

Año 27.

Núm. 7.

Julio, 1904

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

D. Augusto de Rull, Presidente.
D. Ramón Soler, Secretario.
D. José Playá, Vocal
D. Alvaro Llatas, id.
D. Andrés Piñol, id.
D. Emilio Riera, id.
D. José Tous, id.
D. Juan Sindreu, id.

SUMARIO

Proyecto de Puente fijo titulado del "Palacio" sobre el Neva en San Petersburgo, por Magín Cornet.

Los Ingenieros de industrias textiles, por José Serrat.

Noticias:

Calzadas de hormigón de cemento.
Distribución de agua salada en los Estados Unidos.

Bibliografía.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Julio 1904.

PROYECTO

de puente fijo titulado del "Palacio", sobre el gran Neva
en San Petersburgo.

Invitado por la Comisión de la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL á publicar el proyecto de puente monumental que me fué premiado en San Petersburgo en Enero del corriente año, consideré que, para satisfacer los deseos de aquella Comisión, era imposible publicar mi proyecto completo, por su excesiva extensión, y me decidí á hacer un extracto del mismo, añadiéndole algunas consideraciones personales, que creo serán de utilidad para que los ingenieros españoles se animen á luchar, con más frecuencia y seguridad de sí mismos, contra sus colegas extranjeros en las nobles luchas científicas.

Cuando me enteré de la apertura del Concurso y supe que era internacional, por lo tanto completamente libre para los técnicos de todas las naciones y especialidades, me decidí á tomar parte en él, para medir las fuerzas que teníamos los ingenieros españoles comparándonos con los ingenieros de las naciones más adelantadas. Me han de perdonar los ingenieros compatriotas míos, que el último de sus compañeros haya sido el que haya tenido tal atrevimiento; pero me permití honrarme con esta representación, considerando que llevaba 20 años de trabajos constantes en la especialidad de la obra objeto del concurso.

Fuí á la lucha en condiciones muy desventajosas para mí. Los da-

tos que proporcionaba la Delegación Municipal de la ciudad de San Petersburgo, eran tan completos y tan perfectamente presentados, que al recibirlos flaqueé en el entusiasmo que tenía para concurrir al Concurso; el trabajo que yo tenía que presentar había de estar en consonancia con la forma casi lujosa del que me proporcionaban desde San Petersburgo; había de desmerecer mi proyecto, lo menos posible, comparándolo con los notables trabajos que acostumbran á presentar las grandes casas constructoras europeas y americanas, que acuden á estos concursos para tener, en el caso que se les conceda un premio, facilidades para que se les encargue la construcción de la obra; veía el gran número de dificultades que existían para cumplimentar lo dispuesto en las condiciones técnicas que se imponían; temía no encontrar una solución que satisficiera al deseo que tenía el Jurado de adoptar un puente cuyo tipo fuese nuevo; y en fin, yo había de tener en cuenta el cumplimiento de mis deberes ordinarios y por lo tanto la escasez de tiempo de que podía disponer, y como además estaba decidido ir á la lucha completamente solo, tanto técnica como económicamente, hubo momentos que creía que me faltarían las fuerzas. Pero era tanto el deseo que tenía de que en esta clase de palenques sonara el nombre de España, que me decidí en Marzo de 1902 emprender el trabajo para presentarlo el 14 de Septiembre del propio año, aun á trueque de que en beneficio de mi patria y mis compañeros, yo me perjudicara.

Antes de traspasar la frontera para tomar parte en esta clase de luchas científicas, deseaba poder medir mis fuerzas en alguno de los Concursos que han tenido lugar en España; pero esto me fué imposible, por las condiciones especiales fijadas en las convocatorias de aquellos.

Escogí una nación, para satisfacer mi deseo, con la cual las relaciones de lenguaje, comerciales, etc., fuesen poco menos que nulas; pues de este modo, me presentaba más solo, sin esperanza de que, por simpatía ó relación pudiese inclinar al Jurado en mi favor. Tampoco quise asociarme con un arquitecto, para que éste completara el proyecto proporcionándole la parte artística que tan magistralmente saben desarrollar muchos arquitectos españoles; yo quise sujetar solamente al fallo del Jurado internacional, el estudio hecho por el ingeniero, no la parte artística distinta de la derivada de las líneas gene-

rales del puente y de una ligera ornamentación en algún detalle; propio todo esto, del ingeniero.

En una palabra: quise sujetar con todo rigor á un tribunal, del que tuviese seguridad absoluta de su imparcialidad, una obra de ingeniería española, en competencia con trabajos de técnicos extranjeros, para saber si éstos últimos, son tan superiores á nosotros como desgraciadamente se cree aquí en España, aun por personas ilustradas. La mayor satisfacción que me ha cabido al obtener el premio en el Concurso de San Petersburgo, en donde luché contra alemanes, rusos, franceses, ingleses, austriacos, italianos, suecos y norte-americanos, ha sido ver que contribuía á desarraigar aquel falso concepto en que nos tenían nuestros propios compatriotas, y tengo la confianza absoluta de que, si se decidieran otros ingenieros españoles, con muchísimos más méritos que yo, á emprender el camino que yo seguí, no sólo harían desaparecer aquel falso concepto, sino que darían días de gloria para la patria.

CONSIDERACIONES GENERALES.—Al emprender el estudio del proyecto del puente sobre el Gran brazo del Neva en San Petersburgo, además de procurar sujetarme con todo rigor á lo dispuesto en las condiciones generales y técnicas, fijadas por la Delegación de aquella ciudad, me impuse voluntariamente algunas otras condiciones para mejorar en todo lo posible el aspecto y estabilidad de la obra.

Siendo el puente que tenía que proyectar el más importante de San Petersburgo, por estar enclavado en la parte principal de la ciudad, había de disponerse de manera que su aspecto estuviera en armonía con los edificios monumentales que le rodearan, al mismo tiempo que no tenía que destruir, por su disposición, las magníficas perspectivas que se descubren desde los alrededores del emplazamiento de la obra.

Por estos motivos escogí un tipo de puente que aparentemente resultara ligero, aunque en realidad no lo fuese; que no estuviese afeado como lo están los otros puentes de la capital de Rusia, por la parte móvil que en ninguno de ellos guarda armonía con el resto de la construcción; y finalmente, que toda la construcción, excepto los motivos decorativos, estuviese debajo de los pavimentos, quedando completamente libre la comunicación entre las aceras y el arroyo. Por haber presentado una solución en la que se sitúa la parte móvil en el

centro del tramo central sin que desmerezca con ello, el aspecto ligero y elegante de la obra ni la resistencia y estabilidad del puente, fué uno de los varios motivos por el que se concedió un premio.

Las pilas ofrecen el aspecto de las pilas de un puente recto, de dimensiones corrientes, por actuar sobre de ellas solamente cargas verticales. El tablero está dispuesto de tal manera que, apesar de la enorme carga que actúa sobre del tramo central procedente del peso propio de la construcción, el de la parte móvil con su culata y el del adoquinado, es posible, por el empotramiento que existe sobre del apoyo, desmontar completamente el semitramo ó cartela adyacente, correspondiente al tramo inmediato; ya sea para verificar reparaciones, ya sea para emplazar en los tramos intermedios una parte que pueda abrirse, como existe en el tramo central, haciendo por lo tanto posible, el que después de construido el puente, pueda cambiarse el emplazamiento de la parte movable ó existir varios tramos por los que pueda tener lugar la alta navegación si con el tiempo las circunstancias lo exigen.

Al tantear el sistema que convenía aplicar para la apertura del puente, me impuse la condición de que el movimiento de la parte móvil del tramo se verificara al rededor de un eje horizontal; pues dada la anchura del puente, la pila ó pilas que tenía que soportar el eje del citado movimiento, había de tener grandes dimensiones en sentido transversal á la corriente; lo que además de afear la obra, hubiera sido un obstáculo de mucha más consideración que el que presentan las pilas que proyecté.

El mecanismo de la parte móvil se adapta de tal manera á la construcción que no es en nada visible exteriormente: habiendo colocado el mecanismo principal y el de maniobra encima las pilas centrales, para suprimir toda clase de construcción superior á la rasante, que si bien algunas veces sirve como motivo decorativo, no estaba en concordancia con la condición que voluntariamente me había impuesto de que encima del puente las construcciones fuesen poco menos que nulas.

