



BUENOS AIRES  
Agosto de 1908

INGENIERIA

AÑO XIII° — N° 239

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

**Sumario:** *Concesiones de líneas férreas*, por Enrique Chanourdie = **SECCION INDUSTRIAL:** *Calderas y carbón*, por el ingeniero Ulises P. Barbieri — *Un nuevo método de obtener fuerza motriz* — *Molinos a viento* — *Las aplicaciones químicas de la electricidad*, por el Profesor Em. Guarini = **HIDRAULICA:** *Aplicaciones portuarias del cemento armado* — *Puerto en Arroyo Pareja*. (Concesión al ingeniero Abel J. Pagnard) = *Puentes metálicos: Puentes giratorios*. (Continuación), por el ingeniero Fernando Segovia = *La Crisis Monetaria de los Estados Unidos*, por E. W. S. = *Bibliografía: Obras — Revistas*, por los ingenieros Sgo. E. Barabino y Arnaldo Speluzzi — *El producido de los tranvías de la Capital, durante el primer semestre del año* = *La Biblioteca de la REVISTA TÉCNICA* = *Precios de materiales de construcción* = **EN PLIEGO SUELTO:** *Compilación de estudios sobre transporte por ferrocarriles (II Parte)*, por el ingeniero Tomás González Roura

## CONCESIONES DE LÍNEAS FÉRREAS

Las comisiones de obras públicas del Congreso tienen actualmente en estudio un buen lote de proyectos de construcción de nuevas líneas férreas. Los hay iniciados por el P. E. Nacional, por varias compañías y por simples particulares.

Estas iniciativas en materia ferroviaria parecen estar sujetas á una ley epidémica, si se nos permite la expresión. Pasan, en efecto, períodos legislativos enteros sin que los diarios de sesiones anoten un solo proyecto, una sola solicitud de concesión de esta índole; y, repentinamente, surgen diez, veinte, cincuenta proyectos y solicitudes de la más variada procedencia, muchas de las cuales se disputan el derecho de prioridad por días y hasta por horas.

Aun cuando no siempre sean del todo justificadas estas avalanchas de iniciativas tendientes á aumentar la extensión de nuestra red ferroviaria, no puede desconocerse que ellas son un síntoma favorable á la situación económica del país; pues solo circunstancias muy especiales pueden inducir á una empresa, á un particular sobre todo, á pedir una concesión semejante—que siempre exige gastos,

empleo de tiempo y molestias—cuando la situación financiera de la nación crea un cúmulo de probabilidades contrarias á su realización. Debemos, pues, felicitarnos de la actual pléthora de proyectos en trámite, no obstante el tiempo exigido para su estudio á las reparticiones técnicas del ministerio de obras públicas, el cual está bien compensado, por otra parte, con el que también demanda á nuestros legisladores, á quienes sobraré siempre holganza para dedicarla al politiquero.

No queremos por ello decir que deba tomarse en serio todas las propuestas que llegan hasta el Congreso, vinieren de donde vinieren, pues estamos convencidos que muchas de ellas carecen de los requisitos indispensables para ser tomadas en consideración.

A este respecto pensamos, más bien, que hay excesiva liberalidad en los poderes públicos: que se dá á veces curso á solicitudes de concesiones sin base suficiente de responsabilidad técnica y financiera á la vez, circunstancia que debiera bastar, á nuestro juicio, para que no se pierda tiempo en su consideración.

Indudablemente, podrían adoptarse algunas normas de conducta en la apreciación de determinadas iniciativas de la misma índole,

Por lo pronto, sin pretender se creen monopolios á favor de las compañías existentes,

creemos que, en general, debe darse preferencia á los proyectos de éstas cuando no medien razones especiales que aconsejen un temperamento opuesto.

En materia ferroviaria, raras veces ocurrirá que pueda haber ventaja en dar preferencia á una empresa nueva para construir cien ó doscientos kilómetros de líneas, por ejemplo, en una región dónde otra empresa explota ya una red varias veces mayor. Bien entendido, que sería una expoliación pura y simple el dar preferencia á ésta, si tal preferencia importase aprovecharse la compañía beneficiaria de ideas nuevas, ó de soluciones técnicas no previstas por ella.

Tampoco cabe preferencia entre nosotros, cuando se trata de empresas poderosas ya establecidas, ó de redes de distintas trochas, puesto que la concurrencia entre éstas no puede ser sino beneficiosa para el país y el poner trabas á esta concurrencia sería ir contra los bien entendidos intereses generales.

En estos últimos casos, debe primar siempre y exclusivamente una razón de prioridad. Fuera de éstos, y mediante las salvedades que antes hicimos, debe acordarse, en general, concesiones á empresas nuevas solo cuando las antiguas no hubieren demostrado empeño en realizar las obras propuestas por aquellas.

\*  
\*  
\*

Pero algo más habría que hacer para normalizar las concesiones ferroviarias.

Sería necesario, p. ej., establecer alguna *entente* entre el Gobierno de la Nación y los provinciales, para evitar que las legislaturas autoricen á construir y explotar líneas en las zonas de influencia de otras ya concedidas por el Congreso.

Hemos visto producirse varios conflictos entre compañías favorecidas con concesiones nacionales y provinciales, conflictos que pueden llegar á afectar el crédito del país en el exterior, por lo que conviene evitarlos en lo posible.

Las legislaturas provinciales suelen ser perseguidas por solicitantes que no llevan otro propósito sino negociar con compañías existentes concesiones que pudieran, más ó menos remotamente, estorbarlas. Entretanto, llaman á las puertas de todos los capitalistas y hombres de negocios del país y, luego, de los de Inglaterra, Francia y Bélgica en procura de

los medios para no dejar caducar sus derechos. Y si bien unas veces consiguen su objeto, suelen, más bien, hacer mucho daño á empresas serias que deben recurrir á los mismos grupos financieros, y cuya disposición para estudiar proyectos nuevos está en razón inversa del tiempo perdido en considerar otros que no les inspirarán suficiente confianza.

Pero admitiendo que medien mejores intenciones en tales solicitudes, no es ménos cierto que esta duplicidad de poderes interesados en otorgar concesiones ferroviarias en una misma zona puede originar conflictos graves que conviene á todos tratar de evitarlos.

No creemos sería ello muy difícil.

Bastaría, nos parece, una ley del Congreso estableciendo que la prioridad de una concesión nacional ó provincial dependerá en lo sucesivo de la fecha de la solicitud de concesión. Así se evitaría, entre otras cosas, que presentada al Congreso la solicitud de concesión de una línea determinada, una legislatura más diligente conceda otra que la afecte. Esto sin perjuicio de que los gobiernos de provincia comuniquen oportunamente al de la Nación, ó las legislaturas al Congreso, la presentación de toda solicitud de concesión ferroviaria que recibieren.

Si alguna disposición semejante hubiese existido, no se habrían producido muchos conflictos conocidos, entre ellos el de la Compañía General de Ferrocarriles en la Provincia de Buenos Aires y la Midland, conflicto que parece haber sido de serias consecuencias para la última.

ENRIQUE CHANOURDIE.

## Sección Industrial

A cargo del ingeniero Ulises P. Barbieri

### CALDERAS Y CARBÓN

La mayoría de las industrias están supe-  
ditadas al empleo del carbón para la producción de la fuerza motriz para sus establecimientos. Ahora bien, para que el ejercicio resulte económico, es menester tener en cuenta los factores prácticos siguientes: 1º Procedencia del carbón necesario. 2º Dónde se obtiene un carbón de tal calidad que dadas las características de su instalación productora

de vapor, este no llegue á faltar para producir la fuerza necesaria. 3°. Cual es el carbón más económico en su empleo, pues sucede á menudo que el carbón más caro es el más económico y 4°. Cómo se convierte la mayor parte de la energía calórica del carbón en trabajo útil.

Vamos á examinar uno por uno estos puntos que, aunque no parezca, tienen todos su importancia.

Los industriales tienen, salvo casos excepcionales, ofertas de carbón de diferentes calidades á precios de competencia; pero en caso de escasez, sea por huelgas ú otros motivos, está obligado á buscar carbón y á pagar por él cualquier precio. Pues bien, al cerrar un contrato de provisión de carbón, es necesario tener en cuenta estas circunstancias, y es mejor pagar algo más el que ofrezca mayores garantías de suministro continuo, aún en los casos excepcionales apuntados.

Esto tiene la ventaja siguiente: Es sabido que el carbón apilado sufre fácilmente una disminución de su valor calorífico por las razones mecánicas inherentes al movimiento del carbón en una pila, y además, por la oxidación continuada que se produce en el carbón, oxidación que puede llegar á aumentar la temperatura hasta que se enciende solo. Respecto á la oxidación y á la ignición espontánea del carbón, se han emitido muchas teorías y se han empleado varios remedios para evitarla, pero el único que ha dado resultado es el empleado por el Almirantazgo inglés, en Shanghai por primera vez, que consiste en sumergir el carbón en grandes tanques de agua.

Se atribuye por unos la ignición espontánea del carbón á su contenido en azufre, pero para cada 1 o/o de azufre contenido en el carbón (y este contenido nunca alcanza á 3 o/o) que se queme totalmente, la elevación de la temperatura en una pila de carbón, suponiendo que no irradiase absolutamente ningun calor, solo alcanzaría á 90° C. Y si el carbon contiene piritas y se produce la oxidación total tanto del hierro como del azufre, la elevación de la temperatura nunca puede alcanzar á más de 350 grados C.

Se pretende que un exceso de humedad, contribuye á producir la combustión espontánea de las pilas de carbón y también es considerada como factor concurrente á la oxidación é ignición espontánea, la altura á que se apila el carbón; pero de experiencias realizadas, pa-

rece que esto no tiene importancia, por cuanto en una pila de 7 metros de altura, se ha encontrado la parte más caliente á 1 metro bajo la superficie mientras que, en una de 3 metros, la mayor temperatura estaba á 2 metros bajo la superficie y en una pila de 12 metros no existía diferencia apreciable de temperatura entre la superficie y toda su parte interior. Parece ser, mas bien, que la cantidad de aire que circula al través de las pilas de carbón es la que tiene mas importancia respecto á la producción ó no producción de la combustión espontánea, y esto se demuestra porque el caso general es que la elevación de temperatura se produce en espacios determinados, distribuidos irregularmente dentro de las pilas, mientras que al lado de estos la temperatura se mantiene normal. Por esto, el método de colocar tubos diseminados en las pilas de carbón, en los cuales se sumerge un termómetro, no tiene valor práctico alguno.

Por otra parte, si se produce en la pila calor suficiente para producir una temperatura de 100 grados C. toda el agua evapora y queda el carbón seco, que teniendo un calor específico muy bajo, oxida más fácilmente cuando se eleva la temperatura, especialmente allí donde se encuentra en estado de máxima disgregación, es decir, pulverulento. Que el carbón se oxida constantemente, lo demuestra el hecho de que aún en pilas que tienen una temperatura baja se encuentra gran cantidad de ácido carbónico.

Muchas instalaciones tienen calderas de capacidad limitada, ó tiraje deficiente, ó sino un tipo tal de emparrillado, que tienen forzosamente que quemar carbón de clase determinada para poder hacer frente á la producción de vapor necesaria al ejercicio. En estas condiciones se encuentran la mayor parte de las fábricas, debido á que sus propietarios consideran demasiado costoso el efectuar experimentos para estudiar á fondo su instalación y se encuentran á veces en la dolorosa necesidad de no poder trabajar por falta de vapor aun cuando el resto de su instalación se encuentre en estado de poder producir más.

Como hay una gran diferencia en la combustión de los diversos carbones, pues esta depende del porcentaje de materias volátiles, de coque, de escorias y de cenizas y de la naturaleza de estos derivados, puede muy bien

suceder que se obtenga, en una determinada instalación de calderas, mayor cantidad de vapor con carbón más barato y de calidad inferior, que no con el carbón de primera clase; pero el riesgo y costo de estas experiencias, que deben, sin embargo, al final resultar en una economía continuada en el ejercicio de una fábrica, parecen demasiado grandes á los propietarios, y es por esto que no es fácil inducirlos á llevarlos á cabo, prefiriendo seguir la rutina á convencerse por si mismos y experimentar.

El carbón es más variable, en calidad y composición, que cualquiera otro mineral, pues varía desde el lignito hasta la antracita, y, sin embargo, cada clase tiene su aplicación preferente. Si se quiere fabricar gas de alumbrado, es de primordial importancia el contenido de las materias que lo producen, mientras que el coque y el alquitrán son productos secundarios, y el azufre representa una impureza que ocasiona gastos para eliminarla.

Si se trata de la fabricación de coque, se debe tomar en consideración la cantidad de este material y su estructura, que puede obtenerse del carbón, mientras que el gas, el alquitrán y el amoniaco deben ser considerados solo como productos secundarios.

Pero para la producción de vapor, no se deben tener en cuenta los productos secundarios, ceniza y escorias que, al contrario, representan un aumento de gasto para su remoción. Según el resultado que se desee obtener, es posible que de dos carbones que contengan igual poder calorífico y cuesten lo mismo, se deba preferir uno de ellos. Si se trata de obtener una combustión con poco humo, será de preferir el carbón que contenga menos hidrocarburos volátiles, mientras que un carbón rico en ellos, es preferible para una fábrica ó usina en la cual hay grandes variaciones en la carga. á causa de la rapidez de combustión en un carbón de esta clase.

La tabla siguiente dá los análisis y resultados de pruebas de evaporación de algunos de los mejores carbones y su precio relativo; nos permite hacer algunas comparaciones relativas á la clase de carbón que es conveniente emplear para usos determinados. Los valores relativos han sido calculados, tomando el carbón A como base y determinando cual es el costo del carbón que se debe elegir, para producir la misma cantidad de calórico

que produce A por 8 pesos oro la tonelada. Por ejemplo, comprando el carbón F á \$ oro 7.70 la tonelada, equivale á pagar \$ oro 8.60 la tonelada de carbón A que por su poder calorífico, es más conveniente que el carbón F.

