación en la boca del antepuerto, por estar de frente á los fuertes vientos que baten la costa, lo que impedirá la necesaria tranquilidad de las aguas para efectuar las operaciones de embarque y desembarque, y además por considerarla expuesta á ser rellenada con lodo, algas, etc., que esos vientos pudieran arrastrar. Para evitar tales inconvenientes propone que el canal, conservando su misma orientación S.-S.E., sea trasladado al extremo N. O. del dique exterior Oeste, y éste á la parte N. para defender el puerto contra el poco mar que puede venir de tierra.

El capitán del *Orione*, opina que el canal de entrada proyectado no ofrecerá inconveniente para la navegación, si, como es de esperar, las amplias dimensiones que se asignan á su sección pueden ser mantenidas después de su construcción.

El capitán del *Sirio*, manifiesta que en el proyecto no encuentra nada que no se ajuste á las necesidades actuales y á las condiciones que requiere la construcción de este nuevo é importantísimo puerto.

El capitán del *Attività*, dice que á su juicio las obras proyectadas no pueden ofrecer dificultad alguna.

OPINIONES DE LOS MARINOS FRANCESES. — El capitán del vapor *Bresil*, cree que el puerto proyectado ofrecerá todas las facilidades y la seguridad que son de desear para las maniobras y la amarración de los buques. Respecto del canal de entrada observa que por su orientación al través de la corriente ofrecerá dificultades para las maniobras de los buques de cierto calado: considera necesario que ese canal sea protegido lateralmente por diques como el del puerto de La Plata, á fin de evitar el continuo trabajo de las dragas. Cree que la profundidad debe llevarse hasta 8 m. porque los buques maniobran tanto mejor cuanto más agua tienen bajo la quilla, y porque la tendencia es aumentar el calado de los buques, siendo la profundidad que indica la generalmente adoptada para los puertos recientemente construidos ó en construcción.

El capitán del *Italie* opina que ni el canal ni la entrada pueden ofrecer peligro alguno para los grandes buques de vapor ó de vela, y que estos últimos podrán, con viento favorable, llegar al antepuerto sin necesidad de ser auxiliados. Considera preferible el proyecto de ensanche de la primera dársena porque los buques podrán maniobrar en ella sin peligro de averías.

El capitán del *Colombia* admira las felices disposiciones del futuro puerto, y no duda que una vez realizadas las obras se consiga un puerto seguro y un canal cómodo para entrar á él. Cree que una vez que Montevideo tenga un puerto seguro está destinado á recibir los más grandes navíos, y que por lo tanto debe ser bastante profundo: considera necesario un calado de 9<sup>m</sup>.

El capitán del *Aquitaine* opina que el canal y la entrada ofrecen todas las garantías de seguridad á cualquier buque procedente de cualquier puerto del globo que navegue en estas aguas.

El capitán del *Chili* manifiesta haber estudiado con el mayor interés el proyecto de puerto: cree que con tiempo ordinario, y aun con brisas bastante fuertes del S. O. la entrada en el puerto será sumamente fácil, porque el canal, perfectamente rectilíneo, señalado con boyas luminosas y con un ancho ampliamente suficiente parece reunir las condiciones más satisfactorias. Las dimensiones del antepuerto y la manera como está dispuesta la entrada de éste con relación á la del puerto comercial, permiten á los grandes buques entrar y salir por sí solos, sin ayuda de remolcadores, pues con aguas tranquilas bastaría que su círculo de giración no excediera de 900m, quedando con suficiente margen para el caso de que reinaran en el antepuerto corrientes excepcionales. Habría algunas salvedades que hacer para el caso de soplar pamperos ó de haber temporales de S. O., en razón de la resaca que no dejaría de producirse en el antepuerto: con tiempos de esta clase una maniobra (entrada ó salida) sería evidentemente muy arriesgada sino peligrosa, y es probable que, en tal caso, un buque de grandes dimensiones que viniese de ultramar prefiriese aguantar el temporal en la rada, y que, por lo contrario, los que estuviesen abrigados en el puerto interior, prefirieran esperar á que cesara el mal tiempo. Esto, por otra parte, es lo que sucede en el magnífico puerto de Marsella, cuando sopla con violencia el Mistral que ofrece mas de una analogía con los Pamperos del Río de la Plata. Para que el Puerto de Montevideo pueda ser frecuentado por buques de las dimensiones del *Chili* y demás vapores de la Compañía *Messageries Maritimes* es indispensable dar al canal, al antepuerto y á las primeras dársenas una profundidad de 7<sup>m</sup> 50. Considera muy ventajosa la ampliación proyectada por el ministro Varela para la dársena principal.

El capitán del *Provence* expresa el deseo de que las obras se ejecuten cuanto antes: opina que tanto el canal como la boca del puerto proyectado no ofrecerán dificultad, ni menos aun peligros para cualquier buque que entre ó salga.

El capitán de *Les Alpes* dice que á su juicio el puerto reunirá las condiciones necesarias para que los grandes buques puedan efectuar con rapidéz y seguridad absoluta sus operaciones comerciales.

El capitán del *Medoc* opina que es ventajosa la modificación de llevar la profundidad hasta 7<sup>m</sup> 50, y de ampliar la primera dársena. En cuanto al canal de acceso, cree que estaría mejor dispuesto si viniera á terminar en el extremo N. O. del antepuerto, si fuera posible, conservando siempre la orientación



adoptada, porque permitiría cerrar el antepuerto al mar de S. O. y utilizarlo en caso necesario como amarradero de los buques.

El capitán del *Portugal* dice que el canal rectilíneo en la dirección S. S. O. podrá ofrecer algunas dificultades á los buques de grandes dimensiones que entren con temporal de Pampero, por verse obligados á disminuir su velocidad, y aún á detenerse, antes de entrar en el antepuerto, y por lo tanto gobernarán difícilmente con viento y mar de popa. Pero si en tales circunstancias se mantiene libre el antepuerto, cree que los buques podran maniobrar sin peligro, dadas las grandes dimensiones de aquél. Hace algunas salvedades para el caso de entrar los buques con fuerte reflujó, porque la corriente obrará perpendicularmente al canal. Acepta de preferencia el proyecto del Ministerio relativo al aumento de la profundidad y de dimensiones de la primera dársena.

El capitán del *Cordillera* opina que el canal y la entrada no pueden, en ningún caso, ofrecer peligros ó dificultades de ningún género á los grandes buques de vapor ó de vela. Acepta la ampliación de la primera dársena, siempre que no sea una razón de orden técnico la que movió á los autores del proyecto á darle menores dimensiones. Para facilitar las evoluciones de los buques que quisieran entrar á los diques de carena opina que debiera suprimirse el último muelle. Considera conveniente que se dé al canal y á la dársena un calado de 8.<sup>m</sup> 50: opina que el canal y la boca del antepuerto son suficientemente anchos.

El capitán del vapor *La France* manifiesta que el ancho de 200 m. en el fondo y la profundidad de 7<sup>m</sup> 50 asignados al canal de acceso al puerto bastarian para que pudieran maniobrar los mayores buques, si el canal estuviera orientado en la dirección de las mayores corrientes que existen en el puerto, ó en una dirección muy aproximada. Considera difícil que los buques puedan mantenerse en el canal con fuertes corrientes, por ser estas generalmente perpendiculares á la dirección de aquel. Cree que resultará costoso el mantenimiento de la profundidad de 7<sup>m</sup> 50 porque el lodo blando será arrastrado por las fuertes corrientes al canal excavado.

#### OPINIONES DE LOS MARINOS DEL RIO DE LA PLATA.

—El capitán del vapor *Triton*, opina que á causa de la orientación de la boca, el antepuerto será poco abrigado contra los vientos del 3.<sup>er</sup> cuadrante, los que en el caso de soplar con violencia levantarán marejada que quizá llegue á dificultar la entrada de los grandes buques á las dársenas: dadas la distancia y posición de la costa y la dirección de las corrientes cree preferible la orientación S. S. E. de la boca del antepuerto.

El capitán del *Paris* dice que la dirección S. S. O. del canal de entrada al puerto deja á este poco cerrado á los vientos del 3.<sup>er</sup> cuadrante que tan violentos soplan y tanta marejada levantan en invierno: cree preferible que el canal se oriente S. S. E. ó S. E. presentando la boca del antepuerto á esos rumbos porque si bien los vientos de este cuadrante son también muy densos, la mar que ocasionan llega muy

amortiguada por el semiabrigo natural que ofrece Punta Brava: cree además que el fondo del canal se conservaría mejor con la orientación que indica, pues la marea entrante correría á lo largo y no precipitaría los barcos de través sobre el canal. En cuanto al ancho y á los fondos asignados al canal, antepuerto y dársenas los cree suficientes para las necesidades de la navegación.

El capitán del *Venus* considera que no puede haber peligro para los grandes buques de vapor ó de vela en el tránsito del canal ni en la entrada del antepuerto y puerto por sus amplias dimensiones y suficiente profundidad. Observa que siguiendo el canal de acceso la dirección S. S. O. á N. N. E., y teniendo la boca exterior 300<sup>m</sup> de ancho, con los vientos de S. á S. O., la marejada llegará á sentirse dentro del puerto, y quizá alcance á dificultar las operaciones de carga y descarga de los buques amarrados á los muelles. Considera más conveniente dragar el canal de entrada en dirección N. S. prolongando al efecto de 200<sup>m</sup> la cabecera Sud del dique Oeste y acortando de 100<sup>m</sup> la cabecera Oeste del dique Este, dejando entre ambos una entrada de 300 m. Con esta modificación la marejada que entrara por el canal de acceso, iría á través del antepuerto directamente á la bahía, sin encontrar resistencia, y por consiguiente sin formar resaca en el puerto ni aun en el mismo antepuerto. Además dice que el dique Oeste formará en épocas de variaciones de tiempo una fuerte corriente que se deslizará hacia la cabecera Sud, dificultando la entrada al antepuerto, como sucede á la entrada del puerto de la Plata: con la modificación que indica se salvará ese inconveniente.

El capitán del *Eolo*, dice que no se explica como pueda conseguirse y conservarse las profundidades que se asignan al antepuerto y á su entrada, especialmente en el canal exterior: y aunque esto se consiguiera, los gastos para su conservación, según su opinión, serían enormes.

El piloto Sr. *Dugros*, manifiesta que no alcanza á ver ningún peligro ni dificultad para la entrada de los buques mayores, siendo suficientemente anchos el canal exterior y la entrada del antepuerto. Dice que al puerto de La Plata se le oponian serias dificultades, pero que en seis años de continuos viajes que ha hecho piloteando los vapores de las «Messageries Maritimes», nadie habrá oído que el *Chili*, el *Portugal*, el *Bresil*, etc., (que son los vapores de mayor tamaño que vienen al Río de la Plata) sufrieran algún percance en la entrada ó en la salida, sea con buen ó mal tiempo. Encuentra acertada la idea de ampliar la primera dársena, y cree que el fondo de 7<sup>m</sup> 50 es el mínimo que debe darse al puerto. Declara finalmente que el proyecto Kummer-Guérard es el mejor de los presentados hasta la fecha.

El Práctico Mayor del Puerto de Montevideo, manifiesta haber leído las observaciones que se han hecho sobre los puntos de la consulta, y después de haber estudiado detenidamente las orientaciones del canal de entrada, rompealás y demás obras del proyecto; opina que las objeciones opuestas no tienen fundamento: dice que el ancho de 300<sup>m</sup> de la entrada es suficiente para que puedan maniobrar con cual-



quier tiempo los mayores trasatlánticos que vienen al Río de la Plata; y por lo que respecta á los veleros de Ultramar, sucedería lo mismo, pudiendo en caso de temporales del 2º y 3º cuadrante — que son los más temibles de nuestras costas — tomar puerto sin más auxilio que su velamen: soplando brisas terrales, podrían bordejar hasta donde les permitiera su calado, entrando después al puerto con ayuda de remolcadores, como lo hacen actualmente. Las embarcaciones de cabotaje contarían además con una entrada de 1800<sup>m</sup> donde tendrían espacio más que suficiente para maniobrar en la forma que les conviniera antes de entrar al puerto.

Como muy bien lo hace notar Laroche en su libro «Obras Marítimas», es muy difícil obtener opiniones concordantes de los marinos sobre un proyecto de puerto, y las manifestadas por los capitanes consultados por el Ministerio de Fomento demuestran claramente la verdad de la afirmación de aquél ingeniero; sin embargo, el resultado de la consulta es muy favorable para nuestro futuro puerto, pues la gran mayoría de los marinos consideran bueno el proyecto ó proponen modificaciones que en gran parte están satisfechas en el proyecto actualmente en vías de realización: algunas de las observaciones que se hacen no tienen razón de ser, como, por ejemplo, la de dar al puerto y canal 7<sup>m</sup> 50 de profundidad, habiendo la Comisión de estudios aconsejado, dos años antes, constando así en el proyecto, que las obras se harían de modo que en cualquier tiempo, con solo dragar, pudiera llevarse la profundidad á 8 m.

Una minoría de los consultados (6 entre todos) cree que habrá grandes dificultades para obtener y conservar el fondo de 7<sup>m</sup> 50 que se desea dar al canal y al puerto; felizmente la experiencia del puerto de Buenos Aires demuestra que son infundados tales temores, y que si bien, como en todos los puertos, habrá que hacer funcionar continuamente las dragas, todo induce á creer que la conservación del calado indicado, ó de otro poco mayor, será muy económica en el puerto de Montevideo.

La casi totalidad de los marinos opinan favorablemente en cuanto á la seguridad y facilidad de la navegación en el canal y entrada del puerto, y solo muy pocos creen que los fuertes vientos de S. O., pueden ocasionar bastante agitación en las aguas de las dársenas que alcance á perjudicar las operaciones de carga y descarga de los buques atracados á los muelles.

En definitiva, puede decirse que pocos proyectos de puerto han merecido opiniones más favorables de los marinos consultados sobre sus condiciones náuticas: por lo tanto la investigación iniciada por el ministro Varela vino á afirmar sobre bases más sólidas el proyecto del puerto: es este resultado una gran satisfacción para el país, para el gobierno, para los autores del proyecto y para los que, en esfera más modesta, hemos colaborado en los estudios y en la sanción del proyecto.

Juan Monteverde.

(Continúa)

## El Ferrocarril á Bolivia

CONDICIONES ESTRATÉGICAS DE LOS TRAZADOS

POR LAS

QUEBRADAS DEL TORO Y DE HUMAHUACA

(Véase el número 142)

Uno de los serios inconvenientes de la vía á cremallera resulta de la superestructura de la vía que, como es sabido, es mucho más complicada que la de simple adherencia. Para dar una idea de la sencillez de la última con respecto á la primera, diremos que en la ya citada línea Beirut — Damasco, la relación del peso de las distintas piezas que la forman es, entre ambas, de 107 : 153; en el Brünig, el riel á cremallera solo pesa 78 k. por metro lineal, mientras los rieles lisos, del tipo Vignoles, pesan tan solo 24 k.; en esta línea, el costo de la vía lisa ha sido de 19, fr. por metro lineal, mientras el de la vía á cremallera alcanzó á 43 fr.