Tanto la solución que adopté para los tramos metálicos, como la disposición de la parte móvil, no son las más económicas; pero dado el destino que tenía el puente subordiné la economía á la belleza y buen aspecto de la construcción.

La mayor dificultad que se me presentó fué: el disponer los tramos metálicos por la parte inferior de la rasante, pues en el pliego de condiciones se fijaban unas diferencias de alturas entre la rasante y los espacios destinados á la navegación tan sumamente pequeñas, que me hizo creer que, al redactar aquel pliego, se partía del supuesto de situar las vigas principales, en todo ó en parte, por la parte superior del piso del puente. El primer tanteo que verifiqué fué: disponiendo el puente en tres tramos en vez de cinco, como se ha estudiado. El aspecto que presentaba aquel, era muy superior al que presenta el que adopté; pero los esfuerzos que se desarrollaban, debidos al mecanismo de la parte móvil, eran tan considerables y las deformaciones que sufrirían las vigas principales, hubieran sido de tal naturaleza, que tuve que abandonar la mentada solución.

Hubiera podido adoptar para las vigas principales, arcos articulados en la clave y en los arranques; colocados en la parte inferior del pavimento del puente, de un modo análogo al puente de Alejandro III de París. Esta solución tenía varios inconvenientes: El puente de Alejandro III tiene un solo tramo y por lo tanto los empujes pueden ser contrarrestados fácilmente, pues puede darse á los estribos grandes dimensiones, como así se hizo. Se me podrá objetar que en un puente de varios tramos los empujes de los arcos adyacentes á una pila se equilibran en parte; pero á esta objeción hay que replicar que, las condiciones técnicas del concurso disponen que, en el caso que existan dos partes del puente que tiendan á equilibrarse, además de todas las combinaciones de sobrecargas que puedan producir los esfuerzos máximos, había de hacerse la hipótesis de suponer una parte del puente con sobrecarga y con el pavimento adoquinado; y la otra parte, cuyas cargas tendieran á equilibrar las primeras, tenía que considerarse sin sobrecarga y con pavimento ligero (madera); lo que equivale suponer que existía una diferencia de carga de unos 650 kilogramos por metro cuadrado de pavimento, lo cual me hubiera producido una diferencia de empujes horizontales de gran consideración.

Los arcos están muy rebajados, siendo la relación de la flecha á la luz de: $\frac{1}{11}$ en el tramo central, de $\frac{1}{15}$ en los tramos intermedios y de $\frac{1}{22}$ en los tramos extremos; por lo tanto la resultante de los dos em-

pujes horizontales producidos sobre de una pila sería considerable si adoptara el tipo de puente en arco, y para dar estabilidad á la construcción me hubiera sido preciso adoptar unas pilas de dimensiones enormemente mayores á las que adopté, quitando esbeltez á esta parte de la construcción y haciendo la obra muchísimo más cara, dadas las grandes profundidades que tienen que alcanzar dichas pilas. Estos inconvenientes se hubieran agravado en la pila adyacente al tramo móvil sobre la cual hubiera actuado íntegro el empuje de uno de los apoyos de un arco, solamente.

SISTEMA DE PUENTE.—El puente consta de cinco tramos del tipo cantilever; equilibrándose en parte las dos cartelas correspondientes á una misma pila y completando su estabilidad por un fuerte empotramiento de las vigas principales á los apoyos, mediante unos tirantes que bajan hasta la parte inferior de los mismos. La estabilidad de las cartelas correspondientes al estribo se obtiene prolongando la construcción por debajo de la avenida del puente y empotrándola fuertemente.

El tramo recto de aproximación que acostumbra á colocarse en los puentes cantilever empotrados, entre las puntas de las dos cartelas correspondientes á un mismo tramo y que está destinado á permitir la libre dilatación de la construcción y corregir las diferencias de deformación que pueda haber entre los dos semi-tramos, lo he suprimido en mi proyecto. Esta supresión, posteriormente he visto que tambien la habían hecho en el puente que, hace poco, han empezado la construcción en Nueva-York, para unir la ciudad con la isla de Blackwel; cuyo puente, es también un cantilever de varios tramos empotrados sobre de los apoyos; pero su construcción y aspecto es completamente distinto del que proyecté para el Concurso de San Petersburgo. En mi puente, sustituí aquel tramo de aproximación por un enlace en la clave; que permite á los tramos, su libre dilatación en sentido longitudinal del puente, sin desarrollarse ningún esfuerzo, apesar de estar los tramos empotrados en sus apoyos; y dispuesto de manera que, las deformaciones verticales que sufran siempre las puntas de las dos cartelas correspondientes á un mismo tramo es igual, cualquiera que sea la repartición de las cargas en el tramo; disposición que se adopta, con el objeto de evitar el resalto que se produciría en dicho punto de unión de las dos cartelas, en el caso de

estar diferentemente cargadas y no existir la unión que propuse.

Dadas las condiciones que se fijaban para permitir el paso á la pequeña navegación, solo podía adoptarse para el tramo de aproximación una longitud de 2'50 metros; y como la diferencia de deformaciones de las dos puntas de las cartelas de un mismo tramo puede ser 0'191 metros, la pendiente que afectaría el pavimento que insistiría sobre el repetido tramo de aproximación sería de 7,64 p‰, valor inadmisibile y si se consideraba que había vigas de aproximación en los tramos intermedios, dicha pendiente podía alcanzar un valor próximamente de: 10'5 p‰, siendo así que la pendiente máxima que fija el pliego de condiciones es de 3 p‰.

Los empotramientos de los tramos sobre de los apoyos están dispuestos de tal manera, que permiten la nivelación del puente; ya sea para corregir los defectos del montage, ya sea para nivelarlo en el caso que alguna de las pilas se desnivelara.

Las fundaciones las propuse ejecutar: por medio del aire comprimido las de las pilas y por pilotage las de los estribos. Las pilas son todas ellas de fábrica y están provistas de un tajamar para permitir el corte de los témpanos de hielo en la época del deshielo; los estribos son asimismo de fábrica y tienen á cada lado unas escaleras que además de contribuir á la parte ornamental sirven para embarcadero.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.—En los planos que se acompañan se han dibujado solamente las figuras del proyecto que pudieran dar una idea bastante aproximada de la obra proyectada. En dichos planos, están indicadas las dimensiones principales del puente, las que me abstengo de enumerar en beneficio de la brevedad.

PAVIMENTOS.—El pavimento de la calzada del puente está compuesto de un adoquinado de granito de 0'127 metros de espesor; apoyado sobre una capa de arena de 0'051 metros, que á su vez insiste sobre un manto de hormigón de 0'076 metros. El peso de este piso es de 480 kilogramos por metro cuadrado. Los pavimentos de los andenes, los supuse formados de losas de granito, de: 0'100 metros de espesor, lo cual suponía un peso de 188'2 kilogramos por metro cuadrado de pavimento.

Tanto el pavimento de la calzada como el de los andenes, se apoyan sobre placas metálicas bombeadas, de: 9 milímetros de espesor las de la parte fija y de 12 milímetros los de la parte móvil. Las placas

correspondientes á la calzada tienen la convexidad para abajo y las de los andenes la tienen para arriba.

Cerca de los bordillos que limitan la calzada hay una serie de desagües, espaciados en sentido longitudinal del puente, á distancias suficientes para que puedan desalojarse rápidamente las aguas pluviales y de riego. Estas aguas son conducidas, por unos canalones, á las pilas, desaguando por medio de un tubo vertical de gran diámetro á un nivel inferior al ordinario de las aguas y á la profundidad que suele alcanzar la capa de hielo de la superficie del Neva. Con esta disposición, evito el defecto de muchos puentes que tienen los desagües directos, lo que resulta muy incómodo para la navegación.

La rasante del pavimento está en pendiente de 0'0293848 á partir de los estribos y en dirección al centro del puente; las dos rasantes se unen entre sí en este punto central por medio de un arco de círculo de 100 metros de radio; encima de los estribos, se verifica el enlace de las rasantes del puente con las de las avenidas, por medio de arcos de círculo del mismo radio.