Clase	Humedad	Materias Volátiles	Carbon fijo	Ceniza	Azufre	Calorías contenidas en un Kº	Agua evaporada á 100º C por Kº de carbón	Precio en \$	Costo relativo por tonelada con A como base	
									Por cantidad de calorías \$ %	Por evaporación \$ %
A	1.25	17.94	73.15	7.66	2.07	7970	9.93	8.00	8.00	8.00
B	1.43	17.59	71.58	9.40	1.09	7810	9.73	7.92	8.10	8.08
C	1.17	30.51	61.01	7.31	0.99	7948	9.79	8.10	8.21	8.21
D	1.36	16.42	71.35	10.87	1.77	7706	9.60	7.97	8.30	8.26
E	1.75	19.58	71.95	6.72	0.82	8120	10.03	8.46	8.38	8.36
F	3.72	21.06	66.90	8.32	1.36	7180	8.80	7.70	8.60	8.68
G	1.74	31.16	53.68	13.42	2.93	7164	8.67	8.00	8.95	9.20

Estudiando los datos de esta tabla, se observa que el carbón que cuesta menos relativamente no es ni el de más bajo precio ni el de mayor poder de evaporación.

Sin embargo: para casos especiales, puede ser prudente, económicamente hablando, adquirir un carbón de precio mayor, para obtener una ventaja especial que puede obtenerse con un carbón mejor que con otro.

Comparando los carbones A y B, se vé que A es más económico que B aún cuando éste cueste menos, porque su poder de vaporización es mayor, y además porque produce menos cenizas, y aún cuando su contenido en azufre es mayor, este elemento se encuentra

en él en cantidad aceptable y no dañosa para el funcionamiento de las calderas.

Si se tuviese una instalación con poco tiraje ó en la cual hay fluctaciones continuas de carga y por lo tanto de producción de vapor, debería elejirse el carbón C. porque á causa de su mayor contenido en hidrocarburos volátiles, su combustión es más rápida.

Si se trata de tener un ejercicio en el que haya la menor cantidad de humo posible, habría que comprar el carbón D aún cuando su costo por tonelada sea mayor en algunos centavos, por cuanto la proporción de materias volátiles que contiene, siendo menor que la de los otros carbonos, produciría una combustión sin humo.

Entre el carbón D y el carbón E hay una diferencia de pocos centavos en el costo relativo; sin embargo, si se tiene en consideración el gasto adicional que representa la remoción y transporte de las cenizas fuera de la fábrica, conviene quizá mejor el carbón E que el carbón D.

Las clases de carbón F y G son, como se vé por las tablas, los carbonos de mayor costo relativo, y esto se debe á que el primero contiene un gran porcentaje de humedad, que no se puede separar de él por los medios usuales, porque el agua está combinada en el mineral debido á que proviene de las capas en que cientos de años ha estado sumergido, y el segundo, porque contiene una cantidad anormal de azufre y cenizas que hacen disminuir su poder calorífico. Y, sin embargo, millares de toneladas de este carbón se están usando diariamente, y los propietarios de fábricas creen hacer un hermoso contrato cuando obtienen carbón á bajo precio, cuando lo que realmente hacen es tirar el dinero y disminuir el efecto útil y el valor comercial de sus establecimientos.

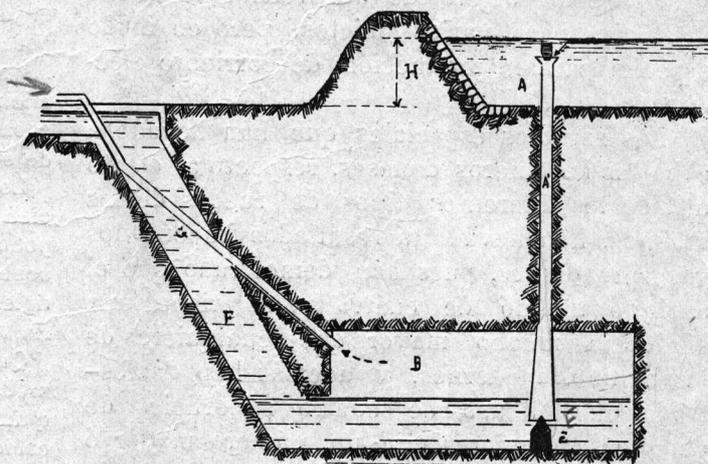
(Continúa).

### UN NUEVO MÉTODO DE OBTENER FUERZA MOTRÍZ

Los periódicos norteamericanos dan cuenta de una instalación hidráulica llevada á cabo en uno de los estados del Oeste, que por su ori-

ginalidad y, además, porque representa una forma en el ejercicio aunque costosa como instalación económica de producción de fuerza motriz, merece ser conocida entre nosotros donde el precio elevado del combustible en el interior de la República paraliza toda iniciativa industrial.

Lo original de la aplicación consiste en que el agua no dá directamente la fuerza, sino que de acuerdo con el bien conocido principio sobre el cual están basados los ventiladores hidráulicos y las bombas de aire á mercurio, el agua, al caer por un tubo vertical ó al correr en otra forma por un tubo cualquiera, arrastra aire consigo, el cual es separado de ella y escapa por cañerías propias de ventilación, las cuales lo conducen á motores á aire comprimido de los cuales evacua despues de haber efectuado trabajo.



En el esquema que adjuntamos y que representa la instalación que describimos, A es un estanque alimentado por un arroyo ó río limitado por un dique de embalse H que levanta el nivel del agua. A' es uno de los tres tubos verticales de 1.50 metros de diámetro cada uno, que descienden verticalmente hasta una profundidad de 110 metros bajo el nivel del agua y terminan en la cámara B, que tiene una capacidad de 2.500 metros cúbicos.

El aire, mezclado al agua, entra por los tubos A' y se separa de ella al chocar esta contra los conos de hormigón E que se hallan en el fondo de la cámara, comprimiéndose en la parte superior de ella, hasta alcanzar una presión que depende de la diferencia de nivel de las superficies del agua en el estanque y en la cámara, y que en la instalación que describimos alcanza  $\frac{7000}{2500} : 27 = \text{á } 7 \frac{1}{2}$  atmósferas.

La cañería de fuerza recibe el aire comprimido en la cámara B por medio del tubo G y el agua sale de nuevo á la superficie por el pozo inclinado F, siendo su nivel allí 20 metros más bajo que el nivel de agua en el tanque.

Los motores de aire comprimido, existentes en esta instalación, desarrollan una fuerza de 5.000 caballos, ó sea el 82 % de la energía representada por el volumen de agua y la diferencia de nivel, lo cual es un excelente rendimiento industrial.

### MOLINOS Á VIENTO

En estos últimos años han sido instalados en Dinamarca un gran número de molinos á viento con el objeto de aprovechar la fuerza producida para varios objetos, pero en modo especial para la producción de corriente eléctrica.

Los estudios especiales que han llevado á cabo los ingenieros daneses, respecto al efecto útil de los diferentes tipos de ruedas de los molinos, han llevado á resultados impensados y sorprendentes, pues han demostrado que el antiguo molino de cuatro palas tiene una eficiencia mucho mayor que cualquiera de los molinos modernos, y además han demostrado que el uso de cuatro superficies de choque son mejores que un número mayor ó menor de ellas. Con un número menor de palas, no se utiliza la fuerza total del viento, y con un número mayor se produce una desviación de la corriente de aire, con lo cual disminuye el valor de la componente de fuerza aprovechada y, por lo tanto, el efecto útil del molino.

Para dar una idea de la energía que puede obtenerse de los molinos á viento, á cuatro palas, damos el dato siguiente: Con un viento de 6 metros por segundo y una superficie total de pala de 55 metros cuadrados, se pueden obtener 8 caballos de fuerza, y con la misma superficie y una velocidad de viento de 7.80 metros, se obtienen 16 caballos. Estas velocidades del viento son muy moderadas y comunes pues en la escala de Beaufort, que para vientos violentos llevan el número 11 y 12, corresponden á los números 4 y 5.

## LAS APLICACIONES QUÍMICAS DE LA ELECTRICIDAD (1)

por el Prof. Em. Guarini de la Escuela de Artes y Oficios de Lima

**D**E todas las antiguas ciencias físicas, la química es una de las menos cultivadas por el público; no porque ella no sea, esto no obstante, eminentemente interesante. Pero las teorías químicas son tan complicadas que su exposición es penosa y árida, cuando no se puede estudiarla en todo su alcance, cuando no llega á ayudarse con demostraciones científicas y experimentales.

Las cosas que atraen al que no está iniciado, ó más bien al que está iniciado de una manera incompleta, son las partes puramente descriptivas, ó si se prefiere, las consecuencias de algunos fenómenos, de algunas aplicaciones.

Se lee con interés un estudio sobre procedimientos de fabricación del vidrio; visitar una fábrica metalúrgica constituye un recreativo lleno de atractivos; el juego de manos del obrero que amolda piezas de porcelana despierta la curiosidad; pero en cuanto á las reacciones que forman la base de los procedimientos, invocan demasiado la idea de fórmulas cabalísticas, de manera que el público tiene miedo de aprenderlas.

Lo mismo se puede decir de la electro-química, ciencia por lo demás muy mal conocida todavía y poco profundizada hasta ahora; como que apenas acaba de nacer. Y, sin embargo, qué relaciones múltiples, variadas, extensas tienen con nuestra vida diaria la química y la electro-química.

Qué papel esencial juegan ambas en la industria moderna. Qué revolución ha llevado ya la electro-química en los métodos de fabricación; qué modificaciones introducirá aun en ellos sin duda. Hay que decir que la electro-química es la ciencia que se ocupa de todos los fenómenos químicos en los cuales desempeña un papel la electricidad. Su más importante división, bajo el punto de vista de los usos prácticos, es la electro-metalurgia, denominación bajo la cual se coloca el conjunto de los procedimientos eléctricos adecuados para la reucción y el trabajo de los metales, esto es, para la extracción de estos de los minerales naturales que los encierran, y para su puesta en obra.

La electricidad ha sido ensayada en todos los dominios de las industrias químicas; ha sido puesta, perdónese esta vulgar expresión, en todas las salsas.

No ha sido posible, en algunos casos, aplicarla inmediatamente de una manera comercial,

(1) Iniciamos hoy la publicación del interesante trabajo sobre las aplicaciones químicas de la electricidad que nos acaba de remitir el Profesor de la Escuela de Artes y Oficios de Lima don Emilio Guarini, el electrotécnico universalmente conocido por sus producciones científicas, de aplicación teórica y práctica. Este trabajo, que importa una verdadera primicia para nuestros lectores, pues es un capítulo de una obra que tiene en preparación el Profesor Guarini, considerado independientemente de sus disquisiciones teórico-doctrinarias, contiene datos de positivo interés para todos los que á su vez lo tienen por las industrias relacionadas con la electroquímica.—LA DIRECCIÓN.

práctica, y continua siendo objeto de constantes experiencias.

Pero, casi siempre, su empleo ha dado desde el principio resultados, más que satisfactorios, sorprendentes, no esperados. Ella ha proporcionado nuevos medios de separar el oxígeno y el hidrógeno del agua, para utilizarlos en las notables aplicaciones del soplete oxidrico.

Ella es la que ha permitido á Heroult preparar el aluminio á un precio cinco veces menor, aun en su origen, que con los métodos ordinarios.

Ella también ha dado á Wilson el carburo de calcio, á Acheson el carborundum y á Moissan el diamante. El arco voltaico ha fundido y reducido los minerales de hierro. Con la corriente eléctrica se ha recogido el oro de sus minerales. La galvanoplastica ha conducido á la electrotipia. El efluvo produce el ozono, que depura el agua, y los nitratos que mejoran las tierras.

La electro-química, como se ve por los pocos ejemplos precedentes, es presentemente ya muy extendida é importante.

La electro-química es principalmente basada sobre los efectos electro-líticos de la corriente. Algunas aplicaciones utilizan igualmente otras acciones de la corriente. Ellas encuentran lugar más bien en otros estudios.

Empero, podremos hacer excepción del efluvo que permite fabricar económica y artificialmente el salitre.

Pero antes de ir más lejos, hagamos notar que la electricidad ha recibido en la química, como en todos los ramos de la industria, otras aplicaciones más directas; la electricidad ha proporcionado para las fábricas un precioso alumbrado en muchos casos, por su seguridad, y motores que, especialmente alejando el peligro de explosión, son, para una multitud de usos, de un valor inestimable. La energía de las corrientes de agua y de los vientos ha sido transformada en energía eléctrica que á su vez da energía y fuerza.

#### *Importancia de la electro-química en el Perú (1)*

Se comprenderá la importancia que las aplicaciones electro-químicas de la corriente tienen para el Perú, mediante algunas consideraciones que siguen:

El Perú es muy rico de fuerza hidráulica más ó menos fácilmente transformable en fuerza eléctrica, que se puede transmitir á distancia, pero es muy pobre en cuanto á medios de transporte, sobre todo económicos. Cuando hay medios de transporte, estos son tan caros que muchas veces la explotación de una mina es imposible porque no sería remuneradora.

La electro-química permite el tratamiento de los minerales y de los productos en el lugar, disminuyendo los gastos de transporte. Así se envía al extranjero, desde el Perú, minerales de cobre á 40 y 60 %. Tratando los minerales en su puesto y haciendo

cobre electro-lítico de gran valor para la exportación, se disminuirá cuando menos de un 50 % los gastos de transporte, sin calcular que el cobre podría aquí mismo y con muy buena cuenta quedar transformado en alambre para trasmisión de la energía eléctrica á distancia. Esto permitiría vender en Lima el alambre eléctrico por un tercio y un cuarto de lo que actualmente cuesta.

Costando poco el cobre, se multiplicarían en el Perú las trasmisiones de fuerza eléctrica baratas y se sabe qué desarrollo económico han tomado países como Suiza, Italia, y Estados Unidos de América gracias al empuje que les dió la moderna industria eléctrica ó, para ser más exactos, la fuerza á muy bajo precio, que solamente la electricidad permite distribuir, aún á distancia, á un precio tan bajo.

Puesto que hablamos de cobre y antes de ir más lejos, detengámonos sobre un ejemplo palpable.

