



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDIE

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO VIII

BUENOS AIRES, ABRIL 30 DE 1902

Nos 146-147

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

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

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

REDACTORES PERMANENTES

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

COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
» Sr. Emilio Mitre	Dr. Francisco Latzina
Dr. Victor M. Molina	» Emilio Daireaux
» Sr. Juan Pirovano	» Sr. Juan Pelleschi
» Luis Silveyra	» B. J. Mallol
» Otto Krause	» Guillermo Dominico
» A. Schneidewind	» Angel Gallardo
» B. A. Caralla	» Mayor Martín Rodríguez
» L. Valiente Noailles	» Sr. Francisco Durand
» Arturo Castaño	» Manuel I. Quiroga
» Fernando Segovia	Mayor Antonio Tassi

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

Precio de este número, \$ 0.80 m/n

SUMARIO

OCTAVO AÑO DE LA REVISTA TÉCNICA, por La Dirección = EL PUERTO DEL ROSARIO por Enrique Chanourdie — ARQUITECTURA: LA CAPILLA DE HAEDO. Fundada el 12 de Abril de 1902. Arquitecto: Eduardo Le Monnier = ERNESTO BUNGE, † EL 6 DE ABRIL DE 1902 por E. C. = COLACION DE GRADOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS E. F. Y NATURALES. por Ch. — DISCURSO DEL DECANO, ingeniero Luis A. Huergo — DISCURSO DEL LAUREADO, ingeniero Alfredo Orfila — EX-ALUMNOS PREMIADOS Y COLADOS = PUENTES METALICOS: (Continuación) ELEMENTOS COMUNES A TODOS LOS PUENTES — APOYO DE LAS VIGAS PRINCIPALES SOBRE LOS ESTRIBOS, por el ingeniero Fernando Segovia = GUIA DEL CONSTRUCTOR: (Continuación), PINTURA, por el ingeniero Mauricio Durrieu = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero Federico Biraben. = MISCELÁNEA. = LICITACIONES.

ARQUITECTURA

CASA DE LOS DRS. JOSÉ A. VIALE, MARCO M. Y NICOLÁS AVELLANEDA, Viadomonte 1435 al 1453; Arquitecto, Alejandro Christophersen = CASA DEL SR. ANTONIO SANTA MARIA, Belgrano; Arquitecto, Gainza y Agote.

AÑO OCTAVO

DE LA

“REVISTA TÉCNICA”

Cuando, hace de esto siete años, emprendimos la publicación de la «REVISTA TÉCNICA», lo hicimos bajo la impresión de que nos exponíamos á dos extremos: ó bien la tentativa se frustraba en el esfuerzo inicial, en cuyo caso un año bastaría para dejarnos convencidos de la inutilidad de aquél, ó bien el medio era propicio para estas iniciativas y, vencidas las primeras dificultades inherentes á todo lo nuevo, veríamos prosperar una empresa que, en el mejor de los casos, requeriría siempre un lustro por lo menos para resultar compensadora de nuestros afanes.

Colocados hoy frente á la séptima piedra miliaria de nuestra ruta é iniciando la jornada de la octava milla, al considerar lo andado vemos que todo el trayecto recorrido ha sido cuesta arriba, y vemos también que debemos seguir subiendo la empinada pendiente cuyo término no se percibe aún, resultando así evidente que los dos extremos de nuestra primera impresión fueron igualmente falsos, puesto que no ocurrió lo que uno y otro suponían: ni dejábamos de estar acertados al creer en la utilidad de nuestra iniciativa, ni dejábamos de estar equivocados al esperar que el medio am-

biente fuese propicio á compensar las de esta índole; en una palabra, la obra era útil pero la compensación nula. Y de convicción en convicción, hemos llegado á este otro término que creemos sea el verdadero, el definitivo: no es cierto que el medio fuese propicio aún; había que formar ese medio, y para llegar á ello era menester, precisamente, que una publicación de la índole de ésta sacudiese á los somnolientos y les demostrase la conveniencia que hay en poner cada uno un poco de su cosecha á fin de poder usufructuar todos de una obra de interés comun.

Formando ambiente; eso es lo que hemos estado haciendo hasta hoy, y si no hemos hallado compensaciones positivas en nuestro empeño, tenemos siquiera la satisfacción moral de no haber sembrado en tierra estéril, puesto que están patentes, en los siete tomos ya completados, los frutos que aquella ha dado mejorando sus primitivas condiciones de tierra virgen.