Naturalmente, la mayor complicación de la vía implica que, en caso de un destroz de la misma, ocasional ó intencional, se requiera mayor tiempo para su refacción, lo que podría llegar á ser de consecuencias funestas en un momento dado.

Por lo demás, es lógico que una de las condiciones esenciales de una línea estratégica sea la mayor sencillez en su constitución y en su tren rodante, pues fácilmente se comprende que cuanto más de uso común sean sus elementos, más fáciles de reemplazar serán en todo tiempo.

Tomemos por ejemplo las locomotoras. Supongamos que, adoptada la cremallera en la línea de Humahuaca, se adquieran dos ó tres locomotoras del tipo especial que este sistema requiere, pues, no puede creerse, dado su precio, que se recargue el costo de la línea dotándola de tren rodante por puro lujo, y admitamos, también, que el enemigo tome sus precauciones para inutilizarlas: ¿En qué condiciones quedaría la línea de Humahuaca, sin sus locomotoras especiales y con su pendiente de 60 ‰ que no habría como vencerla con los tipos ordinarios que existen en el país, salvo una ó dos que tenga el Trasandino y que tampoco podría desprenderse de ellas?

Y aquí es el caso de recordar, ya que citamos al Trasandino, que el ingeniero Moneta, uno de los técnicos más preparados, en materia de ferrocarriles, que han actuado en el país, renunció el cargo de jefe de la comisión de estudios de ese ferrocarril tan solo por no consagrar con su firma la adopción de la cremallera, que él consideraba un grave error.

Tenemos á la vista el programa á que debía satisfacer una locomotora para ferrocarriles estratégicos, formulado por la sección técnica del estado mayor del ejército francés, en el cual se establece, entre las condiciones esenciales de los mismos, que aquellas debían utilizar *la adherencia total*, subir rampas hasta de 100 ‰ y pasar en velocidad por curvas de un radio mínimo, habiéndose llegado á construir las locomotoras tipo Péchot-Bourdon que llenaban esas condiciones.



Nuestros ferrocarriles considerados estratégicos, en cambio, responden á un ideal completamente opuesto: ya tenemos la cremallera en el Trasandino; ya la tenemos proyectada en el ferrocarril á Bolivia; solo falta introducirla en el ferrocarril estratégico del Neuquen, en estudio. ¡Y, después, se negará que el sentido comun es... el menos comun de los sentidos!

Aun cuando está lejos de hallarse agotado el tema relacionado con la cuarta condición relativa á los ferrocarriles estratégicos, creemos suficiente lo manifestado para dejar establecido que la línea de Humahuaca reúne precisamente condiciones contrarias al *desideratum* consistente en tener una vía de la mayor sencillez posible en su constitución y formada por los materiales, más fácilmente reemplazables.

\*  
\*\*

La quinta condición esencial, á nuestro juicio, en una línea estratégica, es su mayor capacidad de transporte. Bajo este punto de vista, la traza de la quebrada del Toro reúne igualmente ventajas notables sobre la de Humahuaca. La prueba de este aserto no há de requerir mucho empeño de nuestra parte, sobre todo si los lectores de estas líneas se toman la molestia de consultar el croquis publicado en el número anterior de la REVISTA TÉCNICA.

En el verán, en efecto, inmediatamente, que establecido el asiento de la zona militar del Norte en el punto obligado del valle de Lerma, para transportar, en un momento dado, un convóy de tropas, con todos sus accesorios, á cualquiera de los dos puntos objetivos de las fronteras argentina ó boliviana—Atacama ó Ascotan—la vía de Humahuaca requeriría el doble tiempo, por lo menos, para el segundo caso y, en el de Atacama, más pronto llegarían aquellos á pie á su destino que empleando el *ferrocarril estratégico* adoptado, lo que es un colmo.

Y esto, admitiendo igualdad de condiciones técnicas en ambas vías. Pero si ahora tenemos presente que los quince kilómetros de cremallera solos harán perder de dos á dos y media horas de tiempo, pues la velocidad de los trenes en esta clase de vías es ínfima; que la capacidad de tracción de las locomotoras especiales que ese trozo de línea requeriría es muy limitada; que no habría el recurso de concentrar en la línea de Humahuaca, como podría hacerse por la del Toro, el tren rodante de todo el Central Norte y de otras líneas si así fuere preciso; porque las locomotoras no servirían; si consideráramos todo esto decimos, é hiciéramos intervenir factores tan importantes en un cálculo que tuviese por objeto determinar la capacidad de transporte por una y otra de las líneas proyectadas, —cálculo que la evidencia nos autoriza á prescindir de él—llegaríamos seguramente á un resultado mas ó menos parecido á éste: que mientras por la línea del Toro se podría poner 2000 hombres con todos sus pertrechos, bagajes y vituallas en Atacama ó en Ascotan, solo se podrían reconcentrar en esos mismos puntos, por la vía de Humahuaca, unos 500 hombres, los que, además, llegarían por lo menos 24 horas más tarde que por el Toro.

\*  
\*\*

Tales resultan, debidamente consideradas, las tan mentadas ventajas estratégicas de la línea de Humahuaca sobre la del Toro.

Y si quiere proseguirse el estudio de aquella línea más allá de la frontera, desde la Quiaca hasta Tupiza, que se considera erróneamente como punto terminal provisorio y obligado de la misma, fácil será demostrar que así bajo la fáz técnica como bajo el punto de vista estratégico se empeoran aún sus condiciones á medida que nos alejamos de la frontera argentina y nos internamos en territorio boliviano.

En efecto, si se ha creído indispensable adoptar la cremallera para la sección del « Volcan », en territorio argentino, es muy probable que se deba recurrir á los talentos reunidos de Abt, Riggenbach y Fell para salvar el paso de Yuruma á Nazareno, en la bajada á Suipacha, del otro lado de la frontera.

Talvez no esté muy al corriente de esto el señor ministro de obras públicas, cuando dice, en su Memoria de 1900-901, que el costo de la prolongación de la Quiaca á Tupiza será inferior, relativamente, al de la línea hasta la Quiaca, y cuando parece dispuesto á comprometer al país á costear parte, sinó todo el importe de la prolongación á Tupiza, según se desprende de crónicas de conferencias celebradas entre él y el señor representante de Bolivia, como si no hiciéramos bastante ya con aumentar nuestra deuda pública en doce millones de pesos oro — que es el minimum que costará la línea de Humahuaca malgrado todos los presupuestos y afirmaciones que se hagan en contrario —, de cuya inversión no obtendremos sinó muy platónicos resultados. Temerosos de que así le ocurra, nos permitimos insinuarle la conveniencia de pedir datos á este respecto al secretario militar del señor presidente de la República, el Comandante Rostagno, que conoce aquellos parages y podrá ilustrarlo sobre el punto.

A los profesionales, para darse cuenta de las condiciones técnicas de la ruta que se pretende sea la mejor, les holgará con saber que el río de Suipacha, distante unos 65 k. de la Quiaca, se halla á un nivel inferior de unos 125 metros al de Jujuy; que hallándose esta ciudad á la cota 1258 m., la línea sube hasta alcanzar la cota 3724,25, para luego bajar á la cota 1140; Tupiza, distante unos 20 k. hácia el Norte, se halla á la cota 1185, mientras Potosí — que los ilusos creen será el *Potosí* del Central Norte — está *tres mil metros* más alto!; en cuanto al trayecto entre Yuruma y Nazareno, según datos muy fehacientes que tenemos no se salvará con una pendiente menor del 80 ‰.

\*  
\*\*

No se nos oculta que lo expuesto causará un pésimo efecto en el ánimo de todos aquellos que han recibido con júbilo la sanción de la ley disponiendo la construcción del ferrocarril á Bolivia en la creencia que la traza adoptada tenía una importancia estratégica indiscutible; pero, convencidos precisamente de lo contrario, fundados en las razones que dejamos expuestas, habríamos creído faltar á un deber ineludible sino hubiésemos hecho conocer esas razones,



quiera para provocar el estudio de las dos trazas proyectadas, bajo ese punto de vista, por parte de los profesionales militares, á los cuales, en resumidas cuentas, corresponde propiciar una ú otra de esas trazas previo detenidas consideraciones que es imposible admitir puedan surgir de un discurso improvisado.

Porque considerar este asunto exclusivamente bajo una faz teórica, concretándose á determinar la longitud de los dos trazados, su presupuesto y á averiguar si ellos se costearán con el producto de la explotación — término éste que se ha resuelto siempre favorablemente cuando se ha sancionado la construcción de una línea férrea, apesar de lo cual poseemos tantas que se han convertido en una pesadísima carga para el tesoro público, — es tratarlo con miras demasiado estrechas, que no condicen con la trascendencia de los problemas de más vastas proyecciones que han informado la opinión nacional á favor de la construcción del ferrocarril á Bolivia.

Seducidos por las citas de carácter histórico que se han hecho á favor de la traza de Humahuaca para demostrar sus ventajas sobre la del Toro, á las cuales solo ha faltado se propusiera acordarle el título de benemérita, terminaremos estas líneas, dedicadas á estudiar las condiciones estratégicas de ambas, haciendo votos porque si se llega á cumplir la ley que manda ejecutar la línea por Humahuaca, en ningún momento de nuestra historia nacional tengamos que consignar alguna página como la escrita en la de España por el General Tristán, cuando empeñado en la defensa del San Bernardo, en el extremo del camino de Cobos, dióse cuenta, demasiado tarde que, despreocupándose de la quebrada de Chachapollas había dejado libre el paso al enemigo por su flanco izquierdo.

Enrique Chanourdie.

## INGENIERIA LEGAL

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

### A) DEL TRANSPORTE POR FERROCARRILES

(Continuación. — Véase N.º 142) (1)

§. 289. DE LAS CONCESIONES. — La concesión de ferrocarriles es una facultad privativa del Congreso, (art. 67 inc. 16 de la Constitución Nacional), como lo es de las Legislaturas de Provincia y de los Consejos deliberantes, dentro del radio de sus Municipios, sobre sus calles y caminos públicos.

Cada caso requiere una ley ú ordenanza de concesión, que se dicta con arreglo á las circunstancias en que y para que la concesión se hace: es por lo mismo inútil que el Congreso se dicte á sí mismo limitaciones á sus facultades, que no puede imponer

(1) En el número 139, pág. 311, al fin al de la 2.ª columna, se ha deslizado un error que debemos salvar: donde dice « De esto se deduce que una ley de ferrocarriles no debe ser esencialmente administrativa... » el no esta de mas.

á los Congresos que le sigan, ni á sí mismo porque, con la mismas atribuciones que dicta una ley, al día siguiente dicta la contraria, ú otra que la modifique. Sobre el Congreso no está sinó la Constitución.

Cierto que la ley actual contiene un Capítulo IV, que se titula *De las concesiones de los ferrocarriles nacionales*: y, cosa curiosa, como vamos á verlo á continuación, sus artículos no se ocupan de las condiciones para obtener una concesión, sinó de su caducidad, de su administración, ó solo son aplicables después que el negocio ha pasado del periodo de concesión y de construcción, cuando el ferrocarril está en estado de explotación.

*Ley Nacional de 1891.* — Art. 26. Las empresas que exploten ó construyan ferrocarriles nacionales, tendrán su domicilio legal en la República. Sus libros deberán llevarse en castellano, y serán rubricados con arreglo al Código de Comercio.

Art. 27. — Cualquiera que sea el lugar donde estén situadas las Direcciones ó Administraciones de las Empresas, estas deberán tener constituido un representante en la Capital de la República con plenos poderes para todos los efectos de esta ley y de las concesiones respectivas.

Art. 28. — No se reconocerá como gastos de Dirección y Administración de los ferrocarriles nacionales los que inviertan las empresas fuera de la República.

Art. 29. — Las concesiones de los ferrocarriles caducarán: Si no se formalizase el contrato respectivo dentro de un año contado desde la promulgación de la ley que la autorice, y no se dieran principio á las obras dentro de los plazos señalados en la ley de concesión ó dentro de las prórrogas concedidas en los casos de fuerza mayor reconocidos por el Poder Ejecutivo.

Art. 30. — Los privilegios, exenciones de impuestos, ó subvenciones concedidas á las empresas de ferrocarriles, caducarán igualmente en el caso de interrupción total ó parcial del servicio de la línea durante seis meses, salvo los casos de fuerza mayor reconocida por el Poder Ejecutivo ó declarados por Tribunal competente.

Art. 31. — Los gastos hechos por el Gobierno por cuenta de las empresas garantidas ó subvencionadas, en los casos previstos por esta ley, serán deducidos por la Dirección de ferrocarriles de las primeras cuentas de garantía ó subvención que presenten las empresas respectivas.

La Dirección cobrará judicialmente por la vía de apremio los gastos hechos en los mismos casos por cuenta de las empresas que no tengan subvención ni garantía.

Art. 32. — La obligación del Gobierno por garantía de interés se cumple entregando á las empresas la suma necesaria para completar la utilidad garantida computándose como producto.

Cuando la ley de concesión no establezca la manera de determinar los gastos de explotación á los efectos de la garantía, se entenderá que ellos quedan fijados en el cincuenta por ciento de los productos brutos.

No se imputará á gastos de explotación los ocasionados por trenes expresos que no hayan sido



solicitados por el Gobierno ó el público, salvo los casos de servicio urgente previstos en los reglamentos del Poder Ejecutivo.

Como se ve, el art. 26 no se ocupa de las concesiones sino del dominio y contabilidad de las empresas. Este artículo, como una aplicación al Código de Comercio debe figurar en el título de las aplicaciones comunes á todos los ferrocarriles nacionales, provinciales ó municipales, y su fundamento es el mismo para unos y otros, como lo es el art. 27.

El art. 28 es de puro derecho administrativo y no relativo á las concesiones, sino á la manera de imputar los gastos con relación á la garantía, cuando esta se conceda.

Los artículos 29 y 30 se refieren á la caducidad de las concesiones.

Su letra indica que legislan para lo futuro, ellos son ociosos: porque ni pueden tener efecto retroactivo ni lo tendrían en lo futuro si en las concesiones sucesivas que haga el Congreso le ocurre hacer otra cosa.

El art. 31 tampoco es una condición de las concesiones, sino meramente la aplicación á los ferrocarriles del derecho general, de cumplimiento de las reglas de derecho administrativo; cúmplense por el poder público á costa del obligado, que no atiende á sus mandatos, como en toda obligación de hacer, impuesta por el interés administrativo que funda la ley ó el reglamento, el poder administrativo hace y cobra por la vía más expedita.

En el proyecto de la Dirección se ha querido iniciar una legislación sobre las concesiones, que no ha sido feliz: por que parte de principios que no admite nuestro derecho. En Italia, como en Francia, se rigen por el sistema de propiedad del Estado y aún las mismas citas que trae de la legislación suiza están mal aplicadas, porque aún cuando el país es federal, los estados federales no tienen la facultad de hacer concesiones sino cuando el Consejo Federal delega ó renuncia en su favor la facultad de conceder; y se explica aquella legislación porque los 22 estados suizos caben holgadamente dentro de la Provincia de Buenos Aires.

El Congreso Argentino concede las líneas por un tiempo determinado ó á perpetuidad, con las garantías y derechos que mejor le parecen convenir al servicio público; sin otras limitaciones que las que le place imponer á su criterio en bien de los intereses generales, y los principios fundamentales de la Constitución.