En la parte central del puente situé las dos vías de tranvía eléctrico; y proyecté el detalle del piso, disponiendo la toma de corriente por medio de cable situado debajo del pavimento.

Las planchas bombeadas, que sostienen el piso, se apoyan por uno de sus lados, sobre las planchas horizontales de las cabezas superiores de las vigas principales; por otros dos lados á las viguetas transversales que existen entre las vigas principales y el tercer lado, sobre un larguerillo situado entre cada dos vigas principales.

Aunque siguiendo lo dispuesto en el pliego de condiciones, se hacen los cálculos en el proyecto, suponiendo el puente adoquinado en toda su extensión; indico que, para mayor economía de la obra, podría disponerse un pavimento más ligero, en particular en la parte movable del tramo central; en cuyo punto es muy conveniente que sea de madera, no solo por la mayor ligereza de la obra, sino que también, para facilitar su fijación á la parte metálica, con el objeto de darle estabilidad cuando se levante su parte levadiza.

LARGUEROS SECUNDARIOS.—Estos son de sección de doble T, de 0'130 metros de altura y están sujetos á un trabajo máximo de 6'41 kilogramos por milímetro cuadrado por flexión y 4'87 kl. por m^2 por deslizamiento de la fibra media, procedente del esfuerzo cortante; el

mayor trabajo que sufren los roblones es de 4,16 kl. por m/m^2 . El cálculo de estos largueros, lo hice suponiéndolos sobrecargados con los carros indicados en el pliego de condiciones técnicas, ó sea adoptando carros de cuatro ruedas, de 20312 kilogramos de peso total, sin contar las caballerías.

VIGUETAS TRANSVERSALES.—Se componen de una alma vertical de $0'250 \times 0'008$ y cuatro ángulos de $60 \times 60 \times 7$; los trabajos máximos á que están sujetos estos elementos del piso, son respectivamente siguiendo el mismo orden indicado en los largueros secundarios: 6'67, 4'85 y 1'66 kl. por m/m^2 .

Estas viguetas se unen á las vigas principales por medio de cartelas, que á su vez se utilizan para unir las triangulaciones verticales. El trabajo de los roblones en esta unión es de 3'74 kl. por m/m^2 .

ANDENES.—Las planchas bombeadas del piso de los andenes están soportadas por tres largueros, en general; y por un larguero y la plancha horizontal de la cabeza superior de la viga más exterior, en la parte comprendida entre el eje al rededor del cual se verifica el giro de la parte móvil y la pila más inmediata. Los largueros están apoyados á las cartelas voladas, y éstas están fuertemente empotradas á las vigas principales.

Todos los largueros de andén tienen una altura de 0'250 mt. y afectan la sección de doble T armada el exterior é intermedio, y de \square el interior; todos tienen un alma de 8 m/m de espesor, y los ángulos son de $60 \times 60 \times 8$ en el larguero exterior y de $70 \times 70 \times 9$ en los otros dos. El trabajo máximo que, procedente de la flexión se desarrolla en los elementos de los andenes, es de 5'35 kl. por m/m^2 ; el esfuerzo unitario máximo procedente del deslizamiento de las fibras, es de 3'12 kl. por m/m ; y finalmente el trabajo máximo de los roblones es de 2'01 kl. por m/m^2 . Para el cálculo los largueros se han supuesto apoyados á las cartelas y éstas empotradas á las vigas principales laterales; la sobrecarga que se ha supuesto es de 529 kl. por metro cuadrado de pavimento.

VIGAS PRINCIPALES CORRESPONDIENTES Á LA CALZADA.—Ya he indicado anteriormente, la forma general que tenían estas vigas. El intrados del arco de un tramo, está formado de tres parábolas, con el objeto, de sujetarse á las condiciones impuestas para la navegación.

Dispuse en la parte que no estaba afectada por la parte móvil del

puede diez grandes vigas centrales emplazadas debajo de la calzada; situadas á 2'00 metros entre centros. Adopté este gran número de vigas con el objeto de que los elementos de piso pudieran ser de poca altura, á fin de que las puntas de las cartelas tuvieran una altura de 0'25 metros todo lo más, á fin de dar á la obra el aspecto ligero que posee.

Además de las diez vigas mencionadas existen otras dos de menos resistencia y mayor altura que son las que limitan la calzada, y sirven de apoyo á las planchas bombeadas del piso de los andenes.

Entre estas doce vigas que sostienen la calzada, existen unas fuertes triangulaciones tanto vertical como horizontalmente, muy reforzadas en la parte fija de tramo central y en particular encima del apoyo. En los tramos extremos é intermedios se reducen las triangulaciones verticales intermedias á cruces de S. Andrés formadas de dos ángulos de $80 \times 80 \times 10$, estando reforzadas encima de las pilas; las secciones de los ángulos de las triangulaciones horizontales son de $70 \times 70 \times 9$ y solo existen en la parte inferior de las vigas.

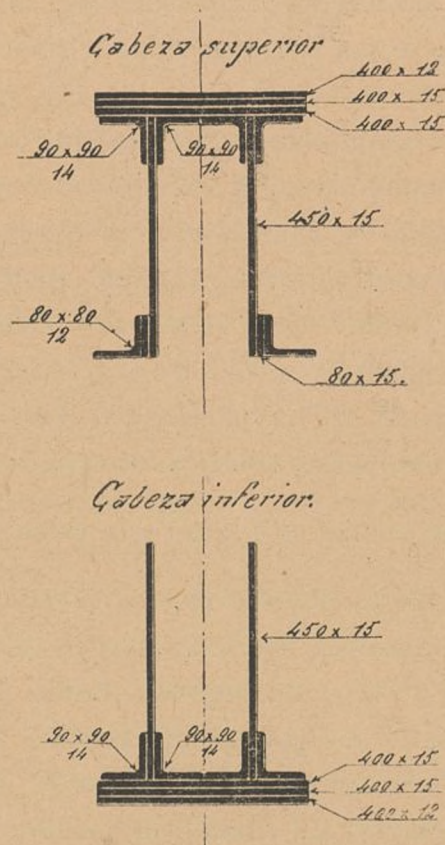
En la figura 1 indico la sección que tienen las cabezas de las vigas intermedias de calzada; cuando corresponde á un punto de esfuerzo máximo; por lo tanto, tiene menor número de planchas horizontales á medida que se acerca á la punta de la cartela, hasta quedar reducida á una sola plancha.

Como los esfuerzos cortantes son considerables y existen muy pocas barras en la triangulación de las vigas, las diagonales y montantes han de tener secciones considerables; en la figura 2, se indica la sección de una diagonal próxima á una de las pilas y en la figura 3, la sección del montante correspondiente al pie de aquella diagonal. La disposición de las cabezas de bastidor con doble alma, me facilitó la colocación de los roblones que tenían que unir á las cabezas los montantes y diagonales, sin que fuese necesario aumentar la altura de las almas en aquellos puntos de unión; disposición que hubiera quitado algo del aspecto ligero á las vigas.

Las vigas principales se calcularon como una viga empotrada en la pila sobrecargadas con 529 kilogramos por metro cuadrado de piso ó sean 1058 kilogramos por metro lineal de viga; para la carga permanente, además del peso propio, conté 960 kilogramos por metro lineal de viga procedente del peso del pavimento.

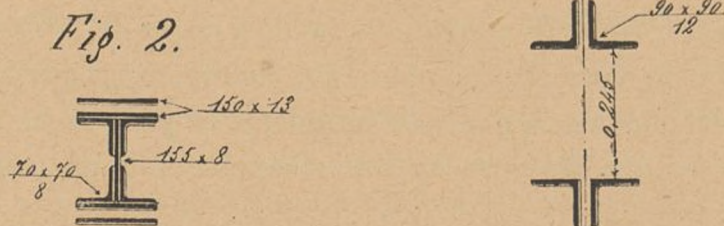
Además de considerar las vigas principales ó cartelas, como em-
potradas sobre de las pilas, hice además la hipótesis de suponerlas

Fig. 1.



como empotradas por un extremo en las pilas y por el otro extre-
mo apoyadas en un punto deformable. Este punto era la semi-arti-
culación de la clave que une entre sí las dos cartelas que forman un

Fig. 3.



tramo; estando la reacción que allí se desarrolla, en función de la re-
partición de las sobrecargas, y de la elasticidad de ambas cartelas.