Y conste que mucho más habríamos hecho si, además de un general indiferentismo, no hubiésemos tenido que luchar con inconvenientes más serios, de los cuales solo citaremos el encono y la propaganda de aquellos á quienes afectaba, más ó menos directamente, la campaña, que figuró desde *ab-illo* en nuestro programa, de combatir esas malas prácticas administrativas, y esa carencia de escrupulosidad en los actos públicos que nos tienen cohibidos á nuestros propios ojos, además de haber comprometido nuestro crédito en el exterior.

Como se vé, sabemos perfectamente donde estaría por lo menos uno de los secretos de nuestra prosperidad, de modo que, si hemos procedido en la forma en que lo hemos hecho, es porque tenemos convicciones profundamente arraigadas de las cuales no hemos de desviarnos en un ápice.

Resumiendo, nuestro lema, al iniciar el octavo año, sigue siendo el mismo:

¡Siempre adelante! por el camino recto, con paso, antes que precipitado, seguro.

La Dirección.

El Puerto del Rosario

Ley N° 3885, relativa al concurso para la construcción del puerto del Rosario.

Artículo 1º. El P. E. abrirá un concurso por un plazo no mayor de seis meses, para la construcción y explotación de un puerto comercial en el Rosario de Santa Fé, de acuerdo con las disposiciones de la presente ley.

Art. 2º. Las obras deberán ejecutarse en un plazo no mayor de cinco años y comprenderán:

1º La construcción de tres mil ó más metros de muelle que permitan la entrada de buques de seis metros cincuenta centímetros (6,50 m.) de calado minimum y el terraplenamiento de los terrenos adyacentes á dos metros ochenta centímetros (2,80 m.) arriba de las más altas aguas ordinarias, ó sea á ocho metros (8 m.) arriba del cero de la escala actual de dicho puerto.

2º La construcción de edificios para oficinas nacionales, tinglados, almacenes de depósito, elevadores de granos, grúas fijas y móviles, amarras, calzadas, vías férreas de servicio, estación de clasificación y distribución de vagones, valizaje, iluminación eléctrica y demás accesorios, en concepto de un movimiento anual de dos millones y medio de toneladas de mercancías.

3º La unión de las vías del puerto con la de todos los ferrocarriles que llegan á la ciudad del Rosario.

Art. 3º. Los interesados se comprometerán á ejecutar seis (*) proyectos por su propia cuenta y riesgo, teniendo, como única compensación, el derecho de explotar el puerto por un plazo determinado, á cuyo vencimiento entregarán á la Nación las obras con todos sus accesorios, sin excepción alguna y en perfecto estado de conservación.

En las propuestas se indicará:

1º El número de años por el cual se pide el derecho de explotar el puerto.

2º Las tarifas que regirán para la explotación del puerto. Estas tarifas no serán mayores que las que fije el Poder Ejecutivo en el pliego de condiciones y estarán sujetas á revisión cada cinco años, de acuerdo entre la Empresa y el Poder Ejecutivo.

3º El tanto por ciento del producido bruto del puerto, que se entregará por la Empresa al Gobierno de la Nación.

4º Naturaleza de las obras, modo y plazo de la ejecución y costo presupuesto de las mismas.

Art. 4º. El Poder Ejecutivo podrá igualmente aceptar cualquier otra forma de pago de las obras, con tal que no importe un desembolso inmediato para la Nación y que no afecte más rentas que las que produzca el puerto del Rosario, ni importe una enajenación perpétua del mismo.

Art. 5º. El Gobierno de la Nación se obligará:

1º A mantener por lo menos, en cinco metros ochenta centímetros (5,80 m.) la profundidad en baja marea ordinaria del Paso de Martín García, y en seis metros cincuenta centímetros (6,50 m.) la del curso del río Paraná hasta el puerto del Rosario y á valizar esta vía fluvial.

2º A no permitir la habilitación de ningún punto de la costa, para operaciones de ultramar, veinte kilómetros aguas arriba y aguas abajo del puerto concedido, salvo convenio entre el Poder Ejecutivo y la empresa.

3º A hacer entrega á los constructores, una vez firmado el contrato respectivo, de todos los terrenos fiscales situados dentro del perímetro de las obras y cuya ocupación sea necesaria para las mismas.

(*) Suponemos que en lugar de *seis* debe decir *sus* en la Ley original, siendo este uno de los numerosos errores que contiene la publicación oficial, error que puede haber arretrado á más de un proponente.

4) A ceder á la empresa concesionaria, una vez que ésta haya habilitado á lo menos la tercera parte de las obras que debe construir, los depósitos y muelles de propiedad fiscal existentes en el puerto del Rosario, para su explotación, en la misma forma y por el mismo plazo que los propios de aquella, con la obligación de conservarlos y devolverlos en perfecto estado al vencimiento del contrato.