La larga nota que trae el art. 11 es un continuado error, que nace de las distintas fuentes y principios del derecho público de los países de que provienen y que se quieren aplicar al nuestro.

Lo único que la nota hubiera debido contener es lo que trae de los Estados Unidos: y en vez de ir á buscar en Italia falsos principios fundados en la superstición del estado, debió encontrarlos en nuestra legislación, basada en el preámbulo de la Constitución Nacional y en el texto expreso del inc. 16 y en los principios y garantías por ella sancionados.

El hecho de que el Poder Legislativo declare la

utilidad pública no da la propiedad de los bienes expropiados, sino á aquel que, previo pago del precio, adquiere la propiedad: al Estado, si lo paga á los particulares que los compran.

Los ferrocarriles de la Nación, ó de las Provincias y Municipios, son bienes privados, (como lo dice literalmente el inc. 40 del artículo 2376 (2342) del Código Civil); y esta consideración es de peso, y Gasca no la tiene en cuenta porque en su país no es así.

Las leyes de concesión son leyes-contrato en las que el Estado y los concesionarios son contratantes en un pié de perfecta igualdad, en todo lo que no es de puro orden público; y como en todos los casos, las partes son dueñas de convenir lo que creyeran más ventajoso para ellos.

Sin duda alguna, puede convenir al Estado adquirir una propiedad privada, al cabo de cierto tiempo, y el Congreso se hará un deber en tal caso de procurar obtenerla siempre que pueda; pero eso no se le puede imponer sino por una autoridad superior á él, que no podría ser sino la Constitución y no habría conveniencia en imponérsela porque las circunstancias pueden hacer necesaria una concesión á perpetuidad.

Nuestra Constitución es tan perfecta que es muy difícil enmendarle la plana en ninguno de sus preceptos.

Lo que el Congreso no puede conceder á perpetuidad á los ferrocarriles y cualesquiera otras empresas, son privilegios y recompensas de estímulo, porque esas concesiones tienen que ser temporales.

La concesión no es un privilegio, puesto que se puede conceder otra ú otras paralelas; cesando el privilegio con el plazo para el cual se concede el monopolio, que si se concede es por un tiempo limitado. Mientras no se reforme la Constitución, no es posible que al Congreso Argentino se le limiten las facultades que la vigente le acuerda.

De la falsa base de que parte el proyecto, nace el uso de la palabra «rescate» empleada para designar la adquisición por el Estado de las líneas: pero ¿cómo rescataría una cosa que nunca fué suya?

El Estado en este caso adquiere, no rescata.

Aquí no hay servidumbres en favor de los ferrocarriles; como tales, son propiedades privadas, ni más ni menos que el más humilde rancho: aquí el artículo 17 de la Constitución Nacional no permite se imponga a una propiedad ningún gravámen gratuito en favor de otra: y solo las restricciones impuestas al dominio, en mira de la coexistencia social, se aplican á los ferrocarriles.

Las condiciones impuestas á las facultades del Congreso en los art. 11 al 29, son inútiles ó inconstitucionales ó ambas cosas á la vez.

Lo que si puede hacerse es fijar en un artículo las condiciones y requisitos que las solicitudes de concesión deberán contener para ser tramitadas, para que la Secretaria las ponga al despacho: con esto desaparecerán los riesgos de que una concesión haga omitiendo los requisitos que los redactores del proyecto preven; porque el Congreso es indudable que resolverá sobre cada uno de los puntos que se le soliciten.



Entonces, el art. 11 lo único que puede y debe decir es, que:

«Toda solicitud de concesión deberá presentarse en el papel sellado que fije la ley, acompañada de un recibo de depósito en el Banco de la Nación ó sus sucursales, de la cantidad de 5.000 pesos nacionales, y 50 pesos más por cada kilómetro en que exceda de 100, la longitud total de la línea que se solicite, como garantía de la seriedad de la prepueta.»

La solicitud deberá contener:

1°. La designación de los puntos de origen y terminación y una descripción general y sucinta del recorrido;

2°. El plazo por el que se pidiere ó si se pide á perpetuidad;

3°. Las condiciones bajo las cuales la Nación podrá expropiar la línea antes del término de la concesión;

4°. Determinación de la zona dentro de la cual se pide que no se conceda otra línea lateral y el tiempo por el que esto se pide;

5°. Tiempo dentro el cual deberán presentarse los estudios por secciones y en total; modo de ser aprobados y variados por el Poder Ejecutivo; así como el material fijo y móvil;

6°. Forma de hacerse las expropiaciones á que diere lugar la concesión; y condiciones de ocupación ó de cesión de los terrenos fiscales;

7°. Tiempo dentro del cual deberán hacerse los contratos previos y los definitivos;

8°. Modo de determinar el costo kilométrico;

9°. Las garantías que se ofrecen para los plazos de construcción y para el fiel cumplimiento del contrato;

10. Las garantías de interés al capital invertido, subvenciones ó primas que se pidieren;

11. Plazos dentro de los cuales deban empezarse y terminarse las obras en cada sección y en su totalidad;

12. Las multas para los casos de demora;

13. Las condiciones de caducidad;

14. Las tarifas básicas máximas y sus modificaciones durante la explotación;

15. Las exenciones de derechos

fiscales é impuestos nacionales que se pidieren, con expresión de los que los solicitantes hubieren obtenido de las Provincias y Municipios que atravesare la línea, en su caso;

16. Las condiciones bajo las cuales la concesión podrá ser transferida á terceros;

17. Las condiciones bajo las cuales la Nación se recibirá de la línea y sus materiales en caso de caducidad ó á la expiración del término, si la concesión no fuese á perpetuidad;

18. Si la solicitud fuese por una sociedad, se acompañará copia auténtica del contrato, con la constancia de haber sido inscripto en los registros de comercio del país, de acuerdo con lo prevenido por el Código de Comercio. Si se tratase de una sociedad extranjera, el contrato deberá contener la constitución de un directorio local permanente en el

país, y su representación en la Capital Federal, la que se extenderá, cualesquiera que sean los términos de la procuración, con todas las cláusulas necesarias para resolver toda reclamación que pudiera hacerse por el Gobierno ó los particulares para los efectos de la ley de concesión y demás leyes del país;

19. Las demás cláusulas que los interesados juzgen de su conveniencia.

## ARQUITECTURA NACIONAL



Casa del Sr. Ernesto Tornquist — Calle Charcas 682-684

ARQUITECTO: ALEJANDRO CHRISTOPHERSEN.

Es claro que los solicitantes podrán expresar que, sobre uno ó más puntos, nada piden ó nada ofre-



con; pero la Secretaría no dará curso á las solicitudes que no se expliquen sobre todos y cada uno de los incisos expresados.

Es buena regla de administración: el Congreso debe pasar estas solicitudes al Ministerio de Obras Públicas para que informe la Dirección de Vías de Comunicación; pero como esta regla debe ser común á toda obra y asunto que á ese ministro se refiere puesto que contiene las oficinas técnicas de los diversos ramos de la ingeniería, es claro que la regla debe estar en el reglamento interno de las Cámaras y no en la ley de ferrocarriles.

Haremos notar de paso que el Gobierno no ha sacado hasta ahora ninguna ventaja de la cláusula — contenida en todas las concesiones — de que ellas no podrán ser transferidas á terceros sin su consentimiento.

Esa cláusula es, sin embargo, bien manejada, un arma poderosa. Para conceder el Gobierno el permiso de traspaso tiene el derecho de imponer las condiciones que crea convenientes á los intereses públicos. Entonces puede corregir las monstruosas concesiones que se hicieron á las primeras empresas, sobre todo respecto á tarifas; entonces es el caso de prever los inconvenientes que tiene el dejar formar esas unidades colosales sin control alguno; entonces es cuando puede imponer condiciones al tráfico común. Es donde la prudente habilidad de un ministro puede armonizar todos los intereses y defender al público de los avances de las empresas; desgraciadamente nada se ha hecho hasta ahora en ese sentido y la posibilidad del peligro se acerca. El imperialismo inglés tiene malas mañas.

§. 290. RESTRICCIONES DEL DOMINIO EN INTERÉS DE LOS FERROCARRILES. — El orden lógico de la materia exige que se trate en este lugar el punto objeto de este §. puesto que el determina la modalidad de la propiedad ferrocarrilera. Habiendo tratado de la naturaleza y modo de constituirse la propiedad, lo que corresponde es complementar el asunto con las ventajas que la ley impone en su interés y las cargas que la gravan.

Esta materia está perfectamente tratada en el Código Civil, formando un título especial, (art. 2645 (2611) y siguientes, C. C.) y vamos á ver cuan superior es la doctrina de nuestra codificación á cuanto se ha legislado sobre este asunto.

Solo nuestro afán de tender la mirada á todo lo que sucede en el exterior sin cuidarnos de lo de casa, puede explicar que se haya ido á buscar malas leyes extranjeras, olvidando nuestras excelentes é insustituibles disposiciones del Código Civil. En buena ciencia legislativa apenas si debiera tener la ley de ferrocarriles más que un solo artículo relativo á este asunto.

La ley vigente llama á estas restricciones y límites del dominio «*servidumbres motivadas por los ferrocarriles,*» y el proyecto de la Dirección ha hecho de ellas un capítulo 9º que titula: «*Servidumbres de los ferrocarriles y de las propiedades limítrofes.*»

Uno y otro título son perfectamente erróneos. La ley de 1873 no tenía este epígrafe, ni legislaba como

servidumbres lo que no lo son, y contenía bajo el de «*Policia de los ferrocarriles,*» las únicas disposiciones que puede contener una ley argentina de ferrocarriles, si no se quiere borrar una de las más bellas páginas del Código Civil argentino, su legislación sobre restricciones y límites del dominio; en los artículos, 2645 (2611) y siguientes.

Las servidumbres suponen un prédio, ó persona dueña de prédio dominante y un prédio sometido; por su esencia, el dueño del prédio sirviente no está obligado á hacer otra cosa que dejar libre la acción del prédio dominante; si se agrega la obligación de hacer algo, no es por la naturaleza de la servidumbre, sino porque se añade otro contrato.

Las restricciones al dominio no solo son limitaciones al derecho de propiedad, sino que además se agregan obligaciones de hacer por su naturaleza, por su esencia, como la de dar á las construcciones la solidez necesaria y cuidarlas para que su caída no dañe á los transeúntes, á los vecinos, á los que se sirvan de ellas; hay la obligación de hacer contra-muros, desagües de los terrenos, etc., etc.

La ley de 1872 legisló bien lo que la ley de 1891 legisló mal y es porque en la primera intervino el inmortal autor del Código, mientras que en 1891 el Congreso fué inducido á error por la inserción en el proyecto de leyes exóticas y anticuadas, rutinarias, que no concuerdan con nuestro derecho y son contrarias á toda razón jurídica.

La ley de 1891, como el proyecto, caen en errores é incongruencias tan graves como llamar lo de servidumbres motivadas por los ferrocarriles ó la prohibición de echar basuras y obstruir las cunetas laterales, como si éste no fuese un derecho perfecto de las compañías propietarias, como si esto no estuviese prohibido á todo propietario de un rancho para con su vecino y los demás; y como si ese absurdo no bastara, se legisla como servidumbre, la prohibición de transitar y conducir animales por las vías, como si no se tratara de una propiedad particular y, en el caso de los ferrocarriles del Estado, de una propiedad pública que tiene un fin y un objeto determinados; de la que no puede hacerse otro uso que aquel para que está destinado: no se percibe aquí cual sea el prédio dominante ni el sirviente, puesto que lo que se percibe, ó manda es justamente el no uso de la propiedad ajena; lo cual está muy lejos de ser una servidumbre.

La prohibición de establecer depósitos de materiales inflamables á menos de cinco metros de la vía no es una restricción en beneficio de los ferrocarriles, sino más principalmente del colindante al ferrocarril: el incendio de un depósito de madera ó carbón no le perjudica sino remotamente, mientras que al propietario del depósito una chispa desprendida de una locomotora puede arruinarlo.

La misma restricción de no construir muros ó cercos á menos de 2 metros de la vía y de no plantar árboles á menos de doce, de explotar canteras ó minas á menos de veinte, no importan servidumbre; tales privaciones se pagan como perjuicio al expropiar; segundo, porque tienen tales disposiciones por objeto así la seguridad de las vías y de los trenes y



pasajeros, cómo la seguridad de las minas y canteras y de los operarios que las trabajan; porque los peligros están de ambas partes, y que ambos intereses son objeto determinante de la ley está expresado en el art. 61 mismo; pues los productos de la cosecha, mientras dura, los materiales de construcción y objetos destinados al cultivo, en que tanto papel juega la madera, no están prohibidos, y el que se exima de responsabilidad á las empresas por los daños ó deterioros que se produzcan en estos casos, cuando se producen sin culpa suya ó de sus agentes, á consecuencia del servicio, no prueba sino que ambos propietarios se mantienen en la igualdad más completa, y pueden coexistir armónicamente.

El codificador borró en hora buena las servidumbres legales de nuestro derecho; no hay razón para resucitarlas en una ley especial y sobre todo no la hay para atentar á la razón y á los principios fundamentales del derecho.

La disposición del art. 162 no establece servidumbre alguna—¿acaso se establece servidumbre, por el hecho de que yo no pueda echar basuras al predio de mi vecino? Nó lo que hay es que yo no puedo servirme de su propiedad, echando basuras en ella.

Lo que hay en verdad es, que en materia de ferrocarriles hay un peligro para la vía y para los trenes, y entonces debe ser objeto de una pena especial quien lo cause, por la gravedad del caso, y no basta la acción civil ordinaria, sometida á las contiendas judiciales de derecho privado: pero llamar á esto servidumbre no es más lógico y propio que llamarle matrimonio ó letra de cambio, y lo mismo puede decirse de las demás disposiciones del capítulo.

El art. 168 legisla de una manera incompleta y mal lo que está tan bien legislado por los arts. 2681 (2647) hasta 2687 (2653) inclusive del Código Civil; la materia de desagües está en el Código de una manera intocable, como no sea para estropearla.

El art. 164 es malo. Las labranzas, riegos y operaciones del cultivo se harán en los fundos vecinos como mejor cuadre á sus propietarios, si las empresas ó el Estado no se han creado un título para modificar su derecho: no hay razón para privar á un propietario del uso de su propiedad en todo ó parte, para que el ferrocarril colindante lucre y se enriquezca á su costa. (Art. 944 (910) del Cód. Civil).

Se ha perdido aquí una relación jurídica de la más alta importancia, por más que ella está expresada en el art. 13 de la ley de 1872 y en el 60 de la de 1891, y lastimosamente destrogada en el art. 173 del proyecto.

El art. 17 de la Constitución Nacional obliga á expropiar é indemnizar á los propietarios cuyos terrenos se ocupan y á las propiedades vecinas todo daño, todo perjuicio, toda limitación al dominio que viene por razón de la línea, y en estos principios está fundada la ley nacional de expropiación.