Las cabezas superiores de estas vigas, están reforzadas por medio de angulares unidos al canto inferior de las almas verticales. Su objeto es: aumentar notablemente, el momento de inercia de la sección de la mencionada cabeza en la parte central de los recuadros, para que puedan resistir, sin ningún inconveniente, las flexiones parciales que deben desarrollarse por trabajar estos elementos como largueros del piso.

En el proyecto se acompañan unos gráficos demostrativos de que en ningún punto de estas vigas, el trabajo del material es superior á 12 kl. por m^2 , teniendo en cuenta: la flexión general, la flexión parcial de la cabeza superior, la influencia del apoyo incompleto de la semi-articulación de la clave y la acción del viento. Para que resultara homogénea la comparación del trabajo de 7 kl. por m^2 , procedente de la flexión parcial de las cabezas superiores, con el de 12 kl. fijado para las vigas principales, afecté á los esfuerzos procedentes de la flexión parcial, de un coeficiente igual á la relación de trabajos: $\frac{12}{7}$.

En el cálculo de los montantes verticales tuve en cuenta la reducción del trabajo del material, por la flexión de compresión.

VIGAS PRINCIPALES DE LOS ANDENES.—Estas vigas en número de una sola á cada lado, en los tramos intermedios y extremos y de tres en el tramo central, afectan una forma general, análoga á las que últimamente hemos descrito. El cálculo lo verifiqué en todas ellas, excepto en las del tramo del centro, siguiendo el mismo procedimiento indicado para las vigas principales de la calzada.

El cálculo de las vigas correspondientes al tramo central lo hice considerándolas solamente empotradas en el apoyo ó pila y además de las cargas y sobrecargas repartidas á lo largo de ellas, consideré una carga de 500 toneladas concentrada en el punto de apoyo de la parte móvil, ó sea á 16 metros, contados á partir de la clave, por cada sistema de tres vigas de cada lado del puente; carga procedente de: la totalidad del peso de la parte de tramo que se pone en movimiento para abrir el puente, del peso de los mecanismos y del contra-peso de la culata.

MAGÍN CORNET

(Continuará.)

Los Ingenieros de Industrias Textiles

Pasando la vista por un periódico local, llamó mi atención una Real Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, dictando las disposiciones necesarias para establecer en la Escuela Superior de Industrias de Tarrasa el primer curso de la carrera de *Ingeniero de Industrias textiles*.

Por más que estoy acostumbrado desde hace mucho tiempo y especialmente desde que se inició la pretendida regeneración, á ver que en cuestiones de enseñanza técnica vamos cada día de mal en peor, la noticia de que pronto íbamos á tener una nueva especialidad de Ingenieros me sorprendió tanto, que quise ahondar en el asunto y á medida que ahondaba aumentó mi sorpresa en sentido nada agradable por cierto, sugiriéndome algunas reflexiones que no puedo menos de someter á la consideración de mis compañeros.

Como es probable que muchos de mis lectores no estén en antecedentes del asunto, bueno será que hagamos un poco de historia. La Escuela Superior de Industrias de Tarrasa surgió á raíz del memorable decreto que dió siendo ministro el Excmo. Sr Conde de Romanones en agosto de 1901 reorganizando los Institutos generales y técnicos, creando las Escuelas superiores de Industrias y como coronación de obra tan monumental, la Escuela Central de Ingenieros Industriales. No es esta la ocasión de analizar el famoso decreto, que si no salió mejor, no fué seguramente por falta de voluntad del Ministro, sino por impericia de sus asesores; lo único que haremos notar es que, resucitando en cierta manera el sistema establecido allá por el año 1850, cuando se creó nuestra carrera, se dividía la enseñanza técnica en tres grupos: elemental, superior y de ingenieros, bastando el tener aprobado un grupo para ingresar sin examen especial en el siguiente. En la enseñanza superior de industrias se comprendían las carreras de Peritos que se dividían en mecánicos, electricistas, metalurgistas y químicos; y en cambio las especialidades mecánica y química de la carrera de Ingeniero industrial desaparecían para confun-

dirse en un título único que integraba los conocimientos de ambas ramas.

Esto que á primera vista parece un contrasentido, tiene lógica justificación si se parte del principio de que el fin de la carrera de ingeniero industrial es formar futuros directores para las industrias manufactureras, cuyos detalles corresponden muchas veces á las ramas mecánica y química, al paso que los peritos han de ser solo jefes de taller, que para nada han de intervenir en más trabajos que los especiales de su sección.

El defecto principal del decreto citado no estriba en el decreto en sí sino en la falta de previsión del Ministro de Instrucción Pública, quien antes de darlo á luz debió ponerse de acuerdo con su colega de Hacienda, para que consignara un crédito no inferior á un millón de pesetas anual con destino á las nuevas Escuelas, sin lo cual es imposible que la enseñanza sea práctica y eficaz, aun contando con que se dediquen á los nuevos centros los presupuestos de las antiguas Escuelas de Artes y Oficios que se han refundido en la nueva organización. Es justo reconocer, sin embargo, que la falta de previsión del Gobierno central ha sido suplida en algunas poblaciones por el entusiasmo con que las fuerzas vivas de la localidad han acogido la Escuela superior. Una de las poblaciones que más se han distinguido en este sentido ha sido la ciudad de Tarrasa y por este motivo es de lamentar que las generosas iniciativas de sus hijos se desvíen hoy por caminos torcidos que no pueden menos de redundar en perjuicio propio y extraño.

En un principio los estudios que se daban en la Escuela Superior de Industrias de Tarrasa se regían por el mismo plan de las demás escuelas análogas y comprendían las especialidades de perito, mecánico, químico y electricista y la de manufacturero, que se añadió á las anteriores por R. O. de 10 de Enero de 1902.

Pero más tarde, por Real Decreto de 8 de Mayo de 1904 (Gaceta del 11) se dictó un Reglamento especial para dicha Escuela, modificando ligeramente el plan de las tres primeras especialidades y sustituyendo la de manufactureros por la de industrias textiles con arreglo al plan de estudios siguiente:

Ingreso con el certificado de "Práctico industrial" que dan las Escuelas elementales de industrias. A los que carecen de este

título se les abonan las asignaturas del bachillerato equivalentes á las de la enseñanza elemental y se les hace sufrir además un examen de Técnica industrial, Contabilidad general y Dibujo lineal.

Primer curso:

Algebra superior y Geometria analítica	Lección alterna
Geometría descriptiva	id. id.
Inglés ó alemán 1. ^{er} curso	id. id.
Teoría de tejidos	id. id.
Tecnología textil 1. ^{er} curso	id. id.
Dibujo industrial 1. ^{er} curso	id. id.
Prácticas de taller (hilatura).	id. id.

Segundo curso:

Inglés ó alemán 2. ^o curso	id. id.
Física industrial	id. id.
Mecánica general y aplicada.	id. id.
Química industrial inorgánica	id. id.
Tecnología textil, 2. ^o curso	id. id.
Dibujo industrial, 2. ^o curso	id. id.
Prácticas de taller (tejido)	id. id.

Tercer curso:

Construcciones industriales	Lección alterna
Tintorería y aprestos	id. diaria
Análisis químico	id. alterna
Dibujo aplicado al tejido	id. id.
Dibujo é interpretación de proyectos	id. id.
Prácticas de taller (tintorería, aprestos y análisis de muestras)	id. diaria

REVÁLIDA.—Desarrollo de un proyecto relativo á una instalación industrial de esta especialidad.

Las clases orales duran una hora; las de dibujo, hora y media y las prácticas, dos horas.