- Art. 6). El Gobierno Nacional no pagará derechos de puerto para sus buques: cuando haga uso de las instalaciones de la empresa, para carga, descarga, almacenaje ó transporte de mercaderías, abonará los servicios prestados con una rebaja de cincuenta por ciento sobre las tarifas aprobadas.
- Art. 7). Las obras del puerto y los accesorios del servicio del mismo, estarán exentos de todo impuesto nacional, provincial ó municipal, y los materiales ó maquinarias destinadas á su construcción ó explotación, se podrán introducir libres de derechos de Aduana.
- Art. 8). El Poder Ejecutivo exigirá á los concurrentes que justifiquen previamente su competencia técnica como constructores y su capacidad financiera, y determinará las garantías reales que deberán acompañar á las propuestas, á los efectos de la licitación y del contrato.
- Art. 9). El Poder Ejecutivo aceptará la propuesta más ventajosa que se le presentara, para la construcción y explotación del puerto del Rosario, ó las rechazará todas y llamará á nuevo concurso. En el primer caso, podrá distribuir en premios á los dos proyectos que sigan en mérito al aceptado, una suma que no exceda de veinticinco mil pesos oro (25.000 \$ oro) y en el segundo, podrá distribuir, entre los dos mejores proyectos, la suma de (45.000 \$ oro) quince mil pesos oro, quedando en uno y otro caso de propiedad del Estado los proyectos premiados.

(Los otros 7 artículos carecen de interés en éste caso).

Requisitos para la presentación de las propuestas.

1. Las personas ó casas que deseen tomar parte en el concurso deberán acompañar su propuesta con certificados de trabajos análogos ejecutados por ellas, debidamente legalizados por el Ministerio de Relaciones Exteriores en caso de ser extranjeros, y por el Ministerio de Obras Públicas en caso de ser nacionales. Así mismo, acompañarán como justificativo de su capacidad financiera una carta compromiso, debidamente legalizada, de algún banco del país ó extranjero, suficientemente conocido y relacionado con el Ministerio de Hacienda, cuyo banco se hará responsable de la ejecución de la propuesta. Además, agregaran un certificado del Banco de la Nación de haber hecho un depósito de cien mil pesos moneda nacional (100.000 \$ m/n), en dinero ó títulos de renta de la Nación (cupones a favor del depositante) en garantía de su propuesta y á la orden del señor Ministro de Obras Públicas de la Nación.
Estos documentos, así como la ó las propuestas, serán remitidas en el acto del concurso, bajo sobre separado y lacrado, independientemente pero al mismo tiempo que los demás documentos que forman el proyecto.
2. Dentro de los dos meses de la fecha del concurso, la Comisión nombrada para informar deberá presentar al Ministerio de Obras Públicas su informe escrito sobre el resultado del concurso, clasificando las propuestas por orden de prelación, y dentro de los quince días subsiguientes, el P. E. resolverá sobre la clasificación definitiva y la entrega de premios á las propuestas que le parezcan más convenientes.
3. La propuesta aceptada como primera será declarada adjudicataria de las Obras del Puerto del Rosario, la segunda será gratificada con un premio de diez y seis mil pesos oro (16.000 \$ oro), y la tercera con un premio de nueve mil pesos oro (9.000 \$ oro.)
4. En caso de que el P. E. declarara no aceptar propuesta alguna de las presentadas en el concurso, podrá, sin embargo, á indicación de la Comisión, entregar dos premios: uno de diez mil pesos oro (10.000 \$ oro) y otro de cinco mil pesos oro (5.000 \$ oro), á las dos propuestas mejor estudiadas.

5) Los proyectos premiados pasarán á ser propiedad del Gobierno, quien podrá hacer uso de sus indicaciones, si le pareciera conveniente, en la ejecución de las Obras.

6. Una vez fallado el concurso y firmado el decreto respectivo, se mandará devolver la garantía á todos los proponentes, salvo al adjudicatario de las Obras, quien tendrá que mantenerla á los efectos de la firma y ejecución del contrato, hasta que haya terminado el primer kilómetro de muelles, hecho lo cual le será devuelta. »