Las empresas tienen el derecho de expropiar: pero como el derecho de expropiación no va más allá de lo necesario, el propietario tiene el derecho de no dejarse expropiar y recibir ó nó de la empresa una indemnización por la limitación sufrida: en tal caso la ocupación no se verifica, y entonces la ley permite conservar las obras porque ellas no perjudican al ferrocarril: puesto que puede funcionar existiendo, si así no fuese los Tribunales decretarían la expropiación.

## ARQUITECTURA NACIONAL



Casa del Sr. Manuel Salas — Calle Florida 622  
ARQUITECTO: CARLOS NORDMANN.

Las empresas tienen el derecho de expropiar: pero como el derecho de expropiación no va más allá de lo necesario, el propietario tiene el derecho de no dejarse expropiar y recibir ó nó de la empresa una indemnización por la limitación sufrida: en tal caso la ocupación no se verifica, y entonces la ley permite conservar las obras porque ellas no perjudican al ferrocarril: puesto que puede funcionar existiendo, si así no fuese los Tribunales decretarían la expropiación.



cion: pero no permite la reconstrucción, para que, una vez destruidas, quede libre la vía. En este caso no hay servidumbre legal, sino convencional, de comodidad para el propietario, que la establece, con arreglo á la ley, porque así le acomoda.

La primera parte del art. 173 del proyecto es un absurdo jurídico: el propietario no tiene obligación de demoler ni hacer nada en el caso; él cumple con desalojar su propiedad, pagado que sea del precio; la empresa es quien debe hacer los trabajos, como mejor le cuadre.

En esta materia no hay otra cosa que hacer que restablecer el capítulo de la ley de 1872, todo intacto, porque querer enmendarlo es estropearlo.

§ 291. — PROHIBICIÓN DE TRANSITAR POR LAS VÍAS —DE SU USO. — «Art. 54. Los propietarios de terrenos linderos á las vías férreas, no podrán arrojar basuras, ni obstruir en manera alguna las cunetas laterales ni servirse de ellas como desaguaderos, con excepción de aquellos cuyas propiedades, por su inclinación natural, tuviesen su desagüe en la vía.»

«Art. 55. — Está prohibido á toda persona extraña al servicio del camino, introducirse ó estacionarse en él, á no ser empleados públicos en el desempeño de sus funciones. Se prohíbe igualmente conducir á lo largo del camino cualquier clase de animales, y solo podrá atravesarse en los puentes destinados á éste objeto, debiendo, en este caso el conductor hacerlos salir al aproximarse el tren. Es extensiva esta medida á los conductores de carros ú otra clase de vehículos.»

A primera vista se percibe, de la inspección de estos artículos, que ellos no establecen servidumbres, ni gravámenes, ni restricción alguna al derecho de propiedad de los ferrocarriles ni de las propiedades vecinas. Son una copia rutinaria de las leyes exóticas, que se conciben donde las empresas no son propietarias de las vías y éstas no constituyen una propiedad privada: pero entre nosotros tienen la misma razón de ser que tendría una ley que dijera: que se prohíbe echar basuras ú obstruir los albañales del patio del vecino. Desde que las vías son una propiedad privada nadie sino sus dueños, tiene el derecho de servirse de ellas.

El inciso 1° del art. 5 de la ley vigente obliga á las empresas á mantener siempre el camino en buen estado y á la inmediata reparación de todos los deterioros que sufre: el inciso 7° les manda cerrar el camino en los lugares y en la extensión que disponga el P. E.: (luego veremos que deben cerrarlo en toda su extensión): entonces lo lógico sería que la ley, además de las prescripciones de derecho común, castigara á las personas extrañas que cometen los actos á que se refieren los arts. 54 y 55, como faltas ó delitos que atentan á la seguridad de las vías y de los trenes, que son una propiedad privada. Estas penas deberían aplicarse aunque las empresas consintieran las infracciones, porque hay una imprudencia temeraria que puede perjudicar gravemente á terceros.

Lo que produce la ley actual son disposiciones meramente doctrinarias, puesto que no hay en las

disposiciones penales ninguna pena impuesta á estas infracciones. Al que transita por las vías no se puede obligar sino á salir de ellas, ó, si fuere el caso, reparar el daño como prescribe el art. 63. La ley prohibitiva de un acto que puede traer graves consecuencias para los infractores y para el público, debe ser algo más que una prohibición platónica, debe tener una sanción eficaz y de rápida aplicación: la multa ó el arresto, ó ambas cosas á la vez.

El origen del inciso está en la ley francesa de 15 de noviembre de 1846 y en la ordenanza de 15 de julio de 1845; que prohibían *introducir*, no conducir, en las vías, animales y ganados.

La Corte de Casación, en varias sentencias, entre otras las de 19 de mayo de 1854 y 3 de abril de 1858, estableció las doctrinas siguientes: — que el hecho de entrar los ganados en las vías y pastar en sus taludes no llevaba consigo la pena de multa y la jurisdicción administrativa no podía hacer otra cosa que ordenar la reparación de los daños en la vía y en los cercos, en ese caso; y tampoco podía imponerse la multa en caso de que los cercos no fueran suficientes para poner obstáculo al paso del ganado ó no estuvieran conservados según las condiciones fijadas por la administración; el solo hecho castigable era la introducción voluntaria de los caballos y ganados.

Se hizo controversia del hecho, hasta que, en 1867, por aplicación de una ordenanza de 1759, se impusieron las penas á los dueños de animales que los dejaran pastar en las orillas de las carreteras públicas, cercadas con árboles ó plantas vivas espinosas. En fin, se trata allí de caminos públicos del Estado, cuyo uso él reglamenta.

Entre nosotros los términos de la cuestión cambian radicalmente. La ley del 72, dictada cinco años después y retirada once años más tarde, con pleno conocimiento de las cosas dijo: que prohibía *conducir*, no introducir, cualquier clase de animales. Conducir es un hecho voluntario muy distinto de introducir, y solo el conducir castiga la ley.

Somos un país eminentemente ganadero; y nuestra legislación mas que ninguna otra no podía prescindir del deber de cercar las propiedades peligrosas, como lo son por naturaleza los ferrocarriles.

Por otra parte, la legislación sobre los daños causados por las haciendas se acomodaba á nuestro modo de ser y á nuestras instituciones y se adoptó lo que era mas conforme á nuestras leyes y necesidades.

En efecto; el dueño de un animal responde del daño que éste causa, á no ser que fuese excitado por un tercero, en cuyo caso responde el tercero; salvo que el animal se hubiese soltado ó extraviado sin culpa de la persona que lo cuida y en el caso en que el daño causado por el animal hubiese provenido de fuerza mayor ó de una culpa imputable al que lo hubiese sufrido, (art. 1158 á 1162 C. C.)

Siendo, por naturaleza, los ferrocarriles una propiedad peligrosa, un medio de lucrar que puede dañar á tercero, debe tomarse la precaución de cercarla suficientemente y, además, poner guarda-ganados y guardas en los pasos á nivel para evitar los peligros; no hacerlo es incurrir en culpa (art. 1143 C. C. de las cosas de que se sirve.)



Los propietarios linderos á los ferrocarriles no están obligados á mantener pastores ó guardas para que los ferrocarriles lucren exentos de accidentes; son las empresas las que deben emplear medios eficaces y suficientes.

Entonces, este inciso debe entenderse de manera que solo castiga el hecho de conducir ganados por las vías; que si se hace se incurre en la multa del art. 89 (§. 3), además de la obligación de reparar los daños causados (art. 63). Sin embargo, la introducción voluntaria, por su dueño ó por un dependiente, de un animal en la vía, será pasible de las mismas sanciones, porque produce los mismos efectos y por aplicación de los artículos del Código Civil citados.

Volveremos sobre este asunto al tratar «De la obligación de cercar.»

Juan Biale Massé.

(Continúa.)

## PUENTES METÁLICOS

(Continuación. — Véase el N° 142)

### PRIMERA PARTE

ELEMENTOS COMUNES Á TODOS LOS PUENTES

#### CAPÍTULO IV

##### Roblonaduras

SUMARIO: Roblonadura de los largueros con las viguetas — Roblonadura de las viguetas con las vigas principales — Roblonadura de los cordones con las diagonales — Cubre-juntas.

3. ROBLONADURAS DE LOS LARGUEROS CON LAS VIGUETAS. — Hay varios sistemas para efectuarlas.

- 1° Si no se interrumpe el larguero, se le colocará arriba de la vigueta, sujetándolo á ésta por medio de pernos ó de cantoneras.
- 2° Si el larguero es más pequeño que la vigueta, se le unirá al alma de ésta por medio de cantoneras y roblones (fig. 45). (\*)
- 3° Cuando el nivel del piso lo permita, se apoyará sobre la parte inferior de la vigueta (fig. 46).
- 4° Cuando sean de igual altura largueros y viguetas, se unirán á la vez que por escuadras, con chapas horizontales (fig. 47).

En el primer caso no ocurre ninguna dificultad ni teórica ni práctica, y el sistema de unión realiza todas las ventajas.

En el segundo, tenemos que considerar la unión

(\*) La fig. 45, se encuentra en los números 140-141 de la REVISTA TÉCNICA; lámina III.

de las escuadras con el alma del larguero y con la de la vigueta.

Si es  $T$  la reacción máxima, tendremos

$$n \frac{\pi d^2}{4} \times 2 \times \frac{4}{5} \rho = T$$

por ser el corte doble.

Y para la unión de las escuadras con la vigueta

$$n' \frac{\pi d^2}{4} \times \frac{4}{5} \rho = T \quad (\text{corte simple})$$

Para remaches de 2 cm. de diámetro y  $T = 5800$  kg. y  $\rho = 700$  kg cm<sup>-2</sup>,

$$\begin{aligned} n &= 3 \text{ con exceso} \\ n' &= 5 \quad \text{»} \quad \text{»} \end{aligned}$$

Peró puede suceder que aún resistiendo el roblon, las paredes de los agujeros efectuados en el alma del larguero no resistan á estos esfuerzos. Apliquemos la relación de Gerber que nos dice que la resistencia de la chapa al aplastamiento puede avaluarse de 2 á 2,5 veces la resistencia á la tracción.

$$d \times n e \times 2 \times \rho = T$$

$e$  = espesor del alma del larguero.

$$\begin{aligned} d &= \frac{T}{n \times e \times 2 \rho} = \frac{5800}{3 \times 0.8 \times 2 \times 700} \\ &= 1.4 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Se está en buenas condiciones.

Volveremos sobre este asunto en el capítulo V.

Cuando se efectúan uniones en esta forma, resultan para cargas grandes y que producen sacudidas ó vibraciones, la destrucción de la roblonadura en un plazo bastante corto, pues además de resistir al esfuerzo de corte, sufren un momento de empotramiento que origina esfuerzos cortantes en dirección horizontal. Por esta causa es que se han de evitar siempre que sea posible, bien adoptando la forma del número 1, bien algunas de las modificaciones indicadas en las figuras 46 ó 47. Pero si hubiera imprescindible necesidad de adoptarlas, se aumentará el número de roblones y aún á veces se agregará una ménsula pequeña debajo de cada larguero, la cual tendrá por objeto aliviar la roblonadura.

4. ROBLONADURA DE LAS VIGUETAS CON LAS VIGAS PRINCIPALES. — Si suponemos la vigueta apoyada sobre las vigas principales, no presenta dificultades el cálculo, y sabemos como se verifica.

Este se complica cuando se introduce el empotramiento (fig. 48.) En semejante caso tendremos, además de la fuerza  $T$ , que trabaja para cortar los roblones, un momento  $M$ , que tiende á hacer girar las cantoneras alrededor del baricentro de la roblonadura.

El Ingeniero Castigliano ha dado la siguiente fórmula:

$$\frac{\pi}{4} d^2 \rho = \sqrt{\left(\frac{\partial_1 M}{\Sigma \partial^2}\right)^2 + 2 \frac{\partial_1 M}{\Sigma \partial^2} \cdot \frac{T}{n} \cos \varphi + \left(\frac{T}{n}\right)^2}$$



en la cual

- $M$  = momento de empotramiento;  
 $T$  = esfuerzo de corte;  
 $\delta$  = distancia de cada roblon al baricentro;  
 $\delta_1$  = distancia del roblon más lejano;  
 $\varphi$  = ángulo que hace  $\delta_1$  con la longitud;  
 $n$  = números de roblones.

Cada roblon resistirá al esfuerzo de corte  $\frac{T}{n} = f_1$

y si  $M$  tiende á hacer girar la figura  $a b c d$  (fig. 49) alrededor del baricentro  $G$ , tendremos normalmente á  $G A$  un esfuerzo  $f_2$ , el cual será proporcional á la distancia  $\delta$ , ó sea  $f_2 = K \delta$ . Estableciendo la igualdad entre los momentos de las fuerzas interiores y exteriores tendremos:

$$M = \sum f_2 \delta = \sum K \delta^2 = K \sum \delta^2$$

de donde

$$K = \frac{M}{\sum \delta^2}$$

y para el remache más alejado de  $G$

$$f_2 = \frac{M \delta_1}{\sum \delta^2}$$

y el esfuerzo que debe resistir este roblón será la resultante de  $f_1$  y  $f_2$  inclinada del ángulo  $\varphi$ , es decir

$$\sqrt{f_1^2 + f_2^2 + 2 f_1 f_2 \cos \varphi}$$

y finalmente

$$\frac{\pi d^2}{4} \rho = \sqrt{f_1^2 + f_2^2 + 2 f_1 f_2 \cos \varphi}$$

Substituyendo valores tendremos la fórmula de Castigliano.

Si en ésta hacemos  $M = 0$ , resulta

$$\frac{\pi d^2}{4} \rho = \frac{T}{n}$$

que es la fórmula simple que sirve para el cálculo de la roblonadura en general.

En las figuras anteriores, donde hemos dibujado secciones transversales de puentes, pueden verse las maneras prácticas de unir las viguetas con las vigas principales.

**5. ROBLONADURA DE LOS CORDONES CON LAS DIAGONALES.** — La unión se hace sobre el alma de los cordones.

La regla general que se adopta es que el número de roblones de cada hilera no pase de tres en el sentido de las barras; porque en caso contrario se tendría algunos remaches inútiles.

La distribución se hace siempre simétrica con respecto al eje de las barras.

Considerando dos barras, la una extendida y la otra comprimida, el esfuerzo que se ejercerá sobre el alma será  $2 f_2 \cos 45^\circ$  (fig. 50.)

Para la estabilidad de la remachadura, deberemos considerar por separado la roblonadura de una barra sola ó de las dos juntas.

En el primer caso se tiene

$$n_1 = \frac{\pi d^2}{4} \frac{4}{5} \rho = f$$

y en el otro

$$n_2 = \frac{\pi d^2}{4} \frac{4}{5} \rho = 2 f \cos 45^\circ.$$

En el primer caso, cada roblón tiene una sola sección de corte; en el segundo, algunos roblones tienen una, otros dos, y  $n_2$  será la suma de estas secciones.

**6. CUBRE - JUNTAS.** — Aunque en el capítulo V volvamos sobre este asunto, es conveniente estudiarlo ahora con alguna detención, pues además de ser importante, es una de las roblonaduras que se efectúa en los puentes.

Cuando las vigas pasan de cierta longitud, deben ser divididas en pedazos que se construyen en los talleres, y que se ensamblan en seguida por cubre-juntas.