Hasta aquí la cosa no ofrece nada de particular, si bien se nota el mismo defecto común á todas las especialidades de Peritos: exceso de clase oral y escasez de prácticas. Lo grave del caso aparece en el

artículo 64 del Reglamento, en el cual, después de invocar vagamente lo que se hace en el extranjero y teniendo en cuenta la importancia que tiene en Tarrasa la industria textil, se dispone textualmente que “así que las circunstancias de los presupuestos del Estado lo consientan se crearán en su Escuela superior los estudios de Ingeniero de Industrias textiles, á cuyo grado podrán aspirar los Peritos de la misma especialidad que aprueben los dos cursos siguientes:

Primer curso:

Cálculo infinitesimal	Lección alterna-
Mecánica racional.	id. id.
Geometría descriptiva y Estereotomía	id. id.
Química industrial orgánica	id. id.
Resistencia de materiales	id. id.
Dibujo y cálculo de Proyectos	id. id.

Segundo curso:

Ampliación de la Tecnología textil	id. id.
Idem de la Tintorería y aprestos.	id. diaria
Idem de la Física industrial	id. alterna
Mecánica industrial y Construcción de Máquinas.	id. id.
Dibujo y cálculo de Proyectos	id. diaria

Y como consecuencia de este Artículo, aunque por ahora no hay crédito oficial para ello, la generosa oferta de varios profesores de la Escuela á explicar las asignaturas gratuitamente ha bastado para poder establecer desde luego el primer curso y es de esperar se hará lo mismo con el segundo á su debido tiempo, ya que no es probable que al discutir los próximos presupuestos se regatee la enorme suma de 9000 pesetas que ha de costar la nueva enseñanza al lado de la satisfacción de tener una nueva especialidad de ingenieros. No se podrá decir que cuesten caros.

Concretados los hechos, reflexionemos sobre sus probables consecuencias.

La primera impresión que causa la nueva carrera es la sensación de una herida inferida al amor propio profesional. En Inglaterra y en los Estados Unidos la palabra *Ingeniero* (*Engineer*) es sinónima de *maquinista* y en este concepto se aplica á todo aquel que proyecta,

construye ó cuida máquinas ó aparatos industriales; tan *engineer* es el maquinista que conduce la locomotora como el ingeniero jefe de tracción de una compañía de ferrocarriles. Pero en la mayoría de las naciones europeas y especialmente en Francia, Suiza y Alemania, la palabra *ingenieur* lleva consigo la significación de cierta categoría en el ejercicio de la industria y los gobiernos de los mismos países son muy parcos en conceder títulos de ingeniero. Así vemos que en Francia por lo que se refiere á la industria manufacturera solo reciben dicho título los alumnos de la Escuela Central de Artes y Manufacturas; en Suiza solo la Escuela Politécnica Federal de Zurich concede títulos de ingeniero en todas las especialidades y en Alemania únicamente á las Hochschule (Escuelas superiores) (*) está reservado este privilegio. Es verdad que hay varias Escuelas libres donde se puede obtener el título con poco esfuerzo; pero ni el Estado garantiza semejantes títulos ni en general son consideradas en su mismo país más que como fábricas de ingenieros *pour l'exportation*.

Podría decirse que por una coincidencia de criterio entre los gobiernos de dichas naciones el título oficial de ingeniero se reserva para las personas que después de profundizar en las ciencias físico-matemáticas lo suficiente para comprender sus más altas aplicaciones industriales, descienden al estudio de estas, detenidamente en lo que afecta á su especialidad, y de un modo menos íntimo en las demás ramas que toda industria comprende, llámese agrícola ó minera, fabril ó de transporte. Y así como los “*ingénieurs de ponts et chaussées*” franceses y los “*Bau ingenieur*” suizos y alemanes equivalentes á nuestros ingenieros de caminos, tienen sus cursos de máquinas, los de “*arts et manufactures*” franceses y los mecánicos de las otras naciones reciben conocimientos de construcción civil, y en todas estas especialidades se estudia además electrotecnia, que ha venido á ser indispensable dadas las actuales aplicaciones de la electricidad. De esta manera el ingeniero está en disposición de asumir con el tiempo la alta dirección de una explotación industrial de su ramo por importante que sea y tal es el significado inherente á este título que las mismas Hochschule de Berlin y Munich solo conceden á los químicos

(*) Conviene advertir que las Escuelas superiores alemanas no son comparables con las nuestras, sino que son las escuelas más elevadas para el estudio de la Ingeniería.

el título de *técnicos* "Technische Chemiker"; sin duda por que su excesiva especialización les incapacita para los fines arriba indicados.

En España, en materia de ingeniería como en otras muchas, no hemos hecho durante mucho tiempo otra cosa que traducir del francés y hace poco que traducimos algo del alemán, aunque sin entenderlo del todo. Claro está, por consiguiente, que el concepto de la palabra Ingeniero ha sido y sigue siendo por ahora el mismo que hemos fijado más arriba y que la creación de la nueva especialidad viene á alterar.

Las asignaturas de Cálculo infinitesimal y Mecánica racional que figuran en el primer curso de los Ingenieros de Industrias textiles han satisfecho sin duda á nuestros centros oficiales, donde se las considera justamente como la frontera que separa los ingenieros de los peritos; pero su estudio de poco ha de servir si después no queda tiempo para hacer aplicación de ellas. En efecto; ¿cómo se compaginarán estas asignaturas entre sí y con la Resistencia de materiales que figura en el primer curso? Aunque la simultaneidad de Cálculo y Mecánica pueda salvarse, destinando una clase diaria á las dos y dando la una á continuación de la otra, como se hacía en la Escuela de Ingenieros de Bilbao, no se ve medio de que la Resistencia de materiales pueda estudiarse basándola en la Mecánica racional como se debe hacer para tener de ella algo más que una noción incompleta. Con esta base deficiente el estudio de la Tecnología textil simultaneada con la Mecánica industrial deberá tener forzosamente un caracter elemental y descriptivo y la construcción de Máquinas dada á continuación de la Mecánica en una misma asignatura de lección alterna ha de encerrarse en límites muy estrechos. Si á esto se añade que en todo el plan de estudios no figura para nada la Electrotecnia ni la Hidráulica, que los motores térmicos solo pueden tratarse muy brevemente dentro de la Física industrial y que las Construcciones industriales quedan limitadas á la poca extensión que puede dárseles en la sección de peritos; se verá que los nuevos ingenieros no tendrán de tales más que el nombre.

Si los nuevos títulos procedieran de una Escuela libre sin garantía alguna del Estado, la cosa no tendría á nuestro juicio gran importancia; pero que los autorice el Ministerio de Instrucción Pública, tres años después de haber suprimido de una plumada las antiguas espe-

cialidades de la carrera de Ingeniero industrial, es un absurdo de esos que solo ocurren en nuestro desgraciado país. Aun admitiendo esta rectificación de criterio, lo lógico hubiese sido tomar como punto de partida el plan vigente para los ingenieros industriales, suprimiendo únicamente aquellas asignaturas tecnológicas que nada tienen que ver con la industria textil y sustituyéndolas por un mayor desarrollo de esta rama.

En estas condiciones la carrera hubiera debido abarcar por lo menos cuatro cursos y el mayor coste de la enseñanza y la dificultad de la misma para los alumnos, hubiera limitado el número de los que obtendrían el nuevo título, lo cual podrá parecer poco conveniente para los interesados; pero no parecerá así á los que han llegado á comprender el grave mal que está causando el exceso de títulos oficiales en España. Con un plan de estudios tan modesto como el que nos ocupa y una enseñanza tan barata de establecer, no tardaremos en ver á las Escuelas superiores de Bejar y Alcoy dando los mismos títulos, y siguiendo el mismo criterio para otras especialidades de la industria manufacturera ó agrícola, surgirá en breve una nube de ingenieros azucareros, alcoholeros, vidrieros ó papeleros, sin que por eso las respectivas industrias experimenten notables adelantos.