*
*
*

Sabido es que el 18 de Enero último vencía el plazo para la presentación de las propuestas para la construcción y explotación de las obras de puerto en el Rosario, las que debían formularse de conformidad con lo prescrito en la Ley n^o 3885 y decreto de Septiembre 10 de 1900, — aprobatorio de una serie de planos, especificaciones, etc., contenidas en once voluminosos tomos preparados por la inspección general de navegación y puertos, de los que nos ocupamos oportunamente (1). Según se disponía en ese decreto, las propuestas debían someterse al estudio de un jurado compuesto, en último término, por los señores ingenieros Luis A. Huergo, Elmer L. Corthell, Luis Luiggi, Emilio Mitre, Otto Krause y Enrique Lange, además del presidente de la Asociación popular «Canalización de los ríos y puerto del Rosario» que lo es desde hace poco menos de un año el señor Pelayo Ledesma, tribunal que reunía evidentemente elementos de ilustración y especialidades suficientes para garantir un fallo científico concorde con los intereses del Rosario y de todo el país, ya que es ésta una obra pública esencialmente nacional.

En tal virtud, inició ese jurado sus tareas, bajo la presidencia del señor Corthell — ingeniero consultor del ministerio, — habiéndose sometido á su estudio las tres únicas propuestas presentadas, que lo fueron las de los señores Hersent et Fils — Schneider et Cie., el Sindicato francés (formado por los constructores del puerto de Montevideo), y Pauling & C. Ld., perteneciendo las dos primeras propuestas á casas francesas y la última á una firma inglesa. Huelga casi decir que los tres proponentes tienen una reputación que puede considerarse universal.

Como fácilmente lo comprenderán los lectores de la REVISTA TÉCNICA, no es fácil conseguir todos los datos que fueran indispensables para hacer una descripción completa de cada uno de los proyectos presentados, tanto más cuando dos de los proponentes formularon varios distintos. Sin embargo, nos hallamos en condiciones de hacerles conocer los principales proyectos estudiados, siquiera sea á grandes rasgos, además de poderles presentar algunas consideraciones de detalle, deducidas de datos obtenidos de buena fuente.

Principiaremos por decir que el jurado consideró, desde el primer momento, un solo proyecto de cada una de las casas francesas y el único presentado por Pauling & C., desechando por consiguiente los demás formulados por aquellas.

El proyecto de muelles de los proponentes Hersent Schneider, considerado, consiste en la construc-

ción de pilares de mampostería con superestructura de linteles de ladrillo, fundados aquellos sobre la arena terciaria, la que se halla en algunos puntos á 27 metros de profundidad debajo del cero de la escala ó aguas bajas.

El del sindicato francés, comprende cilindros de cemento armado profundizados hasta 9 m. 50 tan solo debajo del cero de la escala, y defendidos á su vez por tres pilotes ó puntales protectores de madera, hincados á mayor profundidad, y un muro de contención de los terraplenes, también de cemento armado, de 5^m80 de altura por 0^m50 de espesor, descansando sobre el borde del talud de un enrocado.

La propuesta Pauling, la constituye un muelle de madera dura sostenido por pilas de 0m 60 X 0m 60 armadas cada una por 4 pilotes de 0m 30 de escuadría ensamblados entre sí. El muro de contención de los terraplenes es de mampostería y descansa sobre un enfaginado en cuyo centro han previsto un corazón de arena, de forma triangular; sobre la base del triángulo — que en sección figura una cuña — se asienta el muro, próximamente del mismo ancho que aquella.

De estos tres proyectos, según nuestros informes, la casi totalidad de los miembros del jurado conceptuaron como más conveniente, bajo la fáz técnica, el de los proponentes Hersent-Schneider. En segundo término fué admitido el proyecto de Pauling, aún cuando á primera vista parece dejar mucho que desear si se tiene cuenta de la longitud de los pilotes proyectados, que en algunos casos llegaría á 35 metros, puesto que la arista superior de los muelles debe estar á la cota + 8 m., y las numerosas ensambladuras de los trozos que se requerirían, amén de la dificultad de ensamblar también entre sí esos cuatro trozos. Parece que algunos miembros del jurado criticaron así mismo el enfaginado como base del muro de contención, pero opinamos que, bajo este punto de vista, el proyecto no es tan defectuoso por cuanto todo depende del sistema de construcción que se adopte; por nuestra parte, creemos que se puede establecer un enfaginado en muy buenas condiciones de resistencia y que la cuña de arena propuesta es una idea que merece tenerse presente en casos análogos.

En cuanto al proyecto del sindicato francés, él fué unánimemente desechado como solución técnica, por considerarse insuficiente la fundación de los cilindros de cemento armado é ineficaz la defensa de los mismos por los pilotes de madera llevados á mayor profundidad. No deja de ser extraña esta notable deficiencia del proyecto del «Sindicato» si se tiene presente que se trata de la misma empresa constructora del Puerto de Montevideo, que reputamos la obra pública que se haya estudiado hasta hoy con mayor ciencia y conciencia en el Plata y que, seguramente, esa empresa contaba con el consejo, por lo menos, de quienes verificaron los estudios y proyectaron esas obras.