Es necesario disponer las uniones de manera de tener que colocar pocos remaches en el lugar de la construcción: la remachadura que se hace en estas condiciones está peor hecha y cuesta más que la efectuada en el taller.

Para obtener este resultado, es necesario aproximar lo más posible las juntas de los diferentes hierros que forman la viga, exceptuando las platabandas, en las cuales hay que adoptar disposiciones especiales.

En una viga compuesta, el alma y las dos escuadras tendrán cada una sus cubre-juntas propias, cuya sección será igual á la de las piezas que reemplazan; estas cubre-juntas podrán estar colocadas la una en frente de la otra.

Las diferentes láminas que constituyen las alas no pueden tener cada una una cubre-junta. Si se colgasen todas las uniones de las láminas en el mismo punto, la cubre-junta debería tener una sección igual al total de todas las láminas que reemplaza; se llegaría así á espesores muy considerables que sería difícil asegurar por medio de roblones. Además, el esfuerzo trasmitido por la cubre-junta no estaría en la prolongación de los esfuerzos trasmitidos por las porciones de láminas de la viga, y una parte de estos esfuerzos los recibirían el alma y las escuadras, con lo cual trabajarían estas piezas más de lo previsto.

Por esa razón, para las láminas de las alas, se disponen las juntas en escaleras, ó bien se las cruza con el objeto de no dar á la cubre-junta sino el espesor de la lámina más fuerte.

Una junta debe calcularse de manera tal, que la viga presente en ese punto, la misma resistencia que en su parte corriente y aplicando á las cubre-juntas los mismos coeficientes de resistencia que á las otras piezas.

Para estudiar las dimensiones que debe darse á las diferentes partes de una junta, emplearemos el método general siguiente: Buscaremos cuales son los diversos modos de ruptura de la unión, y escribiremos las ecuaciones que expresan las condiciones necesarias y suficientes para que estas rupturas no se produzcan; estas operaciones nos permitirán determinar las di-



mensionen de las diversas partes de la unión, á saber espesor de la cubre-junta, número y diámetro de los roblones.

Sucede generalmente que una misma dimensión podrá ser determinada por varias condiciones diferentes; se tomará entonces el valor dado por la condición más desfavorable.

Ocupemonos, ahora, ordenadamente de las cubre-juntas para el *alma*, las *cantoneras* y las *chapas* de un hierro compuesto.

*Alma.* — Cuando el alma de una viga no puede hacerse de un solo pedazo, presenta un corte, que se subsana por una doble cubre-junta.

Las dos cubre-juntas deben tener la misma resistencia al corte y flexión que la viga primitiva.

Para la flexión, como las dos cubre-juntas tienen el mismo módulo de resistencia y la distancia de eje neutro á la fibra más alejada es la misma, resulta que el momento de inercia del alma debe ser igual al de las dos cubre-juntas; y llamando  $s_1, h_1; s_3, h_3$  el espesor y la altura de una cubre-junta, tendremos

$$s_3 = \frac{1}{2} s_1 \left( \frac{h_1}{h_3} \right)^3$$

Con tal espesor para la cubre-junta, la resistencia al corte de la nueva sección resulta mayor que la primitiva, pues indicando con  $s'_3$  el espesor que deberían tener las cubre-juntas para que la resistencia al corte de las dos secciones fuese la misma, se tendrá:

$$s'_3 = \frac{1}{2} s \frac{h_1}{h_3}$$

valor inferior al anterior.

La figura 51 representa una unión por cubre-juntas en un alma.

Si  $\Omega$  es la sección del alma;

$s_1$  su espesor;

$\Omega_j$  la sección de una cubre-junta;

$s_3$  su espesor;

$n$  el número de roblones de una fila;

$n'$  el número de filas;

para que los roblones resistan al corte doble deberemos tener

$$(\Omega - s_1 d n) \rho = 2 n n' \frac{\pi d^2}{4} \times \frac{4}{5} \rho$$

$$\Omega - s_1 d n = 0.4 n n' \pi d^2$$

De donde sacamos el valor de  $n$  ó de  $n'$ , y por consiguiente la longitud y anchura de la cubre-junta.

Para conocer directamente el valor de  $n$  ó del coeficiente de trabajo, se puede aplicar la fórmula conocida de resistencia:

$$n \frac{\pi d^2}{2} \rho = \frac{V M \Omega}{2 l}$$

*Cantoneras.* — Las cubre-juntas de las cantoneras son cantoneras que tienen la misma sección que ellas; se podría colocar las juntas en frente una de la otra, en las cuatro cantoneras de un perfil compuesto.

Para mayor generalidad, supondremos (fig. 52) que las juntas  $B$  y  $C$  estén en puntos diferentes, y estudiaremos lo que pasa sobre una de estas cantoneras.

Sean:

$\Omega$  la sección de una cantonera;

$\Omega_j$  la de una cubre-junta; deduciendo los agujeros de los roblones en estas dos secciones.

$d$  el diámetro de un roblon.

$m_h$  el número de roblones comprendidos en una ala horizontal, entre la extremidad,  $A$ , de una cubre-junta y la junta  $B$ , ó entre la otra extremidad,  $D$ , y la otra junta  $C$ .

$m_v$  el número de roblones comprendidos entre los mismos puntos, sobre una ala vertical.

$n_h$  el número de roblones comprendidos entre las dos juntas  $B$  y  $C$ , sobre una ala horizontal.

$n_v$  el número de roblones comprendidos entre las dos juntas citadas, sobre una ala vertical.

Las rupturas posibles son:

*1er caso* — La ruptura de dos cubre-juntas en los roblones próximos á las juntas, trabajando al corte los colocados entre las  $B$  y  $C$  sobre el ala vertical (fig. 53).

Para que esta ruptura no se produzca, es necesario que

$$2 \Omega_j + n_v \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{4}{5} \geq 2 \Omega$$

de donde

$$(1) \quad n_v \geq \frac{(\Omega - \Omega_j) 10}{\pi d^2}$$

*2o caso* — La ruptura por corte de los roblones de las alas horizontales comprendidos entre las puntas y las extremidades de las cubre-juntas, quedando una de ellas sobre cada trozo (fig. 54).

Para que esta ruptura no se produzca, es necesario que

$$(2) \quad [2(m_h + m_v) + n_v] \frac{4}{5} \pi \frac{d^2}{4} \geq 2 \Omega$$

*3er caso* — La ruptura por corte de los roblones de una cubre-junta, entre el punto  $A$  y el  $B$ , á un mismo tiempo sobre el ala vertical y sobre la horizontal, y por ruptura de una cantonera, en las proximidades del punto  $B$  (fig. 55).

La condición para que la ruptura no se produzca es:

$$(3) \quad 2(m_v + m_h) \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{4}{5} \geq \Omega$$

La primera condición nos dice que, si se quiere que las juntas estén en el mismo punto,  $n_v$  deberá ser nulo, y  $\Omega_j > \Omega$ ; las condiciones (2) y (3) se convierten en:

$$m_h + m_v \geq \frac{5 \Omega}{\pi d^2} \quad 2 m_v + m_h \geq \frac{5 \Omega}{\pi d^2}$$

Bastará satisfacer á la primera de estas dos ecuaciones, lo que permitirá determinar  $m_h$  y  $m_v$ .



Como los  $n_h$  roblones, colocados sobre cada ala horizontal, entre las juntas, no intervienen en las condiciones de resistencia, se vé que aproximando lo más posible las juntas, se suprime el mayor número posible de roblones; en particular, si las juntas están en el mismo punto, se economizan  $2 n_h$  roblones.

Si la sección,  $\Omega_j$ , de la cubre-junta es más débil que la de la cantonera  $\Omega$ , las juntas no podrán colocarse en el mismo punto; su separación dependerá del número,  $n_v$ , de roblones colocados sobre el ala vertical, entre las dos juntas, número que estará determinado por la condición

$$n_v \geq \frac{10 (\Omega - \Omega_j)}{\pi d^2}$$

Sustituyendo este valor en las condiciones (2) y (3), sacamos:

$$m_v \geq \frac{5 (\Omega - \Omega_j)}{\pi d^2}$$

$$m_h \geq \frac{10 \Omega_j - 5 \Omega}{\pi d^2}$$

que permitirán determinar el número de roblones á colocarse sobre las alas horizontales y verticales entre la junta y la extremidad de la cubre-junta.

El número  $n_h$  de roblones á colocarse sobre el ala horizontal, entre las juntas, es cualquiera y reglamentado por la sola condición de que las chapas no se aflojen.

También se aplica la fórmula

$$T = \frac{M}{I} S_i = n \frac{\pi d^2}{4} \rho'$$

*Chapas* — Las uniones se harán en forma de *escalera* ó en *juntas cruzadas*, como lo indican las figuras 56 a y b. Las distancias entre dos juntas consecutivas y entre una junta extrema y el límite de la cubre-junta, deberán siempre ser iguales á la longitud de una roblonadura por superposición simple. El espesor de la cubre-junta será igual al de la chapa más gruesa.

Como estas cubre-juntas entran en la categoría de chapas rectas á unirse, nos ocuparemos con más detalle de ellas en el capítulo que sigue.

Es una buena regla práctica la de no usar las cubre-juntas de las tres partes de un hierro compuesto, en una misma sección.

## CAPÍTULO V

### Uniones

SUMARIO: Preliminar — Uniones entre hierros chatos — Unión entre hierros perfilados — Unión de barras redondas ó rectangulares entre sí — Unión de piezas chatas, con barras redondas ó rectangulares.

1. PRELIMINAR. — Una unión, para ser correcta, debe:

1°. Resistir á los esfuerzos que tratan de separar las piezas que la componen, sin que en ninguna de

sus partes el metal esté sometido á una tensión superior al coeficiente de resistencia admitido.

2°. Debilitar lo menos posible las barras ensambladas.

3°. Transmitir los esfuerzos longitudinales, es decir, los de tracción ó compresión, según los ejes de las barras. Esto impone la condición de que la resultante de las reacciones que emanan de las diferentes piezas, roblones, pernos ó pivotes, que sirven para unir unas barras con otras, debe coincidir con el eje de la pieza. Si esta condición no se satisface, las tensiones ó las compresiones no se reparten por igual en todos los puntos de una sección normal cualquiera; ciertas fibras están sometidas á un esfuerzo específico superior al coeficiente de resistencia admitido y el metal sufre una fatiga demasiado grande; otras fibras, por el contrario, están sometidas á un esfuerzo específico inferior al valor tolerado, y la resistencia no se utiliza por completo.

4°. Si las ensambladuras están destinadas á unir barras que forman un sistema triangulado, deberán realizar, en lo posible, las hipótesis conocidas, á saber:

a) Que la rigidez sea despreciable (articulaciones.)

b) Que los ejes de las diferentes piezas que se unen se encuentren en un punto.

Sabemos que la rigidez de las uniones remachadas, lo mismo que la falta de no cortarse en un punto las fibras neutras, originan esfuerzos suplementarios de importancia.

5°. Ser sencilla, de una ejecución fácil y no ofrecer dificultades cuando se efectúa el montaje de la obra.

2. UNIONES ENTRE HIERROS CHATOS. — Las piezas chatas pueden unirse entre sí por medio de roblones, pernos ordinarios ó cónicos; directamente ó por intermedio de cubre-juntas.

a) *Roblones.*

Como complemento de lo que hemos expuesto sobre roblonadura en el capítulo anterior, nos ocupamos ahora de esta cuestión con un carácter más general.

A causa de la contracción que el cuerpo del roblon experimenta al enfriarse, las cabezas aprietan enérgicamente las chapas ensambladas. El cuerpo del roblon está, por tanto, sometido á un esfuerzo de tracción, y la tensión que resulta se avalúa en 1500 kilogramos por centímetro cuadrado, mientras el frotamiento producido por esta presión es de 500 km/cm<sup>2</sup> de la sección del roblon.

Esta contracción del cuerpo del roblon, tiende á hacer saltar las cabezas y á cortarlas según la superficie cilíndrica resultante de la intersección del cuerpo (prolongado) y de la cabeza. Además, la compresión ejercida por las cabezas sobre las chapas, puede ocasionar el aplastamiento del metal.

Las cabezas de los roblones deben ser proporcionadas para resistir á estos distintos esfuerzos. La práctica ha sancionado las dimensiones siguientes:

$$D = 1,8 d$$

$$h = 0,6 d$$



$d$  = diámetro del cuerpo del roblon.

$D$  = diámetro de la cabeza.

$h$  = altura de la cabeza.

Quando se admiten estas proporciones, la longitud total del vástago del roblon, antes de la roblonadura, debe ser igual al espesor total de las chapas superpuestas, aumentado de una longitud  $h' = 1,50 d$ .

Las uniones con roblones son fáciles de ejecutar y muy económicas; pero no conviene efectuarlas cuando la obra va á ser desmontada y cuando la longitud del roblon es muy grande. Es necesario, cuando la roblonadura está terminada, que los cuerpos de los roblones llenen completamente los agujeros. Esta condición es difícil de realizar cuando la longitud del cuerpo pasa de 0,15m, porque entonces el reparto del metal se hace de una manera incompleta.

#### b) Pernos.

Quando es necesario poder desarmar fácil y rápidamente una armadura, se reemplazan los roblones por pernos.

Un perno ordinario se compone: (fig. 57) de un cuerpo cilíndrico provisto de un filete triangular en la parte en que rebasa el espesor de las chapas á unirse; de una cabeza fija, cuadrada ó exagonal, forjada junto con el cuerpo y, en el extremo opuesto al filete, de una *tuerca* á seis caras y una *arandela*, que se interpone entre la tuerca y la primera chapa.

Quando el perno debe estar sometido á un esfuerzo de tracción, se pueden adoptar las dimensiones siguientes:

$$D = 2 d.$$

$$h = d.$$

$$e = 0,1 d.$$

$$D' = 1,8 d.$$

$$h' = 0,6 d.$$

Quando el perno está exclusivamente sometido al corte, se le puede dar menos altura á la cabeza y á la tuerca, las cuales no desempeñan entonces sino un papel secundario.

Quando es necesario unir muchas chapas, se emplea con ventaja los *pernos cónicos*. Difieren de los ordinarios, (fig. 58), en que la parte no fileteada de su cuerpo está torneada según una superficie cónica, cuyas generatrices están inclinadas de 1:50 sobre el eje; la cabeza fija se suprime, los agujeros se avellan en forma cónica.

Esta forma es mejor porque todas las chapas apoyan contra el perno. En cambio, la obra de mano es más costosa.

#### c) Resistencia de las uniones roblonadas.

Quando los roblones sirven para unir chapas que las fuerzas exteriores tienden á hacer resbalar unas sobre otras, la resistencia de una unión cuidadosamente ejecutada resulta á la vez:

1°. De la resistencia que los cuerpos de los roblones oponen al corte.

2°. Del frotamiento que la presión ejercida por

las cabezas sobre las chapas unidas hace nacer entre las superficies en contacto.

Si los cuerpos de los roblones no llenan exactamente, los agujeros, la resistencia de la unión es debida exclusivamente al frotamiento, hasta que, bajo la acción de un esfuerzo excepcional, ó bién por efecto de las vibraciones ó cualquiera otra causa, las chapas resbalan unas sobre otras. Entonces el frotamiento está vencido, la resistencia de los roblones al corte se opone solo á la acción de las fuerzas exteriores que solicitan la ensambladura.