Porque lo peor del caso es que estas carreras á medias no han de dar el resultado que sus iniciadores se proponen y al cabo de algunos años desaparecerán del todo ó sufrirán grandes modificaciones cuando ya se haya gastado en ellas una suma considerable de dinero y de energías que es lástima desperdiciar, sobre todo en un país donde tan escasos andamos de ambas cosas. El verdadero interés de los industriales de Tarrasa ha de ser formar buenos jefes de fabricación de tejidos y esto no se conseguirá ingiriendo á unos peritos más ó menos prácticos las asignaturas de Cálculo infinitesimal y Mecánica racional dos años después de haber cursado el Álgebra superior y cuando los estudios de aplicación empezaban á darles sentido industrial. En estas condiciones las abstracciones del Cálculo han de producir á los alumnos el mismo efecto que un baño frío durante la digestión y suponiendo que lleguen á dominarlas, será á costa de un retroceso en la práctica adquirida que difícilmente recuperarán en el segundo año de carrera, cuyas deficiencias ya hemos señalado. Se dirá que esto mismo ha de ocurrir á los peritos que cursen la carrera

de Ingeniero industrial; pero esta carrera tiene otro camino muy distinto para el ingreso, que es el bachillerato y un examen de matemáticas y dibujo. Este camino es el que eligen la inmensa mayoría de alumnos; pudiendo decirse que en realidad la admisión directa de peritos no es más que un abono de asignaturas, sobre cuya oportunidad pudiéramos decir mucho si no temiéramos extendernos demasiado.

¡Cuánto mejor no sería que el importe de la nueva enseñanza y el tiempo empleado en ella, unidos á otras sumas de tiempo y dinero que en la misma Escuela de Tarrasa se dedican á otros estudios de dudosa utilidad, se destinaran á crear una verdadera fábrica-escuela de tejidos, análoga á las que existen en Manchester, en Aix la Chapelle, en Berlin, (*) etc., donde la base principal de la enseñanza es el trabajo manual que verifican los alumnos durante la mayor parte del día bajo la dirección de contramaestres inteligentes, quedando reducida la teoría á algunas lecciones orales más que suficientes para un jefe de taller! Es triste cosa ver que en una nación de espíritu tan poco práctico como la nuestra, los estudios de perito empiezan por el Algebra superior, y en cambio en el justamente renombrado Technikum de Winterthur (Suiza) no se pasa en materia de matemáticas del Algebra elemental, lo cual no obsta para que sus alumnos hagan unos jefes de taller incomparablemente mejores que los nuestros.

¿Cuándo se comprenderá en España que por cada técnico que conozca el Cálculo diferencial y sea capaz de emplearlo útilmente en las aplicaciones industriales, hace falta un centenar que sin más base matemática que el Algebra y la Geometría elementales bien sabidas, hayan dedicado algunos años á vencer por sí mismos y en el terreno práctico las múltiples y minuciosas dificultades que ofrece todo trabajo manual?

Para disponer los engranajes de un manuar de manera que produzca un estirado dado, calcular el número de canillas que entran en una longitud de tejido conocido ó comprender los sistemas de numeración de los hilos, bastan elementos no ya de Algebra, sino de Aritmética; pero el arreglo (**) del manuar ó del telar para que no se rompan amenudo las mechas ó los hilos, solo puede hacerse después

(*) Escuela Municipal de tejidos

(**) Usamos la palabra arreglo en el sentido de lo que en francés se llama *reglage*

de una práctica prolongada; sin que ayude á vencer tales dificultades el conocimiento de los Teoremas de Rolle ó de Sturm.

Verdad es que si la Escuela de Tarrasa tomara el caracter eminentemente práctico que indicamos, sus alumnos no podrían llamarse oficialmente Ingenieros y quizás ni siquiera el Gobierno quisiera equiparlos con los actuales Peritos; pero en cambio serían unos excelentes jefes de fabricación, cuya carencia de título oficial no podría perjudicar en nada á las fábricas donde prestaran sus servicios, dada la libertad que afortunadamente existe todavía en el ejercicio de la industria manufacturera.

En cambio la creación de la nueva carrera solo servirá para que los poseedores del título de Ingeniero de Industrias textiles, convencidos de la inutilidad de sus estudios, pidan al Gobierno privilegios oficiales que como todos los de este género pueden constituir verdaderas trabas para el libre ejercicio de la industria, al mismo tiempo que vendrán á mermar las facultades ya bastante limitadas de los Ingenieros industriales.

Nadie más partidario que el que suscribe de la libertad más absoluta en el ejercicio de la Ingeniería; pero desde el momento que en las demás especialidades de ingenieros reina un criterio de exclusivismo cada día mayor en perjuicio de nuestras atribuciones, justo es prevenirse para que no surjan al mismo tiempo nuevos competidores que ni siquiera puedan ostentar estudios comparables con los nuestros.

JOSÉ SERRAT Y BONASTRE,

Ingeniero industrial mecánico y químico.

NOTICIAS

CALZADAS DE HORMIGÓN DE CEMENTO.—En una revista americana encontramos algunos datos á propósito de las calzadas de cemento que se han construído en Richmond. Después que se ha abierto la caja en una profundidad de unos 30 centímetros, se procura hacer un buen drenaje si la naturaleza del suelo lo exige, por medio de tubos de 75 milímetros de diámetro colocados á 15 centímetros por debajo del fondo. Este se recubre enseguida por una capa de grava ó de piedra machacada de 10 á 15 centímetros de espesor, que se apisona por medio de un rodillo. Sobre esta fundación se extiende una capa de hormigón cuyo espesor después del apisonado es de 0^m125: este está formado de una parte de cemento Portland y ocho de grava conteniendo unas tres partes de arena; esta composición algunas veces es reemplazada por una de cemento, cinco de gravilla y tres de ripio. Se termina el trabajo recubriendo el hormigón con una chapa de 25 ^m/_m de espesor compuesta de una parte de cemento, una parte de gravilla y una parte de arena. De esta suerte se obtiene una superficie unida y no resbaladiza. Las aceras se hacen del mismo modo y los bordillos también de hormigón, se hacen en la obra misma.

Teniendo en cuenta que en aquella localidad los materiales cuestan aproximadamente lo que aquí y que la mano de obra es bastante más cara el metro cuadrado de calzada así construída viene á costar dos dollars. Según datos suministrados por el ingeniero municipal de dicha ciudad resulta que las calzadas establecidas de esta manera dan muy buenos resultados.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA SALADA EN LOS ESTADOS UNIDOS.—Algunos grandes incendios ocurridos en aquel país han llamado la atención sobre las medidas á adoptar de protección contra el fuego, de suerte que algunas ciudades se han provisto de un sistema de distribución de agua salada únicamente para combatir los incendios. Del mismo modo, como en Nueva York, desde hace tiempo hay establecido un servicio de botes para la extinción de los incendios que se transportan rápidamente á los sitios amenazados y por medio de las bombas potentes que llevan pueden verter torrentes de agua sobre el fuego, algunas ciudades de la parte occidental están provistas de canalizaciones que toman el agua de los ríos y de los lagos, canalizaciones que en caso de incendio las comunican con las de la calle en donde se ha declarado el siniestro.

Se hace una seria objeción á este sistema á causa de la corrosión de los tubos y sus uniones, si bien para remediar este inconveniente se ha propuesto no admitir el agua salada en la canalización especial de incendios más que en caso de necesidad. En tiempo ordinario esta canalización se llenaría de agua dulce por medio de uniones con las cañerías de agua potable, que proporcionarían también el agua necesaria para sofocar los incendios de mínima importancia. Pero si el siniestro tomara grandes proporciones la estación de bombas enviaría el agua salada á las cañerías y después de sofocado el incendio el agua salada sería reemplazada por el agua dulce.

BIBLIOGRAFÍA

LEÇONS D'ELECTRICITÉ par *E. Carvallo*, Docteur ès sciences, Professeur à l'Ecole pratique d'électricité industrielle—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, Rue des Saints-Pères, 15.—Un vol. grand in-8.º de 260 pages, avec 203 figures dans le texte.—Prix relié: 10 francs.

El objeto que el autor se ha propuesto al publicar este libro no ha sido otro que responder á un método de enseñanza que cree ser el del porvenir. Desechando falsas hipótesis, comparaciones arriesgadas y los puntos de vista contradictorios del método histórico, busca la claridad en una exposición bien ordenada de las leyes experimentales y de su identificación con las de la mecánica.