Una gran parte del mineral de cobre viene por el ferrocarril de la Oroya para irse, para su tratamiento, al extranjero, por ejemplo Inglaterra, con gastos de transportes totales de más de 80 soles (200 francos) la tonelada, sin contar lo que este cobre debe pagar para volver al Perú después de su tratamiento para las necesidades de la industria peruana (notablemente las instalaciones eléctricas.) Ahora bien, á mitad de camino este mineral encuentra la central de Chosica y más abajo la de la Pólvora, en que durante la noche (de medianoche hasta las 7 a. m.) hay más de 4.000 caballos de fuerza eléctrica inutilizada, mientras que, durante el día, ella es cuando menos de 1,500 caballos, sin contar que en este momento la Empresa Eléctrica de Santa Rosa está instalando más abajo de Chosica una nueva fábrica de 4 á 6.000 caballos. Esperando que la fuerza no empleada durante el día y durante la noche quede transformada en corriente continua para darnos en la noche una corriente constante y un alumbrado abundante y económico (mediante las lámparas llamadas económicas) la enorme corriente perdida ó, más bien, no producida (en realidad es la fuerza hidráulica la que no se utiliza) podría muy ventajosamente servir en su puesto para el tratamiento electro-lítico de los minerales de cobre, lo que sería provechoso para la misma empresa porque no solamente utilizaría una fuerza perdida y que no le costaría casi nada, sino también porque podría fabricarse para sí misma (para sus instalaciones) y para la industria del país, cobre á bajo precio.

La empresa eléctrica de Santa Rosa, haciéndolo así, no haría solamente un buen negocio: merecería además la gratitud nacional.

Pero el gran porvenir consistirá en fabricar productos de gran valor, como el diamante, el oxígeno y el hidrógeno comprimido, el salitre, etc. que requieren mucha fuerza eléctrica para su producción, pero que tienen poco peso y volumen, es decir, que piden poco gasto de transporte. Exportando dichos productos se hará indirectamente una verdadera exportación de las enormes fuerzas hidráulicas del Perú.

*El voltámetro*—Un primer efecto de la electrolisis lo encontramos en algunas formas de horno eléc-

(1) Como se verá, las consideraciones que dedica el señor Guarini á la importancia de la electro-química en el Perú, son perfectamente aplicables á la Rep. Argentina, salvo hechos concretos que no dejan, sin embargo, de ser muy sujerentes y no pierden por lo tanto su interés para nosotros.—N. de la D.

trico; en dichos hornos el papel de la electricidad no es únicamente calentar los cuerpos que atraviesa, se produce también por su hechura de las descomposiciones y de las combinaciones en que el calórico desarrollado no es únicamente la causa.

La corriente eléctrica es un agente de descomposición química activo y aún sin elevación sensible de temperatura ejerce su acción sobre todas las sales cuando estas se encuentran en el estado líquido, ya en fusión, ya en disolución, lo que es todo uno.

Esta descomposición se llama electrólisis; electrólisis ignea cuando tiene lugar sobre un cuerpo en el estado de fusión, electrólisis por vía húmeda cuando se efectúa sobre una sal en disolución en un líquido. Para precisar diremos que pueden presentarse tres casos cuando se intercala un fluido en un circuito eléctrico.

Algunos líquidos, el agua pura, los aceites, las resinas, no dejan pasar la corriente más que en pequeña cantidad, son aisladores, y como tales se hace uso de ellos en muchas aplicaciones. Otros, los metales fundidos, el mercurio dejan pasar la corriente sin sufrir modificaciones químicas. Otros también, que constituyen los electrólitos, las sales metálicas fundidas ó disueltas, los ácidos en disolución quedan descompuestos, como acabamos de decirlo, y dan al ánodo y al cátodo, al electrodo positivo y al electrodo negativo los iones.

El agua pura es casi un aislador, pero cuando á ella se agrega un poco de ácido sulfúrico, puede descomponerse por la corriente y se vuelve entonces conductora.

La electrólisis del agua es la primera que haya sido hecha.

También es universalmente conocida la experiencia de la descomposición del agua; en todos los manuales se describe el voltámetro por el cual se efectúa: un vaso de vidrio cuyo fondo atraviesan dos troncos de platino llevando los electrodos que se cubren con probetas volcadas llenas de agua, el electrólito es agua, ligeramente acidulada.

Las leyes fundamentales de la electrólisis han sido verificadas por el ilustre Faraday.

Ellas son:

1.° Que si se intercalan en serie en el circuito muchos voltámetros idénticos que contienen un mismo electrólito, el peso del electrólito descompuesto en cada uno de ellos es el mismo; y,

2.° Que, por otra parte, si los voltámetros están montados en derivación, la suma de los pesos descompuestos en cada uno es igual al peso descompuesto en un voltámetro único que quedará puesto en serie sobre el circuito principal.

De ahí se desprende de una manera general que el peso de un electrólito descompuesto es proporcional á la cantidad de electricidad que ha atravesado la solución, lo que equivale á decir, si la corriente es constante, como lo suponemos, proporcional á la duración de la descomposición y á la intensidad.

En efecto, la cantidad de electricidad proporcionada durante un tiempo dado, es igual evidentemente

al producto del tiempo multiplicado por el *gasto* por segundo que es la intensidad.

Se nota, además, procediendo con electrólitos distintos, que una misma cantidad de electricidad descompone pesos químicamente equivalentes.

Efectuada en las condiciones ordinarias que hemos examinado hasta ahora, la electrólisis absorbe una cantidad bien determinada de energía, porque para producir una descomposición química, es necesario gastar cierto trabajo.

Se demuestra que el trabajo de una cantidad eléctrica puede expresarse mediante el producto de la fuerza electromotriz absorbida (parte de la tensión) multiplicada por la cantidad de electricidad. Aquí hay, una vez más, analogía con la hidráulica, en que el trabajo de una cascada es el producto de la cantidad de agua por la diferencia de los niveles.

La fuerza electromotriz absorbida en una descomposición electroquímica es invariable: no depende ni de la intensidad de la corriente ni del tamaño del voltámetro, sino únicamente de la naturaleza de las reacciones. La descomposición del agua, por ejemplo, no puede hacerse sino con una presión eléctrica mínima fija.

Luego se favorece una electrólisis agitando el electrólito de manera que complete el efecto de la difusión y calentándolo, lo que tiene por efecto accesorio disminuir la resistencia del baño. Para facilitar, examinaremos á continuación separadamente, los tres casos generales de electrólisis: la de un ácido, de una base y de una sal.

Digamos también que la corriente alternada puede igualmente producir efectos electrolíticos y estos se constatan, por ejemplo, con láminas de plomo sumergidas en ácido sulfúrico diluido. Pero, hasta ahora, en las aplicaciones industriales únicamente se emplea la corriente continua.

La electrólisis por vía húmeda presenta inconvenientes muy numerosos. Su mayor desventaja consiste en las grandes dimensiones que se debe dar á los aparatos. Algunos de estos puntos débiles ya no existen cuando se puede tratar los compuestos al estado de fusión.

Así los métodos de electrólisis por vía ignea han hecho realizar considerables progresos en la metalurgia de los metales alcalinos, alcalino-terrosos y terrosos, en los que los minerales quedan muy difícilmente tratados por el carbón.

Los crisoles de fusión se han vuelto al mismo tiempo voltámetros, y con doble ventaja: la del horno eléctrico, el más económico de los aparatos de fusión (esto es, aquel cuyo rendimiento es el mejor) y la de la electrólisis ignea, más práctica, más fácil, más segura que la electrólisis por vía húmeda.

Es, por mucha parte, al horno voltamétrico que se debe el poder explotar para la ciencia, de la cual entretenemos al lector, un campo de aplicaciones que se engrandece y se ilumina más cada día.

*La electrólisis del agua*—Los productos de la descomposición del agua, el oxígeno y el hidrógeno son dos gases cuyas propiedades muy interesantes son susceptibles de distintos usos. Ambos estaban ya

preparados químicamente: la electroquímica, dándolos á un precio más accesible ha aumentado su importancia.

El voltámetro clásico, de agua acidulada, se ha transformado efectivamente, y se ha trocado en un aparato industrial capaz de producir por hora un número considerable de litros de gas. Al principio se aplicó el oxígeno para usos medicinales, mientras que el hidrógeno ha servido para inflar los globos.

En Alemania se ha imaginado un electrolizador cuyo objeto era alimentar picos incandescentes de hidrógeno. Con un kilowattio-hora se obtenían 168 litros de hidrógeno, que daban, con el pico en cuestión, 30 carcels durante 80 horas, ó sea un precio de 0,025 francos por carcels—hora.

Estos resultados eran pues superiores aun á los obtenidos con el acetileno. Un kilowattio-hora, en efecto, proporciona tan solo 100 gramos de carburo de calcio, que corresponden á 48 litros de acetileno, por el cual se puede producir 30 carcels durante 51 horas, resultando así, el carcel-hora á 0,05 fr. Pero conviene notar que el electrolizador es más pesado que el generador de acetileno de capacidad correspondiente.

Uno de los aparatos industriales más usados actualmente para la producción del oxígeno y del hidrógeno es el del italiano Garuti, explotado en Roma, en Bruselas, en Schiedam, en Montbard, y constituido por una cuba de fundición cuyos electrodos de acero estan dispuestos en dos series, anodos por una parte, y cátodos por la otra, separados por tabiques de acero horadados, reunidos á un costado y encima, de manera que constituyan células alternadas. El oxígeno y el hidrógeno se acumulan bajo campanas y son conducidos á los gazómetros.

En los buenos aparatos, la pureza es 99 % para el oxígeno y 97-5-99 % para el hidrógeno; y la energía absorbida de 6-2-68 caballos hora, por un metro cubo de gas tonante.

La aplicación principal del oxígeno y del hidrógeno es el soplete oxidrico basado sobre la grande afinidad del oxígeno y del hidrógeno cuya combinación es muy exotérmica. El soplete oxidrico permite proceder con una gran facilidad á la soldadura autógena. Da una temperatura de 2200°, casi superior, pues, á la que se obtiene mediante el gas de agua (1800°) y solamente sobrepasada por el arco, el thermito de Goldschmitt y el soplete oxiacetilénico.

Drummond lo había empleado ya para producir una luz brillante llevando á la incandescencia, en su dardo, un fragmento de cal.

Después se utilizó para fabricar los esmaltes de los rubíes y sobre todo para la soldadura autógena de los gruesos conductores, de los rieles, (entablillado eléctrico de la Chicago Bond Company.) La cortadura de los palastros saca mucho provecho de él. Se dirige sobre el palastro el soplete oxidrico; el metal se funde; se hace ahí un agujero; desde este momento se detiene la admisión del hidrógeno y no se envía más sino oxígeno sobre el punto enrojecido; el chorro del gas llevado de proximidad en proximidad rápidamente despegas del palastro del blindaje la plancha que se quiere quitar.

En los primeros modelos del soplete, el oxígeno y el hidrógeno llegaban por dos tubos concéntricos en cuya extremidad se inflamaba la mezcla. Se consiguen actualmente resultados superiores preparando antes la mezcla; la combustión es así más regular, pero se debe evitar que una explosión llegue á producirse manteniendo una velocidad de derrame del gas suficiente para que la llama no se propague interiormente.

Esta combinación cuyo principio es tomado de los estudios de Châtelier y Mallard, permite hacer variar la temperatura entre límites muy amplios, desde 400° (con 40 partes de hidrógeno por una de oxígeno) á 2150° con, respectivamente, 2 y 1 volumen de cada gas; ella permite trabajar en cada caso tan económicamente cuanto sea posible. y, sobre todo, evitar que se queme el metal. El soplete oxidrico se presta en suma, con un conjunto de herramientas relativamente sencillo y portátil, para la mayor parte de los usos que se conocen para el procedimiento eléctrico.

Es un gran mérito para la industria electro-lítica haberlo hecho económicamente practicable.

El oxígeno solo es empleado en medicina; liquifiado tiene propiedades maravillosas.

El hidrógeno se utiliza para el alumbrado, mediante el procedimiento Drummond ó por el método de los hidro-carburos; sus propiedades reductoras se aplican así mismo en el laboratorio.

*La galvanoplástica*—La galvanoplástica es el conjunto de las operaciones que tienen por fin reproducir en metal, por medio de la corriente eléctrica, cualquier objeto, ó cubrirlo superficialmente con una capa metálica. En su principio los procedimientos de la electro-metalurgia se utilizaron para estas operaciones solamente.

Hoy en día la galvanoplástica ha llegado á ser una industria de considerable importancia, cuyos procedimientos están muy abundantemente descritos en los manuales de electrotécnica.

Se puede dividir la galvanoplástica en dos partes: la *metalización*, que consiste en el depósito de un metal sobre otro (galvostegia) ó sobre un aislador convertido en conductor (galvanotipia) y la *galvanoplástica* propiamente dicho, cuyo fin es reproducir los objetos.

*La metalización*—La metalización tiene por fin, como hemos dicho, cubrir algunos metales con otros más preciosos ó menos alterables, ya para dar una apariencia más rica al metal primitivo, ya para sustraer á este de los ataques de los agentes atmosféricos. Ella comprende principalmente el dorado, el plateado, el nikelaje y el cobraje, operaciones todas que habían sido ya ensayadas, pero no estaban en uso sino por métodos costosos y particularmente insalubres. El dorado al mercurio entre otros, era excesivamente peligroso, él es el que, aplicado á la iglesia de San Isáac de San Petersburgo, en 1837, causó la muerte de muchos operarios que habían sido empleados en este trabajo y obligó al gobierno á recoger en los hospitales la mayor parte de los que sobrevivieron.

Los procedimientos electrolíticos de metalización,

por lo contrario, son excesivamente sencillos y económicos. Para ser practicados con esperanza de éxito requieren, sin embargo, que los objetos por tratar estén sometidos á algunas operaciones preliminares destinadas á limpiar la superficie para asegurar una buena adherencia del depósito electrolítico con el metal subyacente; es necesario, además, que sea bien uniforme la conductibilidad de la superficie.

Se comienza pues por desembarazar el objeto de los óxidos que ha formado en él su exposición al aire, y de las capas grasientas dejadas por el contacto de los dedos, etc.