Para los cálculos, se coloca uno en la hipótesis más desfavorable, haciendo abstracción del frotamiento y no contando sino con la *resistencia de los roblones al corte*.

Una roblonadura puede romperse sea por corte del cuerpo de los roblones, sea por aplastamiento de las superficies en contacto, por medio de las cuales se opera la trasmisión del esfuerzo de la chapa á los roblones, sea por desgarradura de las chapas.

Un roblon está sometido al *corte simple* cuando la rotura no tiende á producirse sino según una sola sección trasversal (fig. 59). Está sometido al *corte doble* si el cuerpo se halla solicitado á romperse por resbalamiento, según dos secciones trasversales (figura 60).

*Corte simple*, (fig. 59). Si se designa por  $P$  el esfuerzo total que tiende á hacer resbalar las chapas unidas una contra otra, por  $n$  el número de roblones sobre los cuales se reparte el esfuerzo total, por  $d$  su diámetro y por  $\rho$  el coeficiente de resistencia al corte por unidad de superficie, se tiene:

$$P = n \frac{\pi d^2}{4} \rho,$$

que expresa la igualdad entre la resultante de las fuerzas exteriores y la resistencia al resbalamiento que le oponen los roblones.

La trasmisión del esfuerzo, de la chapa al roblon, se hace por una superficie cuya proyección sobre un plano normal á la dirección de la fuerza es igual á  $e d$ ;  $e$  representa el espesor. M. Gerber ha comprobado que la resistencia de la chapa al aplastamiento puede ser avaluada en 2 á 2.5 veces al menos la resistencia á la tracción.

Se tiene, pues:

$$P = n \frac{\pi d^2}{4} \rho = n e d \times 2.5 \rho$$

de donde

$$e = 0.314 d$$

ó aproximadamente, en cifras redondas,

$$e = \frac{d}{3} \therefore d = 3e$$

tal es el diámetro máximo (expresado en función del espesor de una de las chapas que se unen) que se puede dar á un roblon, cuando éste se encuentra sometido al esfuerzo máximo que puede soportar con seguridad. Si en esta hipótesis, una de las chapas tuviera un espesor inferior al tercio del diámetro del roblon,



el aplastamiento del metal sería de temer; pero no hay inconveniente alguno, (bajo este punto de vista) en admitir para los roblones un diámetro menor del que resulta de la relación establecida precedentemente. Esto ofrece la ventaja, para las chapas de gran espesor, que las cabezas de los roblones son más fáciles de formar en el montaje.

Para espesores medios de las chapas (de á 7 10 mm.) se admite á menudo la relación  $\frac{d}{e} = 2$ . Los constructores acrecen este valor para las chapas delgadas y lo disminuyen, al contrario, para las gruesas.

Cuando las chapas á unirse no tienen más de 15mm. de espesor, se obtiene valores convenientes para los diámetros de los roblones, aplicando la fórmula de Lemaitre.

$$d = 4^{\text{mm}} + 1,5 e$$

Para que las chapas no puedan romperse en la unión, es necesario que los roblones estén suficientemente separados el uno del otro y suficientemente alejados de los bordes de las chapas.

Se puede, como lo ha propuesto M. Schwedler, concebir cada chapa como estando descompuesta en fajas ó bandas que rodean cada una un roblón. Estas bandas deben presentar una sección tal, que su resistencia á la tracción sea igual á la resistencia del roblón al corte. Designando por  $s$  (fig. 59) el ancho de cada banda y admitiendo el mismo coeficiente de resistencia para los dos esfuerzos, se puede escribir

$$2 s e \rho = \frac{\pi d^2}{4} \rho \quad \therefore s = \frac{\pi d^2}{2 \times 4 e} = 0,392 \frac{d}{e}$$

Para los espesores más frecuentemente adoptados perfilados en las armaduras y los puentes, de las chapas y hierro se tiene aproximadamente  $e = \frac{d}{2}$ ; entonces

$$s = 0,785 d$$

Designando por  $l'$  la distancia del centro del roblón á la extremidad de la chapa, se tiene:

$$l' \geq 0,5 d + 0,715 d \geq 1,285 d.$$

Se admite ordinariamente

$$l' = 1,5 d.$$

Se entiende que  $s$  se ha calculado de modo que solo responde á la hipótesis de que los roblones están sometidos á la misma tensión que las chapas ensambladas. En cada caso particular se determinará la anchura de cada banda.

En el párrafo 2— $d$  del Capítulo anterior, hemos hablado de la distancia á que debían estar separados los roblones; también en el número 5 se trató de esta cuestión. Decíamos que esta distancia estaba comprendida entre  $3d$  y  $6d$ . Veamos ahora qué valores podemos deducir de las reglas de Schwedler.

1° caso — *Los roblones están dispuestos sobre una sola hilera* — (fig. 59.)

Distancia entre los dos centros consecutivos:

$$l_0 = d + 2s = d + \frac{\pi d^2}{4 e} = d \left( 1 + 0,785 \frac{d}{e} \right)$$

Distancia entre los centros de los roblones exteriores y el borde próximo de la chapa

$$l_1 = 0,5 d + s = \frac{d}{2} \left( 1 + 0,785 \frac{d}{e} \right)$$

En el caso

$$d = 2 e$$

$$l_0 = 2,570 d$$

$$l_1 = 1,285 d$$

2° caso — *Los roblones están dispuestos en fila* — (fig. 61.)

$$l_0 = d + s = d + \frac{\pi d^2}{2 \times 4 e} = d \left( 1 + 0,393 \frac{d}{e} \right)$$

Para  $d = 2 e$ ,

$$l_0 \geq 1,785 d.$$

Sin embargo, para poder colocar y formar las cabezas es necesario una distancia mucho más grande. se admite ordinariamente en los puentes  $l_0 = 3d$ , y cuando es necesario se puede ir hasta  $l_0 = 6d$ , distancia que nunca se debe exceder.

3° caso — *Los roblones están colocados en varias hileras* — (fig. 62.)

La figura indica la formación de las bandas.

Si  $n$  es el número total de roblones.

$n'$  el mayor número de roblones que comprende una hilera.

$L$  la anchura total de cada chapa.

$S$  la anchura de una banda.

Se debe tener

$$2 n S = L - n' d \quad \therefore S = \frac{L - n' d}{2 n}$$

$$l_1 = d + 6 S$$

$$l_1 = 0,5 d + 2 S$$

$$l_2 = d + 3 S$$

$$l_3 = \sqrt{l_2^2 - \left( \frac{l_1}{2} \right)^2}$$

$l_3$  podrá aumentarse al construir la ensambladura.

*Corte doble* — (fig. 60) — La resistencia total que los roblones oponen al resbalamiento de las chapas tiene por valor:

$$P = 2 n \frac{\pi d^2}{4} \rho$$

La resistencia es doble. Las chapas exteriores están colocadas en las mismas condiciones que si el roblón no resistiera sinó por corte simple: su espesor se deduciría, pues, del diámetro de los roblones, por medio de las relaciones anteriores.

La fórmula de Lemaitre dá

$$e = \frac{d - 4 \text{ mm}}{1,5}$$



Cada una de las chapas recibe la mitad del esfuerzo total. La chapa intermedia recibe ó trasmite la totalidad de este esfuerzo. La transmisión se hace por una superficie igual á  $e'd$ , siendo  $e'$  el espesor de esta chapa. La relación de Gerber nos dá

$$P = 2n \frac{\pi d^2}{4} \rho = n e' d \times 2,5 \rho \therefore e' = 0,63 d \therefore d = \frac{0,63}{e'}$$

Estos valores son generalmente admitidos por los constructores.

Para determinar las fajas y la distancia de centro á centro del roblon, se notaría que difieren según se tenga en cuenta las chapas exteriores ó la intermedia.

En el primer caso, guardando las notaciones de antes:

$$\frac{\pi d^2}{4} \rho = 2 s e \rho \therefore s = \frac{\pi d^2}{4 \times 2 e}$$

$$\text{Para } d = 2 e \quad s = 0,785 d$$

Para el segundo caso:

$$\frac{2 \pi d^2}{4} \rho = 2 s' e' \rho \therefore s' = \frac{\pi d^2}{4 e'}$$

Para  $e' = 0,63 d$  tendremos  $s = 1,246 d$ .

Este valor tendremos en cuenta en la construcción.

Si recordamos el ejemplo del número 2— b del capítulo anterior, se verá que se fijó el diámetro de los roblones en 15 mm. La comprobación con las fórmulas anteriores es patente

$$d = \frac{e'}{0,63} = 15$$

habiéndose fijado en 10 mm, el espesor del alma  $e'$  que debía unirse á las cantoneras.

Fernando Segovia.

(Continúa.)

## A PROPÓSITO DEL FERROCARRIL A BOLIVIA

Tenemos conocimiento que el ingeniero Seguí, presidente de la comisión de obras públicas de la Cámara de Diputados, ha pedido al señor ministro de obras públicas todos los antecedentes relativos á la ley que dispone la prolongación del ferrocarril á Bolivia por la quebrada de Humahuaca, habiendo fundado su pedido en la convicción que tiene formada de que ha de reverse esa ley en las sesiones del corriente año.

Aún cuando el doctor Civit ha hecho algunas objeciones á este pedido, entre otras la de que se trataba de un hecho consumado, sabemos de buena fuente que el señor Seguí no ha de cejar en su propósito, hallándose dispuesto á hacer un estudio completo de todos los antecedentes y de las dos trazas proyectadas á fin de formarse una opinión decisiva sobre esta cuestión que, por ahora, juzga mal encaminada, y á proceder luego en consecuencia.

Todos los que se interesan en que este importante asunto sea tratado con la debida seriedad, han de aplaudir la actitud del ingeniero Seguí, y no han de estarle menos agradecidos sus colegas de la Cámara, á la que proporcionará una buena ocasión para rever una sanción que, si bien le ha valido los efímeros aplausos de una parte de

la prensa, la ha enagenado con seguridad buen número de voluntades entre los espíritus serios que no se dejan seducir con discursos inócuos y frases efectistas:

\* \* \*

Nuestro director ha seguido recibiendo felicitaciones por sus artículos relativos á este asunto, entre ellas algunas de militares bien conceptuados en el ejército, los que le han manifestado su conformidad con sus opiniones sobre la faz estratégica del mismo.

Pero justo es decir que no todas han sido manifestaciones de aprobación las que aquellos le han valido, pues también le ha llegado una de desaprobación, tan laconica como expresiva. Ciertamente que se trata de un anónimo; procedencia: Jujuy.

## BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

### REVISTAS

**Transformación del Material y de los Procedimientos de la Marina mercante.**— Los *Annales des Ponts et Chaussées* correspondientes al 3er trimestre de 1901 publican un importante informe presentado por M. VÉILLARD al 8 Congreso de Navegación reunido en París en 1900, en el que se estudia la transformación del material y de los procedimientos de la marina mercante, así como las condiciones que han de realizarse en la construcción de las obras marítimas de los puertos comerciales.

Después de comparar someramente las obras de los puertos marítimos al principio y al fin del siglo XIX, el autor expone algunas consideraciones de orden teórico para explicar las relaciones que hoy existen entre el comercio marítimo y el material flotante, empleando consideraciones que permiten apreciar en qué sentido debe impulsarse el desarrollo de la construcción.

El estudio de M. Veillard abarca ampliamente la cuestión propuesta.

**Turbinas radiales.**— La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieur* (noviembre 9) trae un interesante estudio de M. BAASHUUS sobre las turbinas radiales.

Estas turbinas se vienen empleando de más en más, y los progresos realizados en esa construcción han permitido conseguir una regular perfección en su construcción. No existe sin embargo método absolutamente exacto y científico para el cálculo de las paletas, que son los elementos esenciales de esas turbinas.

Habiase dado por cierto hasta hoy que existía en el punto de subida del agua una superficie de nivel (superficie de velocidad constante), y se ha sentado como condición de construcción que esa velocidad debía ser igual á la que existe en el tubo de aspiración y cuya dirección es perpendicular al borde de salida del agua. Pero el auto demuestra que tal hipótesis no se justifica, y expone un método mediante el cual se puede construir sin dificultad paletas de formas cualesquiera.

El autor estudia primero las turbinas *Francis*, y luego aplica su método á las turbinas *Hércules*.

**Nuevas aplicaciones del Cemento armado.**— Las aplicaciones del cemento armado como elemento *sui generis* de construcción, se van extendiendo cada día más; asistimos á una verdadera invasión del elemento pétreo á los dominios en que antes imperaba soberbiamente el hierro como señor exclusivo. Hoy éste tiene que reconocer humildemente al elemento plástico sus superioridades genuinas. Es cierto que en realidad es de una suerte de amigable alianza que ha reacido el nuevo elemento, en que cada una de las partes ha puesto algo de lo suyo; y es indudablemente el hierro el que sigue proporcionando el *nerve* de la obra.

La *Revue générale des Chemins de fer* (diciembre p.pdo.) trae un interesante estudio de un autorizado ingeniero, M. LIEBEAUX, en que se señalan algunas nuevas é interesantes aplicaciones del cemento armado, al par que se consignan los datos más esenciales sobre su fabricación y aplicaciones ya conocidas.



En Arquitectura también se asiste a un continuo progreso del novel elemento, y no ha de ser éste su campo menos propicio para el despliegue de sus más preciadas cualidades.

**Incremento de la Marina mercante en el mundo, en 1900.** — El Lloyd alemán acaba de hacer una estadística de los buques mercantes construidos en 1900 en el mundo entero. He aquí, según la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* (noviembre 16 ppdo), esa estadística, que no comprende sino los buques de más de 100 toneladas:

PAISES	VELEROS		VAPORES	
	CANTIDAD	TONELAJE	CANTIDAD	TONELAJE
Inglaterra y Colonias.....	37	12.103	661	4.459.372
Estados Unidos de América..	104	103.371	93	192.560
Austria-Ungria.....	—	—	12	14.943
Dinamarca.....	11	4.831	9	16.163
Francia.....	52	70.224	13	31.094
Alemania.....	20	8.671	70	203.179
Holanda y Bélgica.....	25	8.505	25	31.288
Italia.....	24	7.233	13	47.149
Japon.....	—	—	14	13.335
Noruega.....	1	269	35	28.849
Rusia.....	35	6.149	2	250
Suecia.....	5	729	17	5.147
Otros países.....	5	1.514	2	2.608
<b>TOTAL.....</b>	<b>319</b>	<b>222.599</b>	<b>966</b>	<b>2.046.339</b>

**Cálculo de las bóvedas de mampostería.** — *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* de diciembre 14 publica, bajo la firma Th. LANDSBERG, un estudio en que el autor se propone exponer detalladamente una nueva teoría de las bóvedas de mampostería, resultado de una serie de ensayos efectuados recientemente por la Sociedad de Ingenieros austriacos. Según éstos, una bóveda de mampostería debería ser considerada como una viga elástica en arco.

Hanse publicado ya algunas obras con el propósito de vulgarizar esa concepción y hacerla penetrar en el dominio de la práctica; pero su influencia no ha sido apreciable, principalmente porque se daban aún formulas bastantes generales y sencillas para el cálculo. El autor ha venido a llenar ese vacío.