Al mismo tiempo que en la exposición de sus principios se ha inspirado de Maxwell, se ha esforzado en allanar las dificultades matemáticas, sin por esto sacrificar nada, ni á la precisión, ni á la lógica, de modo que para su comprensión basta solo conocer las matemáticas elementales y algunas nociones de cálculos, lo cual es una gran facilidad para todos aquellos que no están familiarizados con las matemáticas superiores.

La obra consta de cinco capítulos. El Cap. I se ocupa del estudio de la corriente eléctrica; empieza á exponer las leyes de la mecánica, la transmisión de la energía por la corriente eléctrica, las leyes de la equivalencia á lo largo del circuito establecidas por Favre, la de Faraday de los efectos electro-químicos y trata de las fuerzas electromotrices y de las experiencias de Joule y de Pouillet. En el Cap. II trata de la distribución de las corrientes y de las fuerzas electromotrices; en él estudia el problema de Kirchhoff y la ley de las bifurcaciones de Faraday; la resistencia de los conductos y la ley de Ohm; la conducción de las corrientes y en fin las fuerzas electromotrices de contacto. El electromagnetismo es el objeto del Cap. III; después de algunos preliminares, estudia la ley del electromagnetismo, la medida electromagnética de la intensidad y aparatos para ello, el campo magnético de las corrientes, el trabajo y función de las fuerzas electromagnéticas, hace varias aplicaciones y por último se ocupa de los imanes. En el Cap. IV trata de la inducción electromagnética, estudiando las corrientes inducidas, la energía electrocinética, el circuito magnético, la permeabilidad magnética y la histeresis. La electro-estática es el objeto del último capítulo, en el cual se ocupa de los condensadores, de los dieléctricos, de la energía, de la inducción y del potencial electro-estático y en fin de la electrometría y unidades electro-estáticas.

Este libro ha de interesar á todos los que quieren comprender la electricidad, á quienes especialmente se les recomienda, no dudando que sacarán buen provecho de su estudio.

ROUES ET TURBINES A VAPEUR, par *K. Sosnowski*, Ingénieur Civil, Deuxième édition — Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères. — Un vol. grand in-8.º de 234 pages avec 356 figures dans le texte. — Prix relié: 12 fr. 50.

Los perfeccionamientos realizados en estos últimos tiempos en las turbinas de vapor y su introducción en varias aplicaciones, hacen que su estudio revista cada día mayor importancia, pudiendo á este fin contribuir poderosamente el presente libro. En este, el autor hace una exposición de todo lo que hasta la fecha se ha hecho en ruedas y turbinas de vapor, pues aun cuando muchos de los aparatos descritos no han llegado á ser aplicados industrialmente, sin embargo en uno ó en otro respecto han contribuido á la realización de los tipos prácticos hay en gran empleo y señalan la evolución por la cual han pasado.

Al mismo tiempo que hace resaltar los lados característicos que permiten diferenciar los diversos sistemas de motores de movimiento circular en general y de las turbinas de vapor en particular, tales como la dirección del fluido motor respecto al árbol, la posición de éste, etc., indica como base principal de la clasificación de este género de máquinas, el modo de funcionamiento del fluido motor, subdividiendo todas las turbinas en dos grupos principales, como son: turbinas de reacción y turbinas de acción, remontándose el prototipo de las primeras al aparato imaginado por Real y Pichon en 1827 y principalmente la turbina concebida por Tournaire en 1853. La turbina Laval constituye el prototipo de todas las turbinas de acción y data solo de 1889.

De las ruedas de vapor y de los primitivos tipos de turbina hace una breve descripción, sin dejar de hacer observar las particularidades notables que ofrecen, hasta llegar á la turbina Laval de la cual hace una descripción detallada, expone el principio en que se funda, así como presenta su teoría, se ocupa de su funcionamiento, aplicaciones, rendimiento, consumo de combustible, ensayos practicados, etc. Trata luego de la turbina compound del mismo y sigue la descripción de los tipos que sucesivamente han ido apareciendo, entre muchos otros, el de Parsons, Broun-Boveri, Siemens-Halske, Westing-house etc. etc.

Tal es este interesante libro que no dudamos será bien acogido por todos los que más ó menos directamente se interesan por este nuevo tipo de motor, que todos los días va ganando terreno á los motores de émbolo, siendo su tendencia el reemplazarlos en gran número de aplicaciones. La lectura de este libro les pondrá al corriente de todo lo hecho en turbinas de vapor hasta la fecha, de los resultados obtenidos y de gran número de datos de la mayor importancia.

TRATTATO DI "CHIMICA INORGANICA" GENERALE E APPLICATA ALL'INDUSTRIA, del Dott. *E. Molinari*. — Un volume della Biblioteca tecnica Hoepliana di 700 pag. con 178 incisioni e una tavola in cromolitografia — U. Hoepli, editore, Milano, 1905. — L. 12, 50.

Este tratado tiene por objeto trazar una nueva dirección á la en-

señanza de la química general é inorgánica en las escuelas superiores. Cincuenta años de progreso continuo en las múltiples y maravillosas aplicaciones de la química, han puesto en evidencia los vacíos y la dirección errónea de la actual enseñanza de esta ciencia en muchas localidades.

La enseñanza de la química general é inorgánica no puede pues limitarse á una simple y árida exposición de las leyes fundamentales y de las propiedades de los innumerables cuerpos conocidos, sino que debe infundir en esta ciencia, un alma que la tenga unida á la vida activa que alrededor de ella se agita, poniendo bien en evidencia todas las aplicaciones que de esta se han hecho y se están haciendo.

Esta necesidad generalmente sentida, ha sido reconocida de altas personalidades en el campo de la enseñanza científica y en todos los países adelantados se está estudiando el grave problema.

Sin imitar lo hecho en el pasado por los demás y partiendo del punto alcanzado por aquellos, para proceder además, aprovechando su experiencia, tal ha sido la mira del autor y bajo este respecto ha escrito su tratado.

En la primera parte de esta obra están condensadas en 120 páginas las notables teorías modernas de la química teórica y un breve bosquejo histórico de la química misma, á partir de la antigua civilización china hasta la fecha. En la parte especial se indican para cada cuerpo también, el procedimiento para su preparación industrial, las aplicaciones más importantes, el precio y la estadística de la producción, á fin de que se pueda fácilmente comprender la importancia, el valor comparativo de cada sustancia y el desarrollo adquirido de las principales industrias químicas.

Los grabados, más que aparatos de laboratorio representan croquis sencillos de máquinas y de instalaciones industriales, de modo que el lector se puede formar un claro concepto del genial procedimiento que permite pasar rápidamente de las concepciones teóricas más abstractas, á las aplicaciones prácticas más importantes.

Es de esperar que esta tentativa de reforma en la enseñanza á la par que encuentre imitadores que contribuyan al enriquecimiento de la bibliografía química: será bien acogida por los que se dedican al estudio de esta ciencia á quienes especialmente se recomienda.

LE TURBINE A VAPORE E A GAS, de l'Ingegnere *G. Belluzzo*.—Un volume della Biblioteca tecnica Hoepliana di 400 pag. con 300 figure e 22 tav.—Ulrico Holpli, Editore, Milano, 1905.—L. 12.

Al mismo tiempo que este libro es de grandísima oportunidad y satisface una necesidad sentida, constituye un trabajo original en el cual la teoría relativa á las turbinas de fluido elástico viene tratada con un método diverso del seguido por otros que se han ocupado de esta materia.

El autor se ha servido solamente de los métodos gráficos como más rápidos y menos susceptibles de errores, y gráficamente trata las cuestiones de termodinámica, que forman la primera parte del libro.

En la segunda parte trata por tanto gráficamente, la cuestión relativa á las turbinas de vapor y de gas y reduce el cálculo de estos motores á construcciones geométricas muy sencillas que requieren solo un poco de habilidad al dibujar y al leer la longitud de las líneas y los valores de los ángulos que dan la velocidad del vapor y del gas y su dirección teniendo en cuenta todas las pérdidas. El error que se puede cometer en tal trabajo, es ciertamente menor del que da la aplicación de coeficientes experimentales variables, á más de los casos en los cuales dicho valor no es conocido exactamente. Estas dos primeras partes que llevan dos tablas en las cuales están trazadas las curvas que simplifican en mucho la determinación de la velocidad de salida de los vapores y de los gases, dan realmente un gran mérito al autor, el cual con ello ha introducido nuevos métodos de investigación.