Los cuerpos grasos se quitan mediante un lavado en una legía alcalina (*décrochage*.) Para suprimir los óxidos (desoxidación propiamente dicha) se limpia el metal ya con una solución extendida de ácido sulfúrico (para el fierro), ya al ácido azótico (para el cobre, el bronce, etc.) Algunos metales se desoxidan mecánicamente, sufren la raspadura, almohadillado que se efectúa con la mano ó sobre un torno, mediante una brocha metálica, la *raspa joroba*. Después de la desoxidación, se lavan las piezas con agua y se secan suavemente en el aserrín.

Se puede entonces proceder á la metalización. Esta no se hace con la misma facilidad para todos los metales. El oro, por ejemplo, mal se adhiere al aluminio y el dorado de este último no puede hacerse en condiciones bastante buenas sino mediante ciertos artificios. Así mismo, para dorar ó platear el fierro, que descomponen los baños de oro y de plata, con frecuencia estamos obligados á comenzar por un cobraje preliminar. Pero, en general, la operación es la misma ya se trate de dorar, de platear, de nikelar, etc.

El plateado eléctrico ha adquirido una extensión que no es necesario recordar. El ha puesto al alcance de todos los dominios un metal precioso entre todos por sus propiedades de inalterabilidad, por sus acciones microbicidas, etc. Solamente en París, se fabrican por millones los cubiertos plateados de Ruolz. Las fábricas parisienses utilizan al año 25.000 kilogramos de plata. Se platean también las construcciones en acero Bessemer amalgamándolas ó estañándolas desde el principio.

El dorado tendría la misma importancia si las aplicaciones del oro no fuesen más limitadas que las de la plata. Los talleres Cristofle, que emplean al año 6'000 kilogramos de plata, utilizan tan solo 25 kg. de oro. Conviene empero tomar en cuenta que gracias á su extrema divisibilidad, el oro queda depositado en capas de una finura á penas concebible: con un gramo de oro se cubre un kilogramo de hilo de pasamanería, que representa un largo de 16.000 metros. Bajo este punto de vista el método eléctrico es incontestablemente más económico que el dorado por martillaje, el que no permitiría ir más lejos que un espesor de 0.000065 mm. mientras que los depósitos galvánicos no tienen más de 0.000025 mm.

El cobraje se aplica á los obuses, á los hilos telegráficos, á los rollos de impresión, etc.

Los cilindros de impresión eran antiguamente de cobre macizo; eran muy pesados y costaban muy caro. En Inglaterra se hacen hoy de fundición que se cubre de cobre.

Al cobraje se sustituye, en las artes, el latonisaje que se efectúa del mismo modo pero con diferentes electrolitos.

El bronceaje, que á un objeto nuevamente fabricado da la pátina de los bronce antiguos, se practica en condiciones semejantes.

Se conocen igualmente las múltiples aplicaciones del nikelaje, que se explota hoy en grande escala, para los objetos usuales, las piezas de las máquinas, etc.; más de 80 % de los pequeños objetos entregados al comercio de fantasía son nikelados. El nikelaje no presenta particularidad sino en lo que concierne á su aplicación sobre el zinc, que debe sufrir un cobraje preliminar.

Para el fierro y el acero, el método del nikelaje de Edison es de una sencillez atrayente.

Edison depona por electrolisis una delgada capa de nikel que después somete, en una atmósfera de hidrógeno, á una temperatura suficiente hasta el amarillo brillante, para producir la fusión: depósito y cuerpo se unen íntimamente, á tal punto que se puede estirar y estampar las planchas sin que se produzca rajadura. Es un verdadero embutido.

La galvanización, que otras veces no lo era, como se sabe, porque el depósito no se hacía eléctricamente, ha llegado á ser hoy lo que su nombre indica; en efecto, es de preferencia por electrolisis que se procede al zingaje.

La estandadura, notablemente de los hilos de cobre, se practica igualmente por electrolisis y se puede deponer en el voltámetro el palladio, el plomo, el fierro, el antimonio, etc., propiedad que ha enriquecido de descubrimientos inesperados la fabricación de las lámparas incandescentes y de manchones Auer. De la misma manera se cubren los objetos de fierro ó de acero de una capa de «magnetita» que los protege en cierto límite contra el orín interior. La capa de óxido protectora es mucho más dura y, sin embargo, más eficaz que por los procedimientos otras veces preconizados con el mismo fin.

Una aplicación curiosa de la galvanoplástica es la electrocromo-plástica que recubre los objetos de acero de porcelana, encobrados ó platinados, de los colores más vivos por la descomposición de los baños de acetato de plomo y de otras sustancias apropiadas.

La electricidad da también al platero y al joyero la posibilidad de producir fácilmente taraceajes de gran finura. Para taracear era necesario antiguamente que el artista trazara con el buril su obra sobre el metal. Su trabajo se limita hoy á un simple dibujo á la aguada sobre el objeto. La pieza barnizada es sumergida en un baño de ácido que ataca la aguada y disuelve la sal de plomo, y después roe el metal. Los huecos formados en este se incrustan después con oro ó con plata, sumergiendo la lámina convertida entonces en catodo en un electrolito conveniente.

Aun cuando sus aplicaciones son menos exten-

sas que las de la galvanostegia, la galvanotipia recibe en la industria y en las artes usos interesantes.

Ella aplica sobre objetos no metálicos, en yeso, en mármol, en vidrio, en porcelana, un depósito electro-lítico,

Para que se pueda hacer el depósito, su superficie debe llegar á ser conductora. Después de haber limpiado, si es necesario, la pieza que se quiere metalizar, se debe cubrir su exterior con una capa de plumbagina, llamada también mina de plomo. Mediante una acción puramente electrolítica se obtienen excelentes reflectores parabólicos y ella permite fabricar á bajo precio, sin pulimento ni rectificación, cualquier número de reflectores mediante un molde de vidrio, cuidadosamente trabajado y pulido, del lado convexo, según la forma matemática deseada.

Puesto que hablamos de espejos, de las lunas y del vidrio, dediquemos aquí, á título de paréntesis, una línea al grabado eléctrico sobre vidrio ó porcelana. La pieza que se ha de grabar se coloca en una solución conductora en que se introduce un ánodo de gran superficie; el cátodo es un fuste delgado de platino que se pasea lentamente, con la mano, sobre la plancha. Por todas partes donde pasa la punta queda atacado el vidrio, y más ó menos profundamente según el tiempo durante el cual se ha dejado el estileto eléctrico contra la lámina.

(Continúa).

## HIDRAULICA

### APLICACIONES PORTUARIAS DEL CEMENTO ARMADO

EN el puerto de *Rotterdam*, satisfaciendo necesidades de urgencia y economía, se ha recurrido al cemento armado en la construcción de los nuevos muelles.

De las condiciones de esta construcción, debida al ingeniero Van Isselstein, jefe del puerto de *Rotterdam*, dá una idea el corte que damos en la adjunta figura 1, la que nos ahorra una digresión descriptiva.

Si bien la solución adoptada por el ingeniero Isselstein, es de innegable originalidad, la idea de aplicar el cemento armado á la construcción de muelles, está bastante generalizada ya.

Esto no es una novedad para los lectores de la REVISTA TÉCNICA, que tienen, entre otros ejemplos, perfecto conocimiento de las obras de esta naturaleza que se están ejecutando en el Riachuelo por la empresa Del Bono, constructora del tipo de muelles de cemento armado descrito en estas columnas por el ingeniero Durrieu, autor del proyecto (1).

Uno de los primeros casos semejantes en que se tuvo la idea de recurrir al empleo del cemento

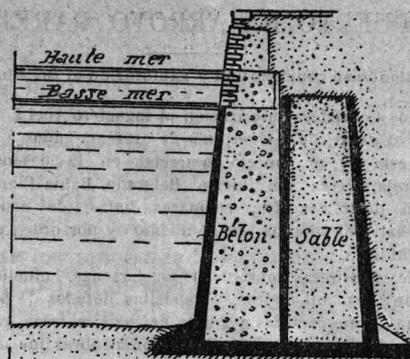
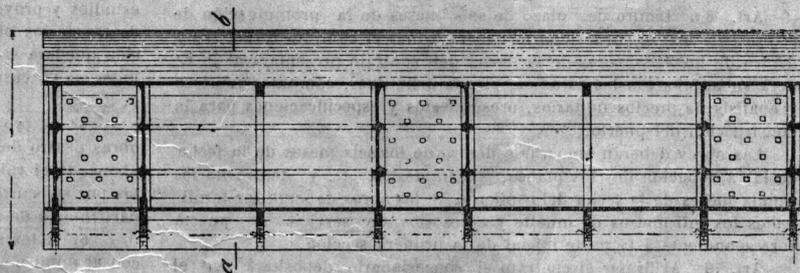
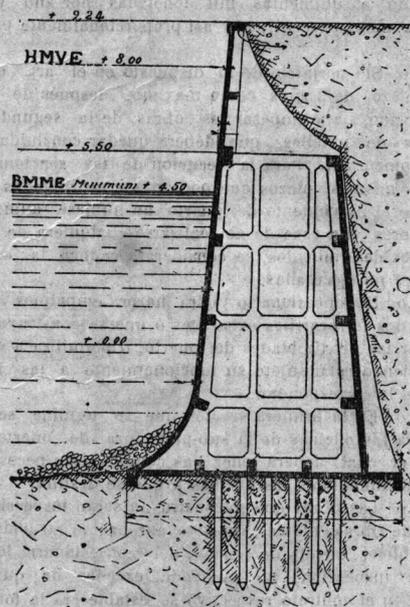


Fig. 1

armado, fué en 1900, con motivo de las obras proyectadas en el puerto de marea de *Rouen*.

En esta ocasión, en efecto, el ingeniero francés, M. Hennebique, proyectó é hizo patentar el tipo de muelle que reproducimos, en corte y en planta, en las fig. 2 y 3.



Figs. 2 y 3

Si bien no se llegó á adoptar, en este caso, el proyecto del más infatigable de los propagandistas del cemento armado, es indudable que sus esfuerzos en tal sentido no fueron en vano y contribuyeron no poco á la adopción del nuevo material en la construcción de muelles, entre éstos los de *Rotterdam* y *Buenos Aires*.

(1)=Véase Nros. 223, 224 y 225 de la REVISTA TÉCNICA.

## PUERTO EN ARROYO PAREJA

Ley concediendo su construcción y explotación al Sr. Abel J. Pagnard

Art. 1.º Concédese autorización al ingeniero Abel J. Pagnard para construir y explotar, por el término de sesenta años a contar de la fecha de esta ley, un puerto comercial en la desembocadura del Arroyo Pareja, cerca del Puerto Belgrano, Bahía Blanca, y con la profundidad de treinta pies, en mareas bajas, de acuerdo con los planos generales ejecutados por el mismo y por orden del Ministerio de Obras Públicas.

Art. 2.º Las obras consistirán en dársenas, muelles hasta un perímetro de cinco mil metros, y depósitos dotados de pescantes para el embarque de mercaderías y frutos del país; correas transportadoras y elevadores de granos, vías férreas y demás obras que sean necesarias para el servicio del puerto. Se considera acogido al ingeniero Abel J. Pagnard a la ley N.º 3908 relativa a la construcción y explotación de elevadores de granos, formando estos parte integrante del puerto.

Art. 3.º La construcción del puerto se dividirá en cinco secciones. La primera sección consistirá en las obras iniciales y las demás necesarias a la habilitación completa del servicio para una extensión de mil metros de muelle de atraque para carga y descarga. Las demás secciones serán determinadas entre el P. E. y el concesionario de acuerdo con las exigencias del movimiento del puerto, considerándose que el concesionario está obligado a construir otra sección de mil metros de muelle con sus servicios accesorios cuando ese movimiento haya llegado a quinientas mil toneladas por año y por sección, durante dos años consecutivos y así proporcionalmente para las demás secciones.

Art. 4.º Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. que antecede fijase el plazo de 3 años como máximo, después de terminada la primera sección, para empezar las obras de la segunda sección de mil metros de muelles, que deberá quedar concluida a los treinta meses de comenzada. Para la ejecución de las secciones siguientes regirán los mismos plazos que podrán ser prorrogados por el P. E. siempre que el movimiento del puerto no hubiese aumentado en los años anteriores. En caso de no realizarse cualquiera de las secciones en los plazos determinados, se considerará caduca la concesión para las secciones no ejecutadas.

Art. 5.º El concesionario podrá hacer empalmes de sus vías férreas con los ferrocarriles existentes ó que se construyan en adelante y pasen por las proximidades del puerto, ó permitirá a éstos que los hagan, debiendo estar sujeto su funcionamiento a las leyes y reglamentos que le correspondan.

Art. 6.º En la primera sección que se termine se incluirá el edificio para las oficinas de la sub-prefectura de puertos, aduana y resguardo, el cual deberá tener las comodidades necesarias para el buen funcionamiento de las oficinas a que se destina.

Art. 7.º Las obras que se construyan serán inspeccionadas por el Ministerio de Obras Públicas, sin cuya aprobación no podrán librarse al servicio público, siendo de cuenta del concesionario los gastos que ocasione la inspección, no pudiendo exceder de quinientos pesos mensuales; en el contrato respectivo se establecerá la forma en que el concesionario deberá hacer el pago de estos gastos.

Art. 8.º Dentro del plazo de seis meses de la promulgación de la presente ley, el concesionario deberá firmar el contrato respectivo y dentro de los seis meses de la fecha del contrato presentará al P. E. para su aprobación los estudios, planos definitivos, cómputos métricos y análisis de precios unitarios, presupuestos y especificaciones para la construcción del puerto.

Las obras deberán empezarse dentro de los seis meses de la fecha de la aprobación de los planos, presupuestos, etc. y dentro de los treinta meses de la fecha del comienzo de las obras deberán ser terminados los mil metros de muelle y accesorios de servicio de puerto correspondiente a la parte inicial de la primera sección.

Art. 9.º Al firmar el contrato el concesionario depositará en el Banco de la Nación Argentina a la orden del Ministerio de Obras Públicas, la cantidad de \$ 200.000 de c/l. en efectivo, ó su equivalente en títulos nacionales, en garantía del fiel cumplimiento de las obligaciones que le impone esta ley, suma que le será devuelta cuando el valor efectivo de las obras ejecutadas, de acuerdo con los planos aprobados, sin incluir en él el de los terrenos, ascienda a una cantidad igual a la suma depositada.