**Dilatación del hormigón y del calcáreo.** — Hanse efectuado últimamente en América una serie de experiencias — que nos ha parecido interesante señalar — para la medición y comparación de los coeficientes de dilatación del hormigón y del calcáreo. He aquí los resultados obtenidos, según el *Engineering News*:

Coefficiente de dilatación lineal del hormigón con pedregullo.	0.0000097.
» del hormigón con piedra partida.	0.0000099.
» lineal del calcáreo.....	0.00001.

Como se ve, el coeficiente de dilatación del hormigón no difiere sensiblemente del de las mamposterías empleadas al mismo tiempo que él en las obras; resultado interesante, pues demuestra que no se tiene porqué temer dislocaciones provocadas por la diferencia de las dilataciones de los materiales empleados, aun en el caso de que la temperatura varíe entre límites suficientemente elevados.

En cuanto a la composición del hormigón empleado en los ensayos, era la siguiente:

1°. Para las bóvedas: 4 parte de cemento Portland, 2 p. de arena, 4 p. de pedregullo ó piedra partida en trozos tales que podían pasar a través de un anillo de 31 mm. de diámetro.

2°. Para las fundaciones, los estribos y los pilares: 1 p. de cemento Portland, 4 p. de arena, 8 p. de pedregullo ó piedra partida (en trozos tales que podían pasar a través de un anillo de 30 mm. de diámetro.)

**Ensambladuras de remaches en las piezas sometidas á flexión.** — Un ingeniero belga, M. CUVELIER, profesor de la Escuela Militar, preocupado de la dificultad que experimentan casi todos los principiantes en los cálculos de las ensambladuras e remaches en las piezas de flexión, ha tratado de formular una regla sencilla, práctica, fácil de retener y susceptible de dar los mismos resultados que las que traen los diversos tratados de resistencia de materiales.

He aquí la regla a que ha arribado, y que publica en los *Annales des Travaux publics de Belgique* (diciembre de 1901), con aplicaciones a varios casos:

1°. Búsquese primero cual es la sección cortada en la pieza, ó en las piezas, es decir la sección que la ensambladura por remaches viene a reemplazar.

2° Determinese cuales son las presiones que se desarrollarían sobre esa sección en caso de que no se hallare cortada.

3°. Examínese cuales son, entre esas presiones, las que producen esfuerzos de corte sobre los remaches;

4°. Siéntase la relación general de resistencia al corte de los remaches:

$$n R' Q \geq T,$$

donde *n* indica el número de secciones *Q* afectadas por un esfuerzo de corte *T*, y *R'* el coeficiente de resistencia al corte.

**Proyecto de ley sobre habitaciones para obreros en Austria.** — La *Oester. Wochenschrift* de diciembre 7 ppdo. trae un análisis sobre el proyecto de ley sobre las habitaciones para obreros destinado a reemplazar la ley de febrero 9 de 1892 que actualmente rige la cuestión en Austria.

Esa nueva ley responde a un triple objetivo: 1° asegurar la salud física y moral de los operarios suprimiendo las habitaciones en que viven amontonados, sin aire, sin luz y en la promiscuidad de los sexos y de las edades; 2° construir las nuevas habitaciones por poco precio y en barrios sanos en que la vida sea poco dispendiosa, y sin embargo al alcance de los medios de comunicación rápidos; 3° en fin, asegurar al capital un interés suficiente para favorecer las inversiones de él en esa clase de inmuebles.

**Teoría general de los aparatos destinados al Trabajo mecánico de los hielos.** — La *Revue universelle des Mines* de noviembre de 1901 trae un estudio de un ingeniero, M. Emm. ZOUDE sobre los fenómenos de frotamiento y de desgaste que se producen en los aparatos destinados al trabajo mecánico de los hielos.

Ese estudio tiene su interés, pues por razones que dependen de la naturaleza de esos aparatos, resulta que los fenómenos en cuestión no son siempre los mismos, — produciéndose a veces fricción intermitente y otras fricción continua del hielo entre los platillos circulares planos que constituyen los órganos esenciales de esos aparatos.

El autor llega a conclusiones interesantes.

**Nuevos aparatos de Block-system.** — La *Revue générale des Chemins de fer* de diciembre de 1901 describe varios aparatos de « block-system » que han figurado en la Exposición de 1900, los que se distinguen por su originalidad y por la seguridad de su funcionamiento, particularmente los de *Krizik* (Austria) y *Zest* (Rusia).

Esos sistemas funcionan por la electricidad.

**Cálculo de los Puentes metálicos de vigas rectas, para ferrocarriles.** — El *Genio Civile* de agosto publica un largo estudio de un ingeniero italiano, Sr. Domenico MAYER, sobre los métodos actualmente adoptados para el cálculo de los puentes de ferrocarril metálicos y de vigas rectas.

El autor expone sucesivamente los métodos que le han parecido más racionales, según resultan de los trabajos de *Grismayer* en Italia, de *Maurice Lévy*, *Bertrand de Fontviollant*, *A. Carl*, *L. Portes*, *J. Résal* en Francia.

Da luego las formulas generales relativas a la investigación de los momentos de flexión, para cargas uniformemente repartidas y cargas realmente soportadas por las obras; en fin, investiga la expresión de los esfuerzos de corte y de las reacciones de los apoyos, mostrando a la vez el modo de aplicación de los métodos gráficos en la resolución de esos varios problemas.

**Influencia de las obras de regularización de los ríos sobre el Régimen de éstos.** — *Annales de Ponts et Chaussées* (2° trimestre de 1901) trae un importante estudio de M. K. - L. VAUTHIER, Ingeniero de Puentes y Calzadas de Francia, en el que está distinguido y malogrado ingeniero se propone extraer una conclusión general de una serie de fotografías presentadas (entre otros por él mismo), al VIIIº Congreso Internacional de Navegación (1901) sobre el primero de los temas de su programa: el estudio de la influencia de las obras de regularización de los ríos sobre su régimen, principalmente en lo relativo a las inundaciones. Hé aquí las conclusiones a que llega M. Vauthier.

Las investigaciones futuras deberán referirse, ante todo, a los dos puntos siguientes: las precipitaciones pluviales y el aforo de los cursos de agua. Sería igualmente utilísimo proseguir el estudio de los grandes movimientos atmosféricos para conocer sus leyes y salir de una vez de esa vaguedad de los periodos secos y húmedos — enteramente insuficiente para fundar cualquier previsión. Además, sería indispensable saber a qué atenerse sobre la cuestión tan controvertida de la influencia local del plantío de arboles en las cumbres sobre la precipitación de las lluvias y la transmisión del agua caída en los talwegs.

En fin, no debería descuidarse la nivelación de los cursos de agua.



## OBRAS

**Etude des divers systèmes de constructions en Ciment armé.** Par Gérard LAVERGNE, Ingénieur civil des mines (2<sup>e</sup> éd.). — Ch. Béranger, Paris, 1901 (1 v. in-8<sup>o</sup> de 436 p. y 89 fig.; 6 fr.)

Esta obra no es más que la 2<sup>a</sup> edición de la recopilación de una serie de artículos publicados en 1899 por el autor en el *Génie Civil*, (t. XXXIV, n.º 2 a 7). — Esta nueva edición ha sido puesta al día y ampliada.

**Conférence sur la Machine-outil moderne, faite au Congrès de Mécanique appliquée.** Par G. RICHARD, Ingénieur civil des mines. — Vve. Ch. Dunod, Paris (1 v. in-4<sup>o</sup> de 72 p. con 114 fig.; 4 fr.)

Esta conferencia fué dada por el autor en el Congreso de Mecánica aplicada reunido en 1900 (Exposición Universal).

Es un estudio bastante completo.

**Les Syndicats industriels et Producteurs en France et à l'Etranger (Trusts, Cartells, Comptoirs).** Par Paul de ROUSSEAU. — A. Colin, Paris, 1901 (1 v. in-18 j., de 290 p.; 3 fr. 50.)

El autor de esta obra se ha propuesto esta doble cuestión: ¿Por qué razón se forman sindicatos entre los productores de la mayor parte de los países industriales? — Como es, por otra parte, que esos sindicatos revisten caracteres tan variados en los diversos países?

Según el autor, la causa común de esas agrupaciones es ésta: la concentración industrial y comercial. Debido a elementos anormales, esas uniones de productos han podido transformarse en temibles monopolios; y es lo que ha ocurrido con los *trust* americanos. Al paque tales elementos han tenido una influencia menor, ya que no nula, en las ligas defensivas de Alemania y Francia, hincala y pátente mente encaminadas.

En fin, el autor se preocupa de establecer en qué condiciones esas uniones de productores, en sí necesarias y benéficas, se vuelven peligrosas.

**Méthode pratique pour calculer les Moteurs asynchroniques polyphasés.** Par M. BOY DE LA TOUR, Chef du service électrique aux ateliers de la Compagnie de Fives-Lille, à Givors. — Ch. Béranger, Paris, 1902 (1 v. in-8 de 216 p. con 70 fig.; 12 fr. 50.)

Es ésta una obra completa aunque elemental, al alcance del mayor número.

**Tableaux des Moments d'inertie et des Poids de Poutres métalliques, calculés par le Bureau des Constructions métalliques de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est, sous la direction de M. A. VALAT,** Ingénieur principal. — G. Carré et C. Naud, Paris (1 v. in-8<sup>o</sup> de 79 p.; 5 fr.)

Nos limitaremos a indicar esta obra cuya utilidad para los prácticos no necesita explicarse.

**Elektrisch Kraftübertragung und Kraftverteilung.** Por C. ARLDT. — J. Springer, Berlin, 1901 (1. in-8<sup>o</sup> de 388 p., con 257 fig.; 4 mk. encuad.)

Esta obra se propone estudiar el transporte y la distribución de la energía eléctrica según las instalaciones echas por la «Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft» de Berlin. — Consta de los capítulos siguientes:

Definición y estudio general de la producción y del transporte de fuerza eléctrica; diversos modos de transporte de fuerza; general y receptoras; maquinas accionadas eléctricamente; Ventiladores; bombas, ascensores, grúas, maquinas-útiles, etc.; tablas de potencias, pesos, dimensiones y precios de las varias partes de una instalación eléctrica; unidades eléctricas.

**Le matériel agricole à l'Exposition de 1901.** Par Max RINGELMANN, Professeur à l'Institut national agronomique. — Vve. Ch. Dunod, Paris, 1901 (1. in-4 de 224 p., con 363 fig.; 10 fr.)

Esta obra, dividida en trece capítulos, abarca el conjunto del material agrícola, desde los motores de agricultura hasta las maquinas diversas requeridas por las operaciones del cultivo ó por las innumerables industrias derivadas de ella.

**Breves consideraciones sobre la Vialidad. Trabajo presentado por Juan T. SMITH para optar al grado de Ingeniero de Puentes y Caminos,** (Univeridad Mayor de la República). — Tipografía de la Escuela Na-

cional de Artes y Oficios, Montevideo, 1901 (1 v. in-8<sup>o</sup> de 215 p., con numerosas lám. litogr. f. texto, intercaladas.)

Deseando aportar su contribución técnica al más trascendental de los problemas que se planteaban en su país, el Sr. Smith solicitó para su tesis el tema de la «vialidad» ó *viabilidad*, sin desconocer por otra parte lo complejo y magño del asunto. Accediendo a su deseo, la Facultad le formuló un programa de exposición y estudio, al que el autor se ha ajustado en lo posible, pero ampliándolo en varios puntos.

Por la indole y el interés de ese trabajo, creemos bueno trascribir el plan definitivo adoptado por el Sr. Smith, que es el siguiente:

**Primera parte: LAS COMUNICACIONES DE LA REPÚBLICA.** — I. *Vías de Comunicación*: 1. Caminos ordinarios; 2. Ferrocarriles; 3. Vías marítimas; 4. Vías de navegación interior. — II. *Deficiencias actuales de la vialidad.*

**Segunda parte: EL PROBLEMA DE LOS CAMINOS.** — I. *Cuestión técnica*: 1. Generalidades; 2. Trazado; 3. Clasificación de los caminos y de las obras a emprenderse en ellos; 4. Obras a ejecutarse en los caminos de no escaso tránsito; 5. Caminos rurales de acceso a ciudades y pueblos importantes; 6. Obras a ejecutarse en los caminos de tránsito escaso; 7. Conservación de las obras de caminos. — II. *Organización del servicio de obras públicas de interés general*: 1. El Departamento Nacional de Ingenieros; 2. Dirección general de Puentes y Caminos; 3. Departamento de Arquitectura. — III. *Reglas para la ejecución de las obras de caminos*: 1. Principios generales para la ejecución de los trabajos; 2. De los trabajos bajo el punto de vista de las finanzas públicas. — IV. *Base financiera.*

**Tercera parte: ANEXOS.** — I. *Perfiles tipos.* — II. *Modelos de caños, lapias y alcantarillas.*

Como se ve, el trabajo del señor Smith es un estudio completo del asunto, una contribución técnica y administrativa de positivo interés. Revela un estudio serio y un conocimiento completo de la cuestión, además de evidenciar dotes de laboriosidad y un espíritu de investigación nada común. En fin, correcta y a veces galanamente escrita, esta tesis agrada hasta en este detalle de la forma, tan despreciado, desgraciadamente, entre nosotros.

La falta de espacio nos priva de la satisfacción de presentar una reseña del importante estudio del joven ingeniero oriental, completa como lo merecería ciertamente.

Dignas de transcripción serían las consideraciones generales con que el autor, en la breve introducción de su tesis, consigue justificar breve y cumplidamente la grande influencia que en la vida y prosperidad de una nación ejerce el desenvolvimiento de sus medios de viabilidad. No se puede sino compartir su opinión, cuando termina afirmando que «la continua y avasalladora marcha del progreso es debida casi exclusivamente a la multiplicidad y perfeccionamiento gradual de los instrumentos de movilizaciones.»

En la primera parte, después de exponer largamente el estado presente de las vías de comunicación en su país, el Sr. Smith concluye con unas breves consideraciones para hacer resaltar deficiencias.

La segunda parte, que es la mas larga, es un estudio completo de la cuestión técnica (en lo relativo a caminos) y de la organización del servicio de obras públicas de interés general. Propone en cuanto a ésta una división del actual y deficiente Departamento Nacional de Ingenieros en una Dirección general de Puentes y Caminos y un Departamento de Arquitectura. La primera desempeñaría funciones análogas al Cuerpo de Puentes y Calzadas de Francia. — Termina esa segunda parte una importante exposición de los principios generales para la aplicación de los trabajos (inspirado en la ley española de 4 de mayo de 1877, que el autor conceptúa como la mas conveniente) y sobre las bases financieras del plan que propone.

En fin, los importantes anexos técnicos de la tercera parte completan dignamente la interesante y valiosa tesis del Sr. Smith, por lo que no se puede menos que felicitarle.

**Curso elemental de Mecánica aplicada á las Construcciones.** Por D. Aurelio SANDOVAL Y GARCIA, Ingeniero civil, Catedrático de la expresada asignatura en la Escuela profesional de la Isla de Cuba. — Impr. y Encuad. «Los niños huérfanos.» Habana, 1896 (1 v. in-8 de 165 p. y 20 lám. f. texto; 1 \$ oro.)