No menos originales son los capítulos en los cuales el autor compara los motores de vapor y de gas con émbolo, con los motores de turbina; trata del rendimiento de ésta, de la influencia que tiene en ella el condensador y da el criterio práctico que debe guiar á los constructores de turbinas de fluido elástico.

La tercera parte comprende la descripción de los tipos actuales de turbinas de vapor, una descripción crítica que pone de manifiesto las ventajas y defectos teóricos y prácticos de los varios tipos, acompañando los asertos de numerosos ejemplos numéricos, de cifras experimentales y es interesante por el gran número de figuras originales que ilustran los varios capítulos y que resultan muy interesantes para los técnicos que todavía no conocen á fondo los nuevos motores.

La parte cuarta trata rápidamente de las aplicaciones de los motores de turbina en la marina y resume todo lo que se ha hecho hasta ahora en este sentido.

La obra por su concepción original, por la experiencia que en ella demuestra el autor, por las numerosas figuras nuevas y acertadas y la claridad de la exposición, resulta al nivel de las más notables que en esta materia se han publicado, por lo cual no dudamos se apreciará como merece esta interesante obra que recomendamos y auguramos que la tentativa de su autor, será fecunda de nuevos estudios y de nuevas investigaciones.

L'INDUSTRIE OLÉICOLE.—FABRICATION DE L'HUILE D'OLIVE par J. Dugast, Directeur de la Station agronomique et œnologique d'Alger.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un vol. petit in 8, avec 20 fig. (*Encyclopédie scientifique des Aide-Memoirs*).—Prix: broché 2 pag, 50; cartonné 3 fr.

La producción mundial del aceite de oliva varía entre 8 y 9 millones de quintales representando un valor de unos mil millones de francos. A pesar de esta importancia considerable, la industria oleícola ha quedado estacionaria en la mayoría de los países de producción y la importancia de la ciencia casi nula.

El presente libro marca una etapa entre los antiguos procédimien-

tos y los nuevos, que no son aún más que devastados. Un primer Capítulo está consagrado al estudio de las olivas. Los siguientes tratan de la fabricación del aceite: el autor examina sucesivamente la cosecha de las aceitunas, el triturado, el prensado, el lavado y la filtración del aceite é indica las reglas que hay que seguir para llevar estas operaciones con éxito. Viene enseguida el estudio de los aceites: composición, clasificación, alteración, conservación, etc. Un capítulo final comprende la utilización de los sub-productos. Este pequeño volumen lleva además cuadros que contienen datos analíticos inéditos sobre la composición de las aceitunas, de los aceites, etc., que serán consultados con provecho por todos aquellos que tienen interés en tener nociones exactas sobre la industria oleícola.

L'ANNÉE TECHNIQUE (1903-1904) par A. Da Cunha, Ingénieur des Arts et manufactures, avec Préface de H. Moissan, Membre de l'Institut.—París, Librairie Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Un beau volume grand in-8, de VIII—303 pages avec 142 figures; 1904.—Prix: 3 fr. 50.

Indicar las grandes obras, los descubrimientos notables, los progresos industriales y científicos de todo un año, tal es la tarea que se impone al autor al publicar este libro.

En estudios claros, concisos, rápidos, en cuadros atractivos, en vistas, luminosas, pasan libre y fácilmente por nuestros ojos y entran en nuestro espíritu la invención reciente, como las aplicaciones nuevas de principios ya conocidos, la última empresa atrevida, como los perfeccionamientos realizados en cada industria.

Es una serie de cosas actuales, atractivas, en donde rivalizan y se mezclan elegancia y fondo. Trabajos urbanos de París, producciones de la gran industria, iniciativas particulares, invenciones grandes y pequeñas, automovilismo, aereostación, arquitectura, astronomía, todo lo que excita la curiosidad y cautiva la atención está expuesto al lector, al ingeniero, al hombre de mundo, al profano mismo á quien una curiosidad inteligente empuja hácia la ciencia y de la cual desea conocer los secretos y los misterios.

Las diferentes materias están agrupadas en las siguientes secciones: Locomoción y medios de transporte; aplicaciones de la física experimental; obras públicas y arquitectura; alumbrado y calefacción; fisiología é higiene, constituyendo un libro sumamente interesante, que se recomienda en la seguridad de que ha de ser leído con gusto por el público en general y en particular por nuestros habituales lectores.

NOVAS CIENTIFIQUES, per Ferrán Alsina.—Imprenta de Henrich y C.^a; Barcelona 1904.—Un vol. en 12º de 140 páginas con 36 figuras en el texto.

El cariño que el autor ha profesado siempre á las ciencias físicas

y los deseos de profundizar las leyes que rigen sus fenómenos, le han llevado á hacer constantes estudios y experiencias, cuyos resultados expone en el presente libro, que dedica á los miembros de la *Royal Society* de Londres.

Explica algunos conceptos nuevos de la fuerza de afinidad, cohesión, repulsión, atracción, etc., conforme observaciones y experiencias llevadas á cabo, haciendo resaltar lo equivocado que en algunos casos resultan los conceptos que de las mismas se habían tenido hasta ahora, tomadas en general. Estudia las energías diferentes y la diversidad de formas, las importantes funciones de la sustancia etérea, los agregados ponderables que expone en forma nueva y establece nuevos conceptos de los estados de agregación.

Se ocupa luego de las combinaciones químicas, exponiendo gráfica y claramente su estructura y formulación, extendiéndose en consideraciones científicas sobre las mismas y citando algunos casos notables de combinaciones y estructuras.

En suma, este libro que ofrece singular interés y que ha de ser leído con gusto por todos los que estudian de cerca los fenómenos que nos ofrecen la física y la química, al mismo tiempo que prueba cuanto el autor ha profundizado en estos estudios y cuanto se ha desvelado para su esclarecimiento y su progreso.

С.-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОРОДСКАЯ УПРАВА
ПРОЕКТЪ
ДВОРЦОВАГО МОСТА ЧЕРЕЗЪ РѢКУ ВОЛЬШУЮ НЕВУ
ВЪ
С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

Девизъ.
—Оливъ—

Масштабъ 1:2000

Прямой фасадъ

PROYECTO

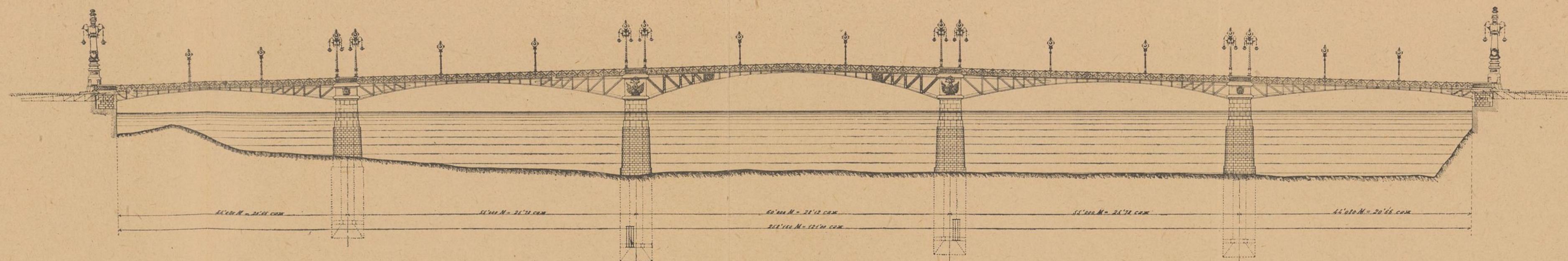
—DE—

PUENTE FIJO TITULADO DEL "PALACIO" SOBRE EL GRAN NEVA

—EN—

S. PETERSBURGO

Hoja n.º 5 del proyecto



—ESCALA—



Barcelona 14 Septiembre de 1902

Mañé Cornet y Masiera
INGENIERO INDUSTRIAL