Art. 10.º El concesionario cobrará los derechos propios de cada sección con arreglo a las tarifas que se establezcan de acuerdo con el P. E.

Art. 11.º Los buques del Gobierno Nacional no pagarán derechos de entrada y salida y gozarán de una rebaja de 50 o/o en las tarifas, cuando hagan uso de las instalaciones del puerto, para carga, descarga

almacenaje ó transporte de mercaderías. Tampoco pagarán derecho alguno los buques que por cuenta del Gobierno Nacional embarquen ó desembarquen tropas, artículos de guerra ó inmigrantes.

Art. 12.º El concesionario queda facultado para emitir warrants de acuerdo con la ley respectiva, por los frutos y mercaderías almacenados en sus depósitos.

Art. 13.º Declárase de utilidad pública las obras autorizadas por esta ley, pudiendo el concesionario expropiar por su cuenta los terrenos particulares y edificios que sean necesarios para el puerto, sus acomodos y líneas de empalme, de acuerdo con los planos aprobados por el Poder Ejecutivo.

Art. 14.º El concesionario podrá ocupar gratuitamente con las obras, todos los terrenos de playa que le sean necesarios; los de ribera podrá ocuparlos también, previa expropiación si fuesen particulares, pero con obligación de reemplazar la calle de 35 metros a que se refiere el Código Civil en la situación y con el ancho no menor de 40 metros que indique el P. E. al aprobar los planos definitivos, proveyéndola de un afirmado conveniente.

Art. 15.º Todos los materiales a emplearse en la construcción y acomodos del puerto que se autoriza podrán ser introducidos libres de derechos de aduana, siendo bien entendido que no gozarán de esta franquicia aquellos materiales que fueran sustituidos con eficacia, a juicio del P. E. con los similares del país. A ese efecto el concesionario ingeniero Abel J. Pagnard, presentará al P. E. una planilla detallada de los materiales que hubiere de emplear del extranjero y del país, con el fin de que se establezca cuáles gozarán de liberación de derechos, quedando obligado a justificar en todo tiempo su empleo en la construcción del puerto y anexos.

Art. 16.º El concesionario deberá mantener las obras construidas y sus accesorios, en perfecto estado de conservación durante los sesenta años de la concesión, a cuyo término pasaran a ser propiedad de la Nación, sin retribución alguna, los muelles, galpones, vías férreas y demás obras y materiales que sirvan para la explotación del puerto, así como los terrenos comprendidos en la zona de explotación del puerto de acuerdo con los planos aprobados por el P. E., debiendo escriturarse a favor del P. E., al empezarse las obras. El P. E. intervendrá en la conservación de las obras y en caso de falta se harán los trabajos por el P. E. y por cuenta de la Empresa.

Art. 17.º La presente concesión estará sujeta a las cláusulas siguientes:

1) El concesionario estará obligado a mantener en el puerto y canal de acceso la profundidad necesaria para la entrada de buques de treinta pies de calado en toda época del año, debiendo ejecutar las obras de corrección que sean indispensables para obtener ese resultado.

2) En los terrenos que el concesionario gane al mar, se reservará una extensión contigua a los muelles, de 5.000 metros cuadrados, para depósitos de carbón y materiales del P. E. con destino al tren de dragado y demás embarcaciones de la Nación.

3) El P. E. tendrá el derecho de expropiar las obras en cualquier tiempo, por su valor según costo aprobado, por deducción de la parte proporcional a los años de servicio que tuvieren y al término de la concesión con más un 20 o/o de indemnización.

4) Si el concesionario no firmara el contrato, presentara los estudios y proyectos, empezare ó terminare las obras de las secciones dentro de los plazos establecidos en los artículos 3.º y 7.º, la concesión quedará caduca con pérdida del depósito de garantía si hubiere lugar, salvo caso de fuerza mayor debidamente justificada a juicio del P. E.

5) Si la caducidad se declarase por no estar concluidas las obras dentro del plazo fijado, el P. E. podrá tomar posesión de ellas abonando el valor que tuvieren según tasación, ya sea para terminarlas por su cuenta ó bien para que se lleven a cabo por empresas particulares de acuerdo con los términos de la concesión.

6) A los efectos de las relaciones del concesionario del puerto con el público y los ferrocarriles, por razón de tráfico común, aquel será considerado una compañía ferroviaria independiente de acuerdo con la ley núm. 5315.

Art. 18.º La construcción de las obras y la administración del puerto estarán a cargo exclusivo del concesionario. El P. E. podrá intervenir en la explotación del puerto a fin de comprobar la aplicación de tarifas y el buen servicio del mismo.

Art. 19.º El ingeniero Abel J. Pagnard podrá transferir esta concesión previa autorización del P. E.

Art. 20.º Las divergencias que se produzcan entre el P. E. y el concesionario en la aplicación de esta ley, serán resueltas por árbitros nombrados uno por cada parte y el tercero, en caso de disconformidad por el Presidente de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

Art. 21.º Comuníquese al P. E.

## PUENTES METALICOS

## PUENTES ESPECIALES

(Véase N.º 238)

## PUENTES GIRATORIOS

**D**ESCRIBIRENOS rápidamente algún tipo de puente giratorio.

En la figura 14 (véase Lám. pág. 173 del N.º 238) puede verse el puente giratorio de un solo tramo y á movimiento hidráulico establecido por M. Barret Ingeniero de la Compañía de los docks de Marsella.

El pivote hidráulico sobre el cual se mueve el puente y el mecanismo de maniobra son independientes del tablero, lo que permite reparar y sacar los órganos del pivote y de los aparatos sin desplazar ni levantar el tablero.

En la figura 15 (id.) damos un corte transversal.

Los aparatos para mover el puente comprenden:

1.º La pieza central destinada á levantar el puente y á formar el pivote de rotación.

2.º El cilindro de maniobra de las cuñas de calaje de la culata.

3.º Los dos aparatos que obran sobre la cadena de rotación.

4.º Un aparato de compresión, destinado á suministrar el agua á 270 atmósferas necesarias para levantar el puente.

5.º En fin, las válvulas y cajas de distribución para maniobrar los mencionados aparatos.

Para poner el puente en movimiento es necesario: 1. Sacar las cuñas de la extremidad de la culata para hacer descansar el puente sobre los rieles; 2. Levantar el puente y hacerlo girar por medio de las maquinarias hidráulicas. El peso total del puente

mencionado, es de 742.000 kilogramos y su precio fué de 347.000 francos.

La figura 16 (id.) nos muestra un tipo de puente giratorio construido sobre el canal de Saint Denis. Su costo ha sido de 75.000 francos.

Entre nosotros tenemos igualmente tipos de puentes giratorios.

En el puerto de Buenos Aires son conocidos los puentes que comunican los diques; su luz es de 20 metros, se mueven bajo presión hidráulica. En algunas

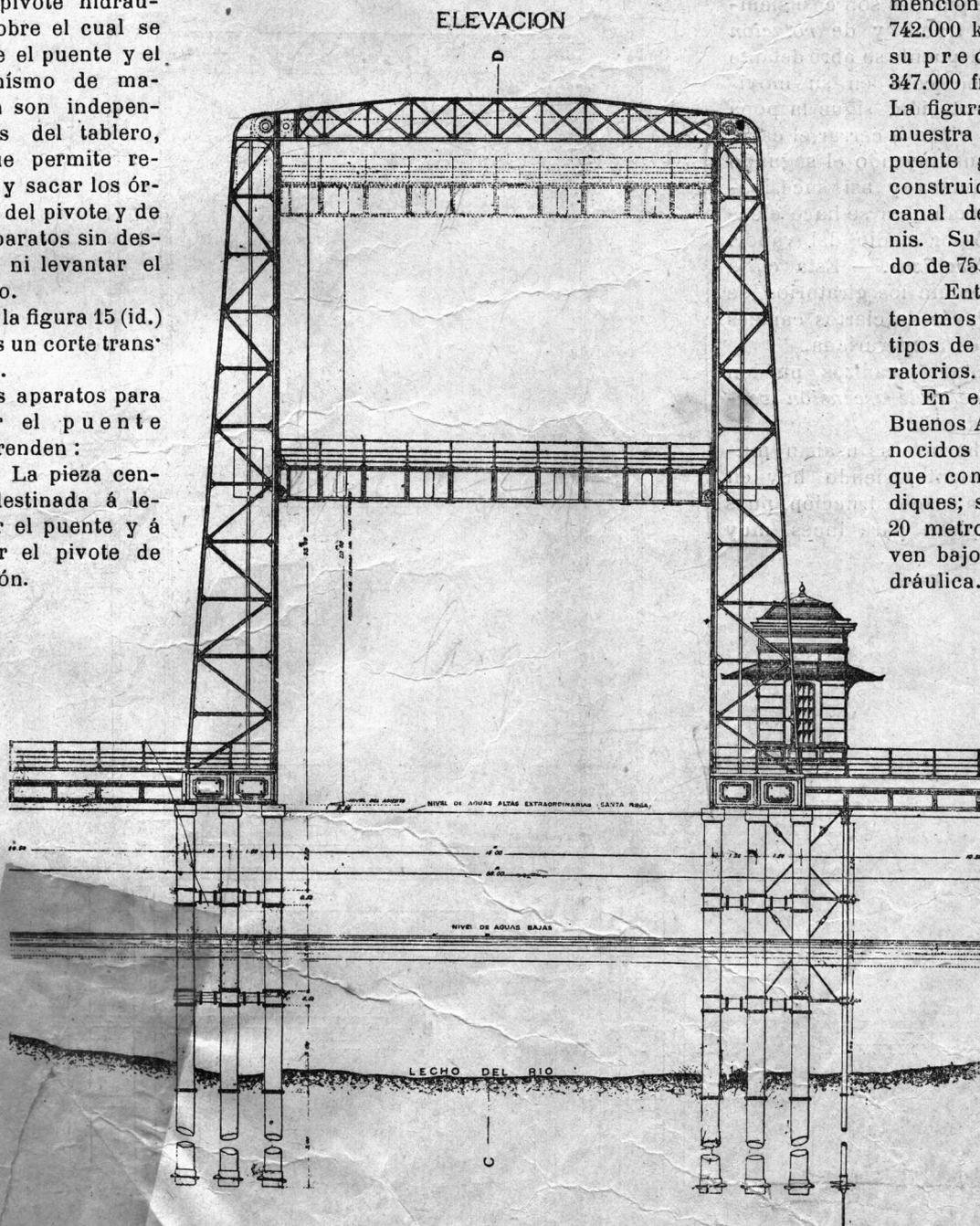


Fig. 19 — Puente levadizo del Riachuelo

memorias oficiales que corren impresas pueden verse con todo detalle.

También mencionaré el puente giratorio construido por el Ferrocarril de Buenos Aires y Rosario sobre el Canal de San Fernando.

*Puentes Gruas.*—Cuando se quiere suprimir la culata ó contrapeso en los puentes giratorios equilibrados, de un sólo tramo, con el objeto de reducir el peso total de la parte móvil y el espacio necesario para la colocación del tablero, se adopta la forma de la figura 17 (Id.), parecida á una grúa. Como se ve, el arbol de la grúa se sujeta al muro y se le provee de un pivote al rededor del cual se efectúa la maniobra.

*Puentes giratorios americanos.*—Esta clase de puentes son casi siempre á doble tramo y de *rotación continua*. El puente se abre delante del barco, no cesa en su movimiento de rotación, sigue la popa del buque y viene á cerrar el canal navegable, sustituyendo el segundo tramo al primero y así sucesivamente. La maniobra se hace eléctricamente ó por medio del vapor.

*Puentes levadizos.*—Esta clase de puentes, como los giratorios, se colocan á través de ciertos canales y su forma es muy variada.

Los puentes levadizos pueden ser de *charnela*, de *ascensión vertical* ó de *báscula*.

Los de *charnela* se usaban mucho antiguamente, siendo hoy en día muy rara su construcción, pues solo se emplean para luces muy pequeñas.

La fig. 18 (id.) representa un puente de esta clase sobre el canal de la Haute-Marne, cuya luz es de 5.50 metros y el tablero es de hierro. Se levanta por medio de un juego de palancas como se ve en la figura.

Los puentes levadizos de *ascensión vertical* son mucho más modernos. Citaremos dos de los últimamente construidos. Uno de ellos es el de Chicago.