El autor de esta obra es un ingeniero cubano bien reputado, director de la importante y antigua *Revista de Construcciones y Agrimensura* que se publica en la Habana.

La obra es la reproducción en resumen de las lecciones que el autor da en la «Escuela profesional» de la Habana, y su publicación responde a la doble circunstancia de que no existe en idioma español tratado elemental que pudiera adaptarse al curso de Mecánica aplicada de esa escuela, y de haberse querido facilitar el estudio de esa asignatura a los que se dedican en la Isla de Cuba a la profesión de Maestros de Obras.



Sin embargo, el autor ha procurado también que su libro fuera útil á la vez que al estudiante al constructor, y ha escogido los métodos de más fácil y rápida aplicación en la práctica, y ha incluido numerosas Tablas y datos relativos á la resistencia de los materiales empleados generalmente, especialmente en Cuba.

La recorrida que de la obrera del Sr. Sandoval hemos hecho, nos ha dejado una favorable impresión. Salvo uno que otro pequeño defecto de detalle, el libro se presenta bien y revela conciencia y competencia.

Dividida en 14 capítulos, la obra abarca toda la resistencia de materiales y el cálculo de la estabilidad de las construcciones más comunes, como lo comprueba la siguiente enumeración de los capítulos:

Definiciones. — Tracción. — Compresión. — Esfuerzo cortante. — Flexión plana. — Momentos de inercia de superficies planas. — Momentos de resistencia. — Flexión plana de vigas sometidas á fuerzas normales á su eje. — Aplicación de la estática gráfica á la determinación de los momentos de flexión y de los esfuerzos cortantes. — Vigas compuestas de sección constante. — Piezas de gran longitud comprimidas en dirección de su eje. — Esfuerzos de tensión. — Armaduras. — Muros. — Bóvedas.

Como se comprende, el autor da una grande importancia al método gráfico, que aplica en toda la parte relativa á la estabilidad de las construcciones, sin perjuicio, por otra parte, del método analítico, que se halla también expuesto, investigándose en cada caso la fórmula respectiva.

Las personas que se interesen por la obra pueden dirigirse á la Librería « La propagandista », en la Habana, Calzada del Monte, números 87 y 89.

Federico Biraben.

## MISCELÁNEA

**El Ingeniero Fernando Segovia** — Dentro de pocos días emprenderá viaje para Europa nuestro distinguido colaborador el ingeniero Fernando Segovia, quien además de representar á la República Argentina en el IX Congreso de navegación que se celebrará próximamente en Alemania, se propone visitar detenidamente los principales puertos europeos, haciendo un estudio minucioso de los mismos en cuanto tengan de aplicable á los de esta república, en cuyo estudio y construcción el ingeniero Segovia ha tenido continuada é importante intervención durante los últimos años.

Haciendo una excepción á la costumbre de prescindir de los puertos españoles, que los ingenieros suelen pasar por alto cuando se ocupan de investigar los adelantos de las construcciones de puertos, sin embargo de tenerlos España muy dignos de estudio, el señor Segovia piensa dedicarles la debida atención; con tal motivo, nos ha prometido enviarnos descripciones de los mismos, los que tendrán seguramente el mayor interés para nuestros lectores en razón de serles generalmente conocidos los puertos franceses, italianos, ingleses y belgas, pero muy poco los españoles.

Durante la ausencia del señor Segovia seguiremos publicando sin interrupción su interesante trabajo sobre puentes metálicos.

Deseamos un feliz viaje á nuestro ilustrado colaborador.

**Séptimo año de la Revista Técnica:** Completándose con el próximo número el séptimo año de la REVISTA TÉCNICA, prevenimos á nuestros lectores que con él se repartirá el Índice correspondiente al séptimo tomo que forma ese año.

También comunicamos á los que deseen tener completas sus colecciones y encuadrados los tomos de la revista, que es el momento más oportuno para dirigirse en tal sentido á la administración.

## 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 á 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. 1º Las obras comprendiendo las excavaciones, dragages, terraplenes, etc., para los canales de desagüe y los correspondientes trabajos accesorios, se construirán con sujeción á 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. á 4 p. m., desde el día 1º de Diciembre del corriente año, hasta el 1º de Marzo del año 1902.

Art. 2º Las propuestas, escritas en formularios especiales y dirigidas al presidente de la Dirección de Desagües, se entregarán, cerradas y lacradas en la secretaría de la Dirección, el día 1º de Marzo de 1902, antes de las dos de la tarde, hora en que se abrirán 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 entenderá el acta correspondiente, por dicho Escribano Mayor, dándose en seguida lectura de ella á las personas presentes.

Art. 3º 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 á los proponentes, pasado el día de la licitación.

Art. 4º 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, ó que contengan raspaduras, enmiendas ó omisiones: ni se admitirá explicación ó aclaración respecto de ninguna de ellas, después de haberse abierto el primer pliego.

Art. 5º 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 ó 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 á firmar el correspondiente contrato, dentro del plazo determinado en el pliego de condiciones, quedando sin efecto la adjudicación hecha en su favor.

Art. 6º 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 á que se refiere la propuesta, consignándose precios solamente por los trabajos comprendidos en ellas.

Art. 7º La Dirección de Desagües se reserva el derecho de aceptar, con acuerdo del Poder Ejecutivo, la propuesta ó propuestas que á 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 á reclamo alguno. — ENRIQUE S. PÉREZ, Presidente. — Arturo Sanchez Urtubey, Secretario.

### A NUESTROS SUSCRIPTORES DEL INTERIOR

Debiendo iniciarse el OCTAVO AÑO de la "REVISTA TÉCNICA" con el número correspondiente al 15 de abril próximo, prevenimos á nuestros suscriptores del interior que se suspenderá su envío á quienes no hubiesen satisfecho aún la suscripción correspondiente al SÉPTIMO AÑO.

LA ADMINISTRACIÓN.



Fig. 47

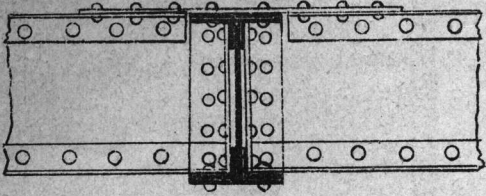


Fig. 52

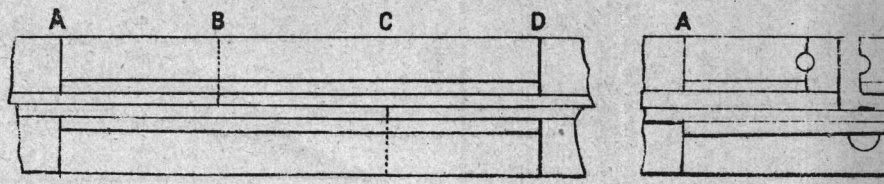
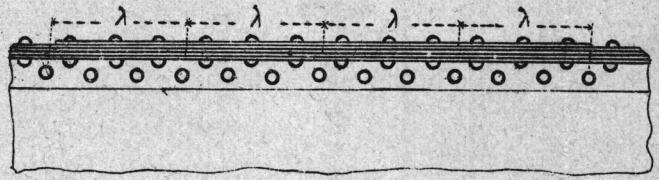


Fig. 56 a)



b)

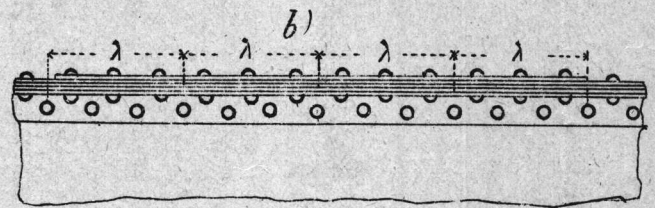


Fig. 48.

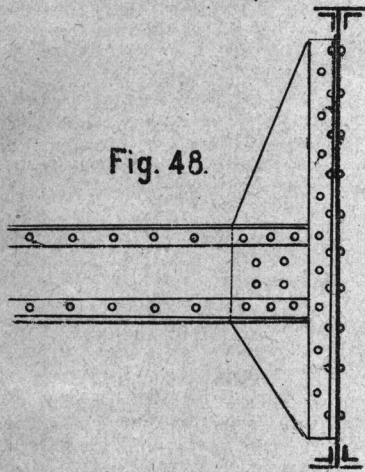


Fig. 49.

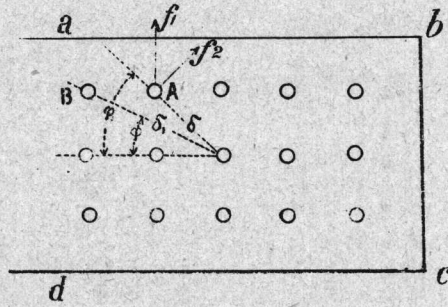


Fig. 61

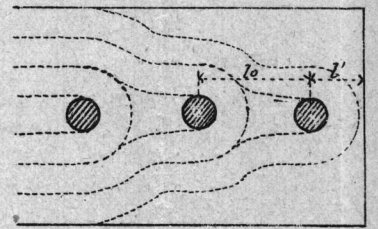


Fig. 46

1:20

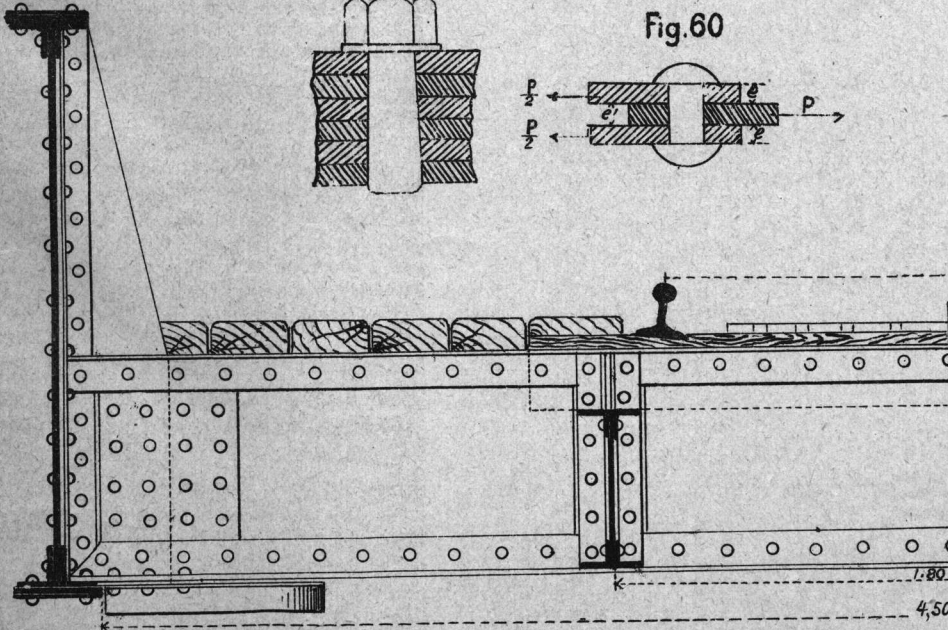


Fig. 58

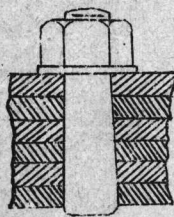


Fig. 60



Fig. 63



Fig. 64



Fig. 57

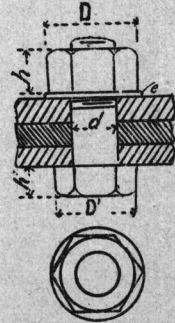


Fig. 7





Fig. 53

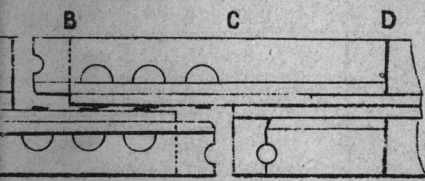


Fig. 54

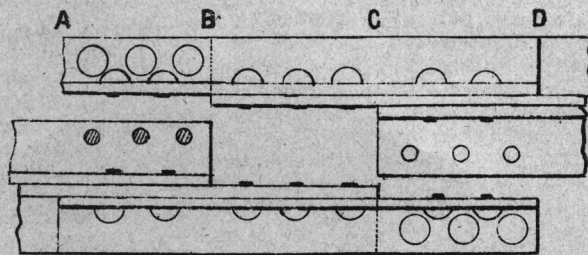


Fig. 55

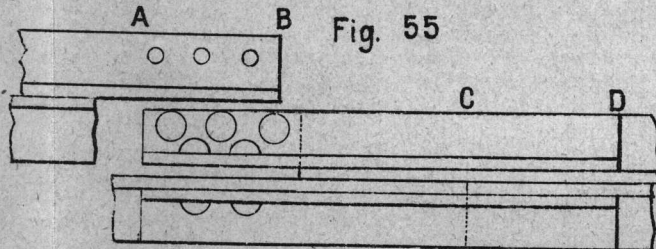


Fig. 59

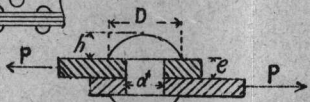


Fig. 62

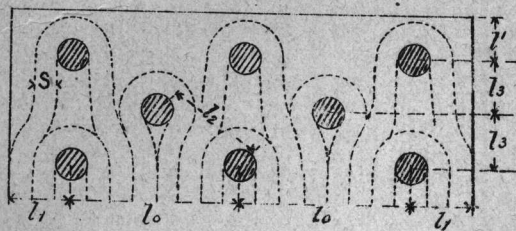


Fig. 66

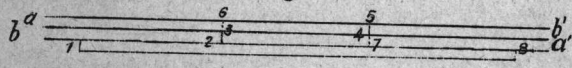


Fig. 67



Fig. 68

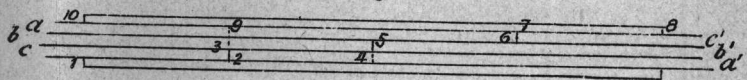


Fig. 72

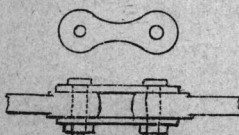


Fig. 73

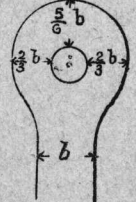


Fig. 74

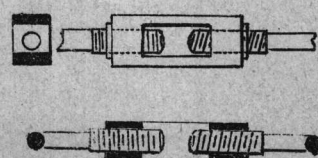


Fig. 76

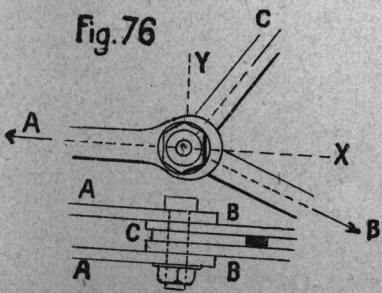


Fig. 75

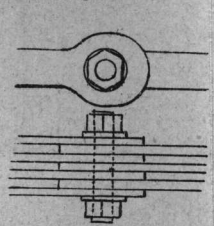


Fig. 70

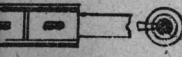


Fig. 71

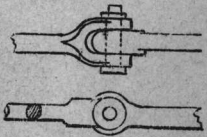


Fig. 69