Su luz es de 39.622 metros y ancho 14.62 metros; comprende una calzada de 10.36 m. que dá paso á dos vías de tranvías. Puede ser levantado de 43.432

### SECCION C. D.

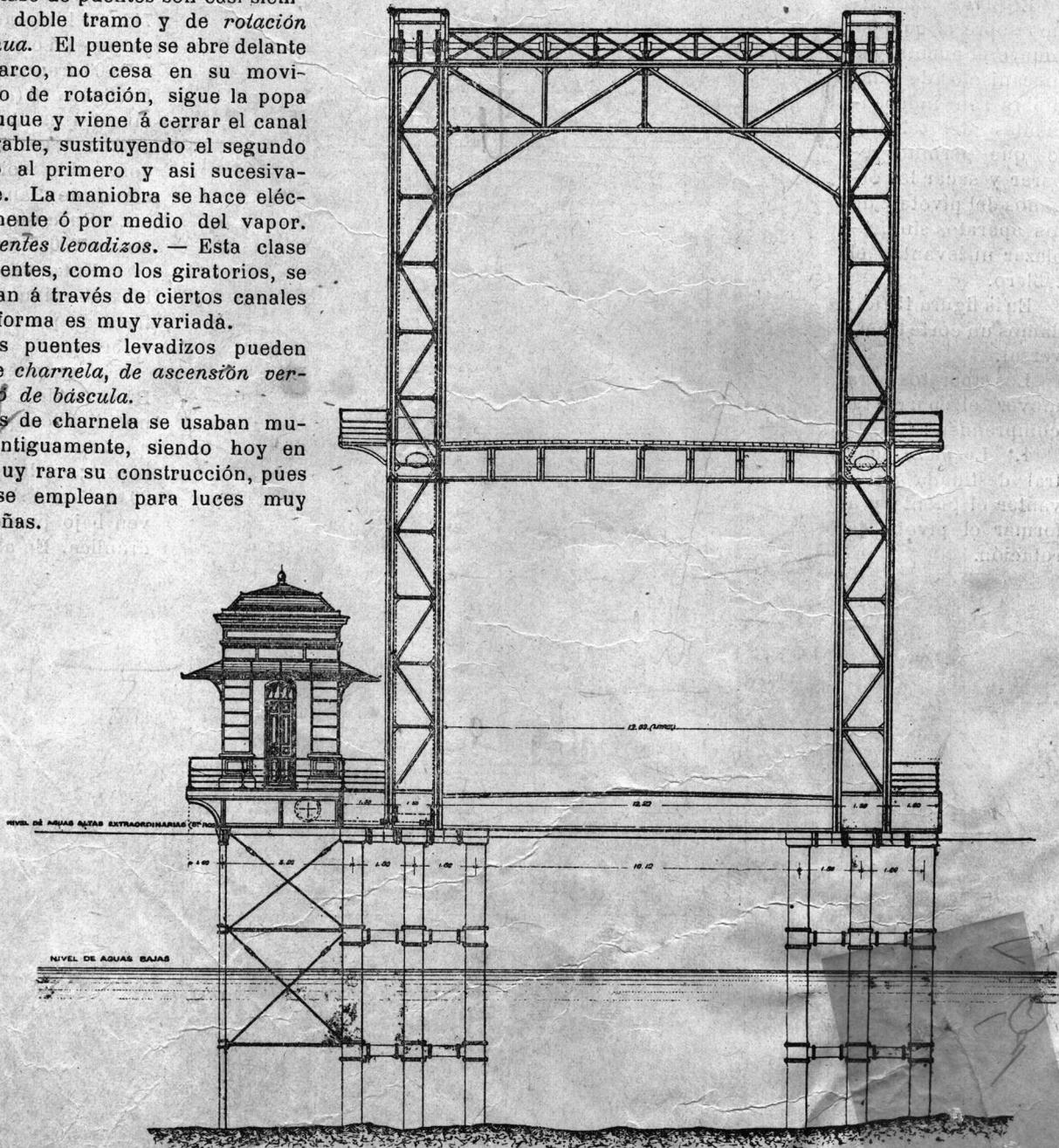


Fig. 20 — Puente levadizo del Riachuelo

metros. Sobre cada uno de los pilares se han colocado, á 57 metros sobre el nivel del agua, cuatro grandes poleas de 3.66 metros de diámetro, sobre las cuales pasan ocho cables de acero de 0,038 m. de diámetro, que sostienen el puente y los contrapesos que equilibran el tramo.

La velocidad de traslación del puente es de 1.22 m. por segundo. Los choques se evitan por resortes hidráulicos. El ascenso y descenso se hace en cada caso en 35 segundos. Se emplean dos máquinas á vapor de 70 caballos cada una. Se necesitan 102 caballos para dar al puente una velocidad de 1.22 m. por segundo. Se han empleado 589.700 kilogramos de metal y el puente costó un millón de francos.

El ancho de la calzada es de 12 metros entre guarda ruedas. Para peatones hay dos veredas de 1.50 metros de ancho con accesos independientes.

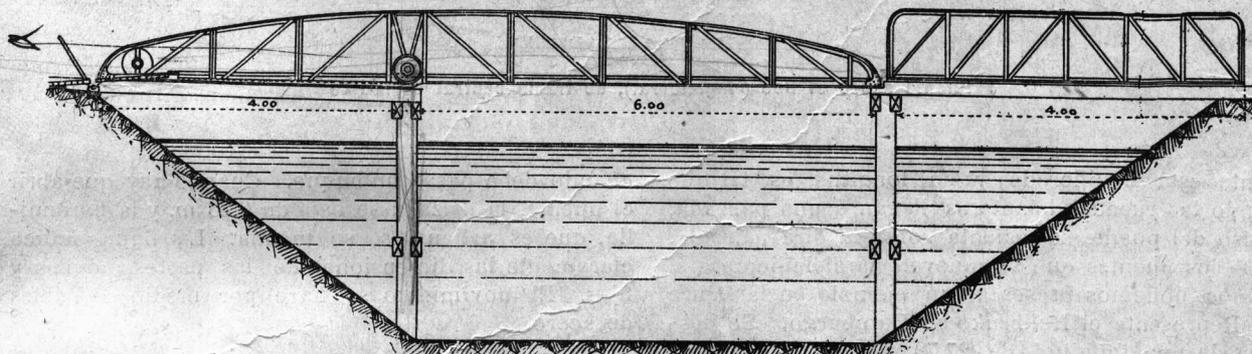
Cuando el tramo levadizo está en su posición más elevada, la altura libre utilizable para la navegación queda fijada en 24,50 metros sobre el nivel de las aguas bajas ordinarias.

Cada montante apoya sobre nueve columnas de 0,60 metros de diámetro.

Al principio se proyectó el movimiento por medio de cilindros hidráulicos, pero luego se ha cambiado haciéndose uso de la electricidad.

El puente se mueve como el anteriormente descrito.

Fig. 23.



Tipo de puente corredizo

Ha resistido muy bien al viento, hasta la velocidad de 139 kilómetros por hora.

Las figuras 19 y 20 representan el puente carretero del Riachuelo en Barracas.

La luz total es de 68.00 m. distribuidos como sigue:

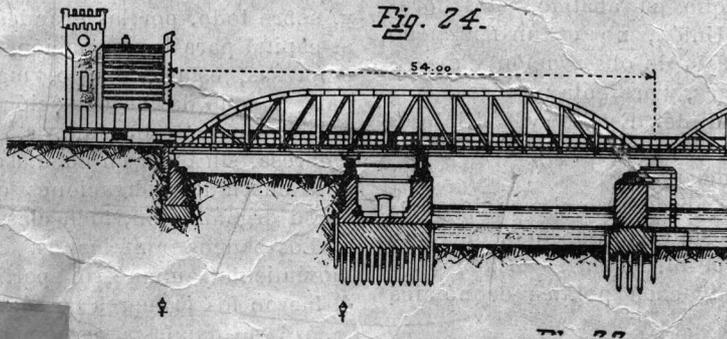
Luz del tramo levadizo.....	15.00 mts.
Cuatro tramos fijos de 10.50 m.....	42.00 »
Vigas de unión de los tramos fijos 2 x 2,5..	5.00 »
Bases de los pilares del tramo levadizo 2x3.	6.00 »
	68.00 mts.

*Puentes de báscula.*—Esta clase de puentes va también desapareciendo en ciertos países. Su uso depende de ciertas condiciones especiales de los puntos donde se construyen.

La figura 21 (N°. 238) presenta un puente de esta clase. Como se vé inspeccionando la figura, el puente gira alrededor de una charnela horizontal, y la culata que sirve de contrapeso se aloja en una cámara lateral hecha expresamente.

En Norte América se han empleado variadas clases de estos puentes. La figura 22 (id.) representa el puente de Milwaukee en su disposición de abrirse y cerrarse. La forma de movimiento se ve claramente en la figura.

Fig. 24.

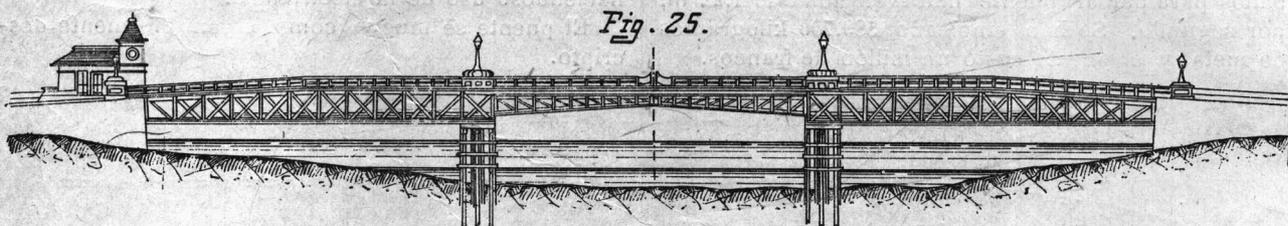


El puente corredizo « Rollbrücke », de Hamburgo

*Puentes corredizos.*—En esta clase de puentes podemos considerar dos géneros de movimiento: normal al canal ó paralelo al eje del puente. En el primer caso la figura 23 da una idea del conjunto. El tablero del puente está soportado por cuatro ruedas que se mueven sobre dos rieles al nivel de la calzada. Se apoya sobre dos palizadas distantes entre sí de 6 metros. Las dos ruedas de adelante soportan casi todo el peso del puente. La parte anterior del

das accionadas por una cadena sin fin movida por aparatos hidráulicos. El acto de abrir ó cerrar el puente dura dos minutos y medio.

Un tipo de puente muy curioso es el construido sobre el Dee, en Inglaterra. Figura 25. Se compone de tres tramos metálicos. Los dos de la orilla, de 38.40 m. de luz son fijos, el tramo central es móvil y tiene una luz de 36.58 metros y está formado de dos voladizos que se enchufan en los tramos fijos



Puente sobre el Dee (Inglaterra), de tramo central corredizo

puente está equilibrada y su longitud es tal que cuando las ruedas delanteras llegan á una palizada, el piso del puente se asienta sobre la otra palizada.

De los puentes que se mueven paralelamente á sí mismos, podemos presentar un ejemplo en la figura 24. Representa el Rollbrücke en Hamburgo. Se desliza de una longitud de 27.78 metros. El puente tiene 54 metros de luz. El peso de la parte móvil es de 517 toneladas. El puente se mueve sobre rue-

cuando debe pasar un buque. Cuando hay que abrir el puente, la calzada se baja de 0.38 m. y la barandilla, que es articulada, se inclina. La figura indica claramente las dimensiones de las partes móviles y fijas. El movimiento se hace por medio de cables de acero.

(Continúa).

FERNANDO SEGOVIA.

## LA CRISIS MONETARIA DE LOS ESTADOS UNIDOS (1)

**P**OCAS naciones registrarán en sus páginas financieras un acontecimiento de mayor trascendencia que el que ha conmovido á los mercados de la gran República del Norte, y pocos hechos, también, como éste, de más provechosa enseñanza para las repúblicas sudamericanas que se inician recién en el vasto desenvolvimiento económico del mundo.

La crisis monetaria que ha abatido á los florecientes mercados de la Unión, no es un fenómeno aislado; ofrece campo vasto de observación y de estudio á nuestros financistas, y presenta un raro ejemplo en que la solidaridad del Estado y del interés privado, acuden á salvar al país en momentos de verdadera angustia financiera.

Los acontecimientos realizados en el mes de octubre del año pasado, han sido tema de informaciones y crónicas antojadizas que atribuyen su origen á las consecuencias de la equivocada política económica

del gobierno de la Unión.—Sin participar de estas opiniones, creemos que merecen la más atenta observación.

Las eficaces medidas empleadas para contrarrestar la difícil situación del mercado monetario, respondieron, inmediatamente, en Nueva York, á la urgencia que reclamaba la presencia de las más graves circunstancias, capaces de producir la profunda hecatombe financiera que habría comprometido, en sus consecuencias, á todos los mercados del mundo comercial, que tienen relación con la poderosa nación americana.

Todos sabemos que los Estados Unidos, por sus vastas relaciones comerciales con el resto del mundo, y, sobre todo, por las grandes facilidades que ofrece al capital para la formación de las más poderosas empresas, está expuesto, más que cualquier otro país, á que la especulación, puesta en manos de bolsistas poco escrupulosos, exagere el espíritu de empresa, sin tener en cuenta el numerario disponible para cubrir las obligaciones que presentan siempre, en su organización, toda clase de empresas.

Los bancos americanos, comprometidos en este movimiento, aunque sin participación deliberada en él fueron los primeros en sentir el malestar que comenzó á manifestarse con la baja de los valores mobiliarios y con la oferta repentina de algunos de

(1) De *La Industria*, de Lima.

ellos.—Pudieron sostenerse, sin embargo, haciendo frente á sus obligaciones con su metálico disponible; pero la situación llegó á su estado álgido, cuando las empresas más importantes, fueron arrastradas en la baja y llegaron á cotizar sus acciones á los más bajos precios.

Consignamos algunos datos numéricos que dan idea de las crecidas proporciones que llegó á alcanzar la baja de algunos valores de las empresas industriales más afectadas por la crisis, y que determinaron la gravedad de la situación financiera, llevando, al mismo tiempo, el remedio de ella, en el hecho de tener comprometidos en su fomento cuantiosos capitales extranjeros.

La empresa del trust del acero, Unites States Steel, que siempre logró asegurar los mayores rendimientos al capital extranjero, fué una de las primeras que sufrió la baja de 27 por ciento en el valor de sus acciones privilegiadas y de 55 por ciento en sus acciones ordinarias.

En las empresas ferrocarrileras fué aún más pronunciado el malestar.

Las acciones del «Great Northern» sufrieron el 67 por ciento de reducción, las del «Northern Pacific» bajaron 53 por ciento, las del «Erie Railroad» á 50: «New York Central» 39 y «Pensylvania Railroad» y «Canadian Pacific», 26 y 25 por ciento respectivamente.

Las empresas explotadoras de minas, manifestaron también una considerable baja, cotizándose con 70 por ciento de rebaja las acciones de la compañía «Anaconda»; con 60 por ciento las de la Amalgamed Copper y con 58 las de la América Smelter.

No era pues extraño que esta formidable baja de los valores mobiliarios, en un momento en que los negocios habían alcanzado el mayor desarrollo, produjera el consiguiente pánico, y que muchos tenedores de ellos, antes de arruinarse, acudieran á su oferta como medio de salvar tan peligrosa situación.

Los especuladores acapararon, por su parte, la mayor cantidad de acciones, y en este estado, algunos bancos de Nueva York suspendieron sus pagos; entonces el pánico se hizo general entre los particulares, que acudieron presurosos á retirar sus depósitos; los rentistas que vendían á los más bajos precios, y los hombres de la bolsa que, contagiados por el pánico, contribuían á acrecentar el malestar general.

A la desconfianza del público siguió el momento en que los mercados extranjeros, de mayores vinculaciones con el de Nueva York, escasearon sus remesas de oro, y esta circunstancia, en el período más crítico de la situación, acabó con las pocas transacciones que, hasta entonces, se habían efectuado, aunque difícilmente.

Fué en este estado de gran expectativa, y cuando ya la crisis bancaria amenazaba difundirse, con caracteres de ruina, que la acción del Gobierno acudió en apoyo de los bancos, con los fondos del Tesoro, y Mr. J. Morgan, por su parte, á la cabeza de un grupo de capitalistas, les ofreció sus cuantiosos capitales, ayudándolos á soportar la crisis.

Los tenedores de valores americanos en Europa, asaltados por el natural temor de encontrarse envuel-

tos por la catástrofe, é impulsados por su interés particular, contribuyeron, también, con su oro, á salvar la situación del mercado; aunque en los primeros momentos se manifestaron indiferentes, no pudieron arrostrar las consecuencias que podía haberles traído la profunda crisis. Este hecho demuestra la conveniencia de colocar fuera del país, el mayor número posible de valores que, en un momento dado, vienen á convertirse en el agente más eficaz que domina la escasez del medio circulante.

Estas circunstancias hicieron sentir pronto los benéficos efectos de la reacción: los valores recobraron impulso; renació la confianza del público; se reanudaron los envíos de oro á Nueva York, y los banqueros, que se lanzaron al acaparamiento incontinente de numerario, lograron cumplir sus más apremiantes compromisos. El mercado de Nueva York recuperó, pues, la actividad y la firmeza de siempre, y aunque los negocios no habrán logrado desenvolverse, con la misma facilidad de antes, el corto período de tan firme reacción hace esperar que llegará á alcanzarse, en breve, la normalidad de las transacciones.

La crisis americana, que amenazó repercutir en todos los mercados mundiales, ha sido pues conjurada, merced al apoyo del Estado y al oportuno auxilio de Mr. Morgan, quien lejos de aprovechar, con la baja, una oportunidad de lucro, acudió á salvar la fortuna y el crédito del país.

La crisis monetaria de los Estados Unidos, debe atribuirse, pues, en nuestro concepto, á la abundancia de los negocios y á la exagerada especulación de los bolsistas, en una época en que la escasez de numerario se había dejado sentir en forma imperiosa y distinta y en que el estado económico de muchas negociaciones ofrecían, en sus estadísticas, desconsoladoras cifras y no menos desconsoladores resultados.

E. W. S.

## BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ing. Arnaldo Speluzzi

### OBRAS

Datos y consideraciones sobre los puertos de Hamburgo, Amberes, y varios otros de Europa.—Memoria del ingeniero GUIDO JACOBACCI—Buenos Aires 1908.—Un volumen, en 8.º mayor, de XII—217 páginas de nutrido material, exornado con 43 hermosas vistas fotográficas de las importantes instalaciones de los puertos de Hamburgo y Amberes, 5 cuadros numéricos referentes á los mismos, y 16 grandes láminas con la distribución y demás detalles de los edificios, mecanismos, etc., relativos á diversos puertos europeos, especialmente los ya mencionados.

Pocas veces hemos procedido con tanto placer á dar cuenta de la aparición de un libro, como del que motiva esta sumaria nota bibliográfica, i nos es grato felicitar al ministerio de O. P., i más particularmente aún al inspirador de la idea, ingeniero A. Schneidewind, por haber confiado al ingeniero Jacobacci el estudio de los puertos de Hamburgo i Amberes, con cargo de informar luego sobre los mismos.

El señor Jacobacci es ventajosamente conocido en el país, no sólo por el elemento oficial, sinó que también por todos sus colegas. Une á una modestia de buena lei, porque es sincera, una

competencia profesional descollante; una laboriosidad i seriedad de procederes que le han granjeado el aprecio de todos: jefes, compañeros i amigos.

No nos sorprende, pues, que haya cumplido tan conscientemente la misión que se le confiara presentando un trabajo de aliento, minucioso i fundado, ilustrando los múltiples datos estadísticos que ha reunido, con vistas fotográficas, planos técnicos i consideraciones personales que le hacen no solo útil, sino atrayente, á pesar de lo ingrato del argumento.

El trabajo del ingeniero Jacobacci será leído con placer por entendidos i profanos. Así debe haberlo pensado el ministerio de O. P. al decretar la publicación de la interesante *Memoria* por dicho señor presentada.

Para que el lector que no conozca aún la obra pueda darse cuenta, siquiera sea mui someramente, de la misma, vamos á entrar en algunos detalles.

El ingeniero Jacobacci ha dividido su *Memoria* en tres grandes secciones:

- 1.° Puerto de Hamburgo.
- 2.° Puerto de Amberes.
- 3.° Otros puertos europeos i consideraciones generales.

\*  
\* \*

1.° Después de historiar las condiciones del rio Elba y puerto de Hamburgo, estudia el régimen i navegabilidad de dicho río. Luego describe su puerto franco, los canales, doques i fondeaderos marítimos i fluviales, los tipos, estructura i coste de los muelles i embarcaderos; los diversos galpones i su aprovechamiento; los varios sistemas de gruas (ordinarias, de vapor, hidráulicas i eléctricas); la disposición i aprovechamiento de las vías férreas afectadas al servicio de las mercancías. Pasa, en seguida, á analizar las instalaciones complementarias del puerto, como los depósitos para inflamables, los grandiosos del puerto franco, los silos para carbón, los astilleros, etc., etc.

Descrito así el puerto del punto de vista técnico, pasa á estudiar el mecanismo administrativo del mismo, el personal directivo y obrero, la explotación de los muelles, sistema de carga i descarga, etc.

\*  
\* \*

2.° Respecto del puerto de Amberes dá análogos datos: después de historiar las condiciones comerciales de este puerto, estudia el río Escalda i las vías de navegación interior; luego describe los doques, esclusas, doques de carena, vías férreas de servicio, gruas, muelles del Escalda (primitivos y modernos), la estación marítima, fuerza motriz, depósitos, etc. Pasa, en seguida, á ocuparse de la administración i explotación, de los condóminos del puerto (Gobierno i Municipalidad), especificando los servicios que están á cargo del municipio i cuales á cargo del gobierno. Agrega numerosos datos estadísticos i da cuenta de las nuevas obras de ensanche proyectadas, ejecutadas ó en ejecución, haciendo resaltar las nuevas condiciones que tendrá el puerto una vez realizadas dichas obras.

\*  
\* \*

3.° En esta tercera sección el ingeniero Jacobacci trata de aplicar las enseñanzas que se desprenden del estudio de los dos grandes puertos precedentes i de otros de indiscutible importancia, recordando á la vez los principios que, como fruto de la experiencia mundial deben tenerse presente en la creación de los grandes puertos, más que del punto de vista de su construcción, del de su distribución i aparejamiento, para facilitar y, por ende, para hacer más económico el funcionamiento de los mismos, por la rapidez de las operaciones aduaneras, lo que importa ahorro de personal y tiempo, vale decir, de dinero.

Así, estudia las dimensiones y distribución de los doques i muelles (perimetrales, radiales, denticulares); los doques de carena, de carbón, para inflamables; el calado de los puertos, teniendo en vista el constante aumento del puntal de los barcos, etc.

Una vez establecidas las condiciones de los doques i muelles, pasa á determinar la dotación de gruas i demás aparatos de carga i descarga, sus diversos sistemas como disposición i fuerza motriz, comparándolas entre sí, tanto del punto de vista de su coste como del consumo de energía i funcionamiento, deteniéndose especialmente en los *coal-tips*, elevadores, transportadores, etc., destinados al movimiento carbonero.

Estudia en seguida las construcciones destinadas á cobijar ó

almacenar las mercancías, vale decir, galpones, depósitos, silos, etc, por lo que respecta á su estructura, según el destino de las mismas. Entre otros materiales vemos que aconseja el empleo del vidrio armado, lo que aplaudimos de veras, no dándonos cuenta del porqué hasta la fecha tan poco uso se ha hecho del mismo en la Argentina, á pesar de su comprobada utilidad.

Pasa luego el ingeniero Jacobacci á tratar uno de los puntos de más difícil solución en un puerto: las *estaciones de apartadero*, es decir, las estaciones ferroviarias marítimas, no solo teniendo en cuenta las vías de servicio, que son función de la distribución del puerto, sino que también de las de acceso, que dependen de la disposición del mismo—respecto de la población adyacente.

Con este objeto, analiza las condiciones de las vías *anteriores* i *posteriores*, recordando las de los puertos de Liverpool, Hamburgo, Bremen, etc.; el enlace de las mismas mediante cambios ó carretones transportadores. Compara ambos estos sistemas i deduce que convienen estos para el puerto en su estado actual, i convendrán aquellas para los futuros ensanches del mismo.

Bueno es recordar que el ingeniero Jacobacci es autor de un aplaudido proyecto de vías de apartadero en nuestro máximo puerto.

El mismo ingeniero continúa aplicando á este los principios deducidos del estudio crítico que hizo de los visitados en Europa, i aconseja soluciones que, á su juicio, deben subsanar muchas deficiencias del nuestro, tanto en lo tocante á los depósitos actuales, como á su servicio ferroviario, instalaciones, etc.

Termina el señor Jacobacci su sustanciosa *Memoria*, estudiando otro de los puntos esenciales para el buen funcionamiento de un puerto, el de su administración, llegando á las siguientes conclusiones:

1.° Que es necesaria una *Dirección única* con atribuciones bien definidas—2.° Dependientes de ésta, pero *autónomas*, deben establecerse *oficinas seccionales* que atiendan á los 3 servicios, *marítimo, comercial y técnico*—3.° Deben establecerse *zonas francas* para el comercio y las industrias.

En un *apéndice* da el ingeniero Jacobacci los reglamentos que rigen en el puerto de Hamburgo.

\*  
\* \*

Como se ve, se trata de un estudio extenso y meditado que resulta realmente útil, gracias á la seriedad de propósitos é inteligencia de su autor, á quien felicitamos cordialmente por haber hecho obra buena.

S. E. BARABINO.

**Vocabolario tecnico illustrato nelle sei lingue italiana, francese tedesca, spagnuola e russa.**—VOL. I: Elementi di macchine ed i piú usuali utensili per la lavorazione del legno e del metallo. (403 p. con 823 f.)—VOL. II: Elettrotecnica: Installazioni elettriche e trasmissioni di forze elettriche; macchine ed apparecchi elettrici, (2100 p. con 4000 f.)—VOL. III: Caldaje e macchine a vapore. (1324 p. con 3500 f.)—Milano, U. Hoepli.

Recién ha salido á la luz el tercer tomo de esta importantísima publicación, hecha con criterios completamente nuevos por numerosos colaboradores especialistas de Italia, Francia, Alemania, Inglaterra, España y Rusia.

La obra no está ordenada alfabéticamente: la materia está distribuida en grupos homogéneos y racionales, y cada palabra técnica está representada por un croquis correspondiente que indica claramente el objeto ó la idea á que se refiere. Cada página está dividida en dos columnas separadas por un espacio en blanco en que figuran los croquis. A los dos lados van las explicaciones en los seis idiomas. Al final de cada tomo hay un solo índice general alfabético para todos los idiomas, con excepción del ruso, que tiene un índice especial. Este sistema ofrece la gran ventaja de facilitar la rebusca de las palabras indicando conjuntamente las equivalentes en los otros idiomas.

Además de los tres tomos publicados, están anunciados otros ocho cuyos títulos reproducimos:

- VOL. IV.—Macchine idrauliche (turbine, ruote ad acqua, a pompe a stantuffo e centrifughe),  
VOL. V.—Elevatori e trasportatori.  
VOL. VI.—Macchine utensili.  
VOL. VII.—Ferrovie e costruzione di macchine ferroviarie.  
VOL. VIII.—Costruzioni in ferro e ponti.  
VOL. IX.—Metallurgia.  
VOL. X.—Forme architettoniche.  
VOL. XI.—Costruzioni navali.

**Les nouvelles machines thermiques.** (Moteurs rotatifs et turbines à vapeur et à gaz). Par A. AERTHIER, Ingénieur.—Paris, H. Desforges, 1908. (1 v. in-8° de 324 p. con 152 f.)

Historia de la evolución de los motores rotativos, con descripción de los tipos principales que han señalado las varias etapas de la construcción. En la primera parte, el autor describe los motores rotativos á vapor y á petróleo; en la segunda, las turbinas á vapor; en la tercera, las turbinas á gas; la cuarta está consagrada á las turbinas á gas fácilmente licuable: éther, alcohol, bencina, ácido carbónico, amoníaco, y ácido sulfuroso.

El capítulo de las turbinas contiene una introducción teórica, resumen del traslado de Ch. Stídola. En las turbinas á gas el autor se ha inspirado especialmente á los trabajos de Sekutovicz, y en los motores á gas licuables se hace mención especial del motor atómico de Leo Dex, que utiliza el calor de la atmósfera ambiente.

**La Technique de la Houille blanche.** Par E. PACORET, Ingénieur-Electricien, avec préface de M. BLONDEL, Professeur á l'École des Ponts et Chaussées.—Paris, Dunod et Pinat, 1908. (1 v. in-8° gr. de 830 p. con 300 f. y 10 lám.; 25 fr.)

La primera parte de esta obra se ocupa detalladamente de la hidrología de las cuencas de las montañas, de la determinación de caudales y conducción de las aguas, de los receptores hidráulicos, de los trabajos de derivación, y regularización de los cursos de agua. En esta parte se encuentran todos los elementos necesarios para establecer un presupuesto de instalación hidráulica, completados por una exposición de las disposiciones legislativas sobre los cursos de agua.

En la segunda parte, que trata de la producción, de la transmisión, y de la transformación de la energía, el autor desarrolla la teoría de los generadores, motores y transformadores eléctricos, y las aplicaciones de la electricidad á los transportes de fuerza, á la tracción, á la química, y á la metalúrgia.

**Vade-mecum per l'Ingegnere costruttore meccanico.** Por C. MALAVASI.—Milano, H. Hoepli, 1908. (1 v. in-16 de 555 p., con 1131 fig. y 266 tablas; 6,50 liras.)

Este manual dá, en forma extremadamente reducida, todas las indicaciones teóricas y prácticas indispensables al Ingeniero mecánico, como se verá por los títulos de sus varias partes, que siguen: matemática, aritmética y álgebra, trigonometría plana y esférica, cálculo diferencial é integral, geometría analítica, estática, cinemática, dinámica, resistencias pasivas, hidrostática, hidrodinámica, movimiento del agua por cañerías á presión, movimiento del agua en los ríos y canales descubiertos, corrientes de agua, termodinámica, propiedades de gases y vapores, presión y resistencia del aire, calor, transmisión del calor, combustibles y combustión, resistencia y elasticidad de materiales, elementos y órganos de máquinas, aparatos de tracción y elevadores, aparatos de arresto y frenos, transmisiones, máquinas rotativas y á movimientos alternativos, dimensiones y característica de las cañerías, en fin robinetes y varios objetos del comercio.

**Étude sur les voûtes et viaducs.** Par L. BONNEAU, ingénieur.—Paris, Dunod et Pinat, 1908. (1 v. in-8° gr. de VIII—192 p. con 50 fig. y numerosas tablas 10 fr.)

Esta pequeña obra constituye un estudio completo de las bóvedas y de los viaductos, bajo el punto de vista de los esfuerzos interiores.

La primera parte, dividida en nueve capítulos, está dedicada á las bóvedas. Estudiadas en los primeros tres capítulos, las expresiones generales del empuje y del momento flector en la llave, para una carga permanente y bóvedas circulares y simétricas, el autor desarrolla dichas expresiones en series convergentes, de suerte que puede aplicarse el mismo método á bóvedas de forma cualquiera, cuando pueda elejirse una variable independiente tal que los desarrollos en serie resulten convergentes. En el cuarto capítulo el autor estudia el efecto de sobrecargas aisladas: en el quinto, la acción de desplazamientos en los apoyos, y de las variaciones de temperatura. El sexto capítulo se ocupa de los arcos articulados en los apoyos. Los tres últimos capítulos tratan de las uniones suplementarias que pueden realizarse en una bóveda, de las rajaduras que pueden producirse en las bóvedas de mampostería bajo la acción de los esfuerzos precedentemente considerados, y de las disposiciones generales de las bóvedas.

La segunda parte de la obra estudia, en tres capítulos, los esfuerzos producidos en los pilares de un viaducto, y las deformaciones producidas por una carga móvil.

El libro se termina por varias tablas conteniendo los valores de los coeficientes que dependen de la ley de variación de las dimensiones transversales, y por un apéndice en el que el autor hace una aplicación de los estudios expuestos al caso de un viaducto de 12 arcos de 20 metros de luz y de 4 de 10 metros.

**América del Sur.—Altitudes y canalizaciones.—Prólogo.** Tomo I. Por A. RODRÍGUEZ DEL BUSTO.—Córdoba,, Imprenta Argentina, 1908. (1 v. in-8° de 234 p.)

En esta obra, resumiendo estudios anteriores, el autor presenta en líneas generales un plan de una red de canalizaciones en la América del Sur, ocupándose especialmente, en los nueve capítulos de la primera parte, de la red de canales en Bolivia, y de los ríos Pilcomayo, Bermejo, Salado, Dulce, de la Mar Chiquita, de los ríos Primero, Segundo y Tercero (Carcarañá), deteniéndose particularmente á criticar el conocido proyecto del Ing. Huergo sobre un canal de Córdoba al Paraná.

La segunda parte es la reproducción de una Memoria presentada por el autor á la tercera reunión del Congreso Científico latino-americano, verificada en Río de Janeiro en Agosto de 1905, y trata de la unión de los afluentes navegables del Amazonas y del Plata, estudiando someramente los ríos San Francisco, Tocantins y Araguaya, Alto Paraná, Xingu, Tapajoz y Paraguay, Guaporé y Paraguay, Velho-Guaporé y Jaurú, Parapity, Guapay y Paraguay, y Mamoré y Acre.

**El petróleo nacional y la mina «República Argentina» Departamento de Orán (Salta).**—Por el Ing. F. CORREA.—Buenos Aires, Compañía Sud Americana de Billetes de Banco, 1908. (1 folleto de 29 p. con 6 lám. y un plano).

En este folleto, el autor dá á conocer el resultado de una exploración llevada á cabo por él mismo en una zona petrolífera situada en el Departamento de Orán, al Norte del Río Bermejo, en la Quebrada de Galarza. De los trabajos efectuados resulta que desde ya podrían obtenerse de 400 á 500 barriles diarios de un petróleo crudo de calidad inmejorable. Estudia después la cuestión del transporte del petróleo, llegando á la conclusión que es indispensable prolongar la línea férrea de Ledesma á Embarcacion, ya próxima á ser inaugurada, hacia el Norte, por Tartagal hasta Yacuiba, y empalmar esta prolongación con la vía férrea ya estudiada á Formosa.

**Obras de riego del Río Diamante.—Informe general sobre el proyecto ordenado bajo la administración del doctor Carlos Galigniana Segura y terminada bajo la del doctor Emilio Civit.** Por el Ing. CARLOS WAUTERS, Buenos Aires, Imprenta de Coni hermanos, 1908. (1 v. in-8° gr. de 137 p. con 9 lám. y un plano).

En este informe muy extenso, el Ing. Wauters desarrolla las ideas fundamentales que le han dirigido en la confección del proyecto de las Obras de riego del Río Diamante, destinadas á beneficiar la zona de San Rafael en la Provincia de Mendoza. Expuestos los antecedentes administrativos, el autor estudia sucesivamente la cuenca hidrográfica del Río Diamante, la distribución de las lluvias, el régimen del río y sus factores hidráulicos, el consumo de agua para el riego, y la potencialidad de riego del río Diamante. Basándose en estos datos, trata en seguida del tipo de Dique de Toma elegido y de su ubicación, de la distribución de los canales maestros y principales, de las derivaciones secundarias, del padrón general de riego y de las nuevas concesiones, de los desagües generales y drenajes parcelarios. Siguen varias consideraciones económicas sobre los presupuestos, y otras sobre el sistema de construcción y marcha de los trabajos. El importante informe termina con un presupuesto general de las obras completas.

**Máquina universal de dibujar.** Por JOSÉ S. CORTI, Buenos Aires, Coni hermanos, 1907. (1 folleto in-8° dd 9 p. con 2 f.)

Este folleto es el tiraje á parte de un artículo publicado en el tomo LXIV de los «Anales de la Sociedad Científica Argentina» (pág. 184 y siguientes), en el que el autor describe un aparato constituido esencialmente por dos paralelógramos articulados, el que permite trazar paralelas y perpendiculares, construir perfiles poligonales, figuras semejantes á otras dadas, efectuar cálculos gráficos, etc. Una vez descrito el aparato, el autor indica la manera de rectificarlo y de usarlo, y llama la atención del lector sobre su grandísima utilidad en todas las salas de dibujo técnico.

Informe pericial y fallo del Señor Juez de Instrucción sobre el accidente ocurrido el 9 de Marzo de 1908 en la Obra en construcción calle 5 de Julio y Venezuela, propiedad de la Compañía Nacional de Transportes «Expreso Villalonga». Por REZZÓNICO, OTTONELLO Y Cía., Buenos Aires, G. Kraft, 1908, (1 folleto in-8° de 16 p. con 1 lám.)

El lector recordará este grave accidente que costó la vida á cinco operarios, y causó graves heridas á otros dos.

De los informes periciales publicados en este folleto, y extendidos el uno por los ingenieros ATANASIO ITURBE y HORACIO TREGLIA, nombrados por el Juez de Instrucción, y el otro por los señores GASPAR BORNHAUSER y CLEMENTE HOTTIER, nombrados por el inculcado Señor JUAN ZAVARATELLA, capataz de la casa Rezzónico, Ottonello y Cía., resulta que la causa del derrumbe del muro no ha sido debida al inculcado ni á sus operarios, pues la cabria que dicho inculcado había colocado para levantar una cabriada, no había aun sido utilizada cuando ocurrió la catástrofe, y los esfuerzos que sus vientos pueden haber ejercido sobre la pared eran insignificantes.

Los dos informes periciales atribuyen el accidente al exceso de peso del saledizo con relación á la parte construída del parapeto y el exceso de peso en el andamio.

El folleto contiene la resolución del Juez, que importa el sobrecimiento provisional.

## REVISTAS

La cuestión de los ferry-boats á través del Paso de Calais.—El señor M. J. LEGRAND, en el número de junio del *Boletín de la Sociedad de ingenieros civiles de Francia*, estudia á fondo la cuestión de las comunicaciones entre Francia é Inglaterra á través del Paso de Calais, declarándose convencido partidario de la adopción de los ferry-boats para este servicio, por estar ya completamente estudiados y resueltos todos los problemas técnicos relativos, y llega á la conclusión que el establecimiento de este servicio es perfectamente factible ahora, siendo garantida la eficacia de las embarcaciones y de los aparatos propuestos, por grandes establecimientos industriales.

El artículo viene acompañado da una lámina mostrando los principales trayectos efectuados en Europa y América por los ferry-boats, y un croquis del sistema de pasarelas á adaptarse para el atraque de los ferry-boats.

Los trabajos de levantamiento y desplazamiento del edificio de la estación d'Anvers-Dam se encuentran ampliamente descritos, con profusión de láminas fotográficas representando sus varias fases, en el número de julio del *Bulletin de l'Association du Congrès international des Chemins de fer*, por el Ingeniero A. MORGLIA, á quien había sido confiada su ejecución por el Estado belga. De este artículo entresacamos los datos siguientes: el edificio ha sido levantado de 1,60 m, oblicuado de 3°, y ha recorrido una distancia de 33 m. Para los armazones se han necesitado cerca de 550 metros cúbicos de vigas de pitch-piu de 30x30 centímetros y de pino de 15x15 perfectamente escuadradas y exactas, 30 toneladas de viguetas de acero, 2 kilómetros de rieles de 38 kg. por m. con todos sus accesorios, 25 toneladas de placas de acero para 1000 rodillos de acero, 350 gatos especiales, 700 pares de soportes de roble para los gatos, y cerca de 150 metros cúbicos de tablonés.

El gasto total de los trabajos ascendió á 99.500 francos, pero habiendo adquirido el edificio un aumento de valor de más de 25.000 fr. á consecuencia de los trabajos, el Estado belga, ha, en realidad, economizado 45.000 fr. y un año y medio de tiempo. Los trabajos duraron desde fin de junio de 1907 hasta el 12 de noviembre. El 2 de setiembre se empezó el levantamiento del edificio que fué concluído en ocho días. El desplazamiento fué ejecutado en 20 días habiendo sido interrumpido por varios inconvenientes sobrevenidos á consecuencia de un temporal.

Para levantar el edificio por medio de los gatos se necesitaron 150 hombres que trabajaban simultáneamente: el recorrido horizontal se efectuó por el esfuerzo contemporáneo de 14 hombres solamente.

ARNALDO SPELUZZI.

## PRODUCTO DE LOS TRANVÍAS

La contaduría de la Municipalidad de la Capital ha elevado á la intendencia la planilla demostrativa del producido de los tranvías durante el mes de junio próximo pasado, la que arroja un total de entradas de 2.010.804.39 pesos distribuídos en la siguiente proporción:

Anglo Argentino . . . . .	891.532.63
Gran Nacional . . . . .	354.533.40
Lacroze . . . . .	226.552.00
Buenos Aires y Belgrano . . . . .	184.210.89
La Capital . . . . .	170.354.66
Metropolitano . . . . .	78.834.53
Buenos Aires limitada . . . . .	72.850.75
Belga Argentina . . . . .	18.288.68
Eléctricos del Sud . . . . .	10.431.31
Tranvías del Oeste . . . . .	1.793.25
Buenos Aires y Quilmes . . . . .	1.116.32
Emp. Belgrano F. C. C. A. . . . .	306.00

De estas entradas corresponde á la municipalidad, por concepto de impuestos la suma de 120.984.50 pesos.

## BIBLIOTECA DE LA REVISTA TÉCNICA

Iniciamos con este número la publicación del segundo tomo de una interesante «Compilación de estudios sobre transportes por ferrocarriles», hecha por el ingeniero señor Tomás González Roura, obra que ofrecemos como un obsequio á los suscritores de la REVISTA TÉCNICA, independiente del texto de estas columnas á fin que pueda ser encuadernada por separado y conjuntamente con el primer tomo, ya impreso, de la misma.

Este primer tomo, lo ponemos igualmente á la disposición de nuestros suscritores, quienes no tendrán sino indicarnos el deseo de poseerlo para que les sea remitido á vuelta de correo. También tendrán derecho á él los nuevos suscritores de esta revista.

Para que nuestros lectores tengan una idea de lo útil que ha de ser la obra del Sr. González Roura en la biblioteca de todo ingeniero, damos aquí los títulos de sus capítulos:

### PRIMERA PARTE (publicada)

#### CAPÍTULO I Nociones generales.

- » II Utilidad de los ferrocarriles.
- » III Naturaleza y valor de los diversos tipos de convención para los ferrocarriles de interés local
- » IV Algunas reflexiones sobre la utilidad de los ferrocarriles secundarios y sobre las tarifas, motivadas por la fórmula de explotación del ingeniero Considere. Concurso financiero del Estado y las localidades interesadas para desarrollar los ferrocarriles económicos. Tránsito probable de los ferrocarriles de interés local.

### SEGUNDA PARTE (en curso de publicación)

#### CAPÍTULO I Del precio de los transportes.

- » II De los principios dedicados á la tarificación. Sistemas de tarificación.
- » III Crítica de la tarificación privada. Evolución de la tarificación en Bélgica. Tarifas parabólicas é hiperbólicas.

Pedimos á nuestros suscritores tengan á bien comunicar á la Administración de esta revista, toda irregularidad que ocurriere en la distribución de los pliegos de esta obra, á fin de subsanar la inmediatamente.