Tan extraño nos pareció el hecho que ocurrimos al representante de los proponentes para inquirir las razones que los inclinaron á aceptar la cota — 9 m. 50 para el asiento de los pilares del muelle, el que nos

manifestó, más ó menos: — que los técnicos de la empresa habían adoptado esa cota porque sus propias observaciones — que en este punto como en otros no concuerdan con los datos contenidos en los pliegos de condiciones formulados por las oficinas técnicas del ministerio de obras públicas, los cuales se prestan, por otra parte, á diversas interpretaciones en más de un caso, — porque de sus propias observaciones, repetimos, resultaba que podía fundarse esos pilares á esa profundidad sin que las presiones excediesen de 6.90 kg. por cm²., límite muy admisible, dado que en los muelles de Amberes, sobre un subsuelo de la misma naturaleza del que se halla en el Rosario, á esa profundidad, ellos mismos habían trabajado, con buen resultado, con una presión de 8.50 kg. y que en el puente del Forth se ha llegado á una presión de 10 kg. por cm². Por lo demás, se nos objetó, comprometiéndose la empresa á entregar las obras en perfectas condiciones, en un plazo determinado—á los 35 años de explotación según propuesta—si al iniciarse la construcción se evidenciase que las obras debiesen fundarse á mayor hondura, como la empresa tiene todo interés en ejecutarlas en las mejores condiciones ella tomaría sus medidas para ello, *sin que esto importara aumentar su costo*, puesto que ya estaría aceptado el plazo de explotación propuesto por la misma.

Por otra parte, hemos sabido que el jurado, precisamente con el resultado de las perforaciones á la vista y previa inspección ocular de la barranca del Rosario, ha declarado inadmisibles la posibilidad de admitir una presión de 8 kg. por cm² conque fueron calculados los muelles de Hersent-Schneider, asentados sobre arena fina y menos aún la de 6 kg. 90 de la del Sindicato cuyas columnas llegan solo á una capa de arena mezclada con arcilla, habiendo resuelto—lo que nos parece un tanto exagerado en este caso — admitir una presión que no pase de 3,50 kg. por cm².

De todos modos, dada la competencia técnica de los miembros del jurado, no se nos ocurre poner en duda siquiera la realidad de la superioridad técnica de la propuesta Hersent-Schneider, la que, por otra parte, deberá también sufrir fundamentales modificaciones para quedar en los términos aconsejados por aquél.

* *

Siendo los muelles la parte esencial del proyecto, es lógico suponer que la superioridad del de Hersent-Schneider, bajo ese punto de vista, fuese la que inclinase á los ingenieros Huergo, Corthell y Lange á pronunciarse á favor de la propuesta de aquellos. Sin embargo, sabido es que los mismos miembros del jurado, así como el señor Ledesma, se han pronunciado en su favor considerando no solo la parte técnica de la misma, sino que también la juzgan igualmente ventajosa bajo su faz económica, habiendo calculado que, todo bien considerado, esa propuesta importa \$ 10.698.619 oro, mientras las del sindicato y la de Pauling, importan \$ 16.500.000 y \$ 19.200.000 oro respectivamente, agregando á las dos últimas lo necesario para ponerlas en las condiciones de la pri-

mera, suponiendo, por ejemplo, que dado que fuese posible profundizar los cilindros de cemento armado del sindicato hasta cimentarlos en la arena terciaria ó sea á una cota media de 17 metros, esta operación no costaría menos de un millón y medio (1) y que á la de Pauling, cuyo presupuesto, con 2000 metros lineales de muelles según la propuesta, es de \$ 14.883.711 oro, habría que agregar una partida de \$ 3.247.000 oro

tan solo por concepto de la diferencia en la longitud de los mismos.

Para que nuestros lectores tengan términos de comparación más precisos respecto de las distintas propuestas consideradas, agregamos aquí un cuadro con las partidas que figuran en ellas, además de algunas aclaraciones á las mismas que hallarán en seguida.

	Hersent-Schneider	Sindicato francés	Pauling
	\$ ORO	\$ ORO	\$ ORO
Muelles	5.227.790	4.140.000	2.917.317
Terraplenes	165.396	160.000	2.807.706
Vías férreas	284.103	760.000	410.618
Pavimentación	208.462		304.857
Gruas	337.254	260.000	1.063.679
Alumbrado eléctrico	53.812	60.000	
Fuerza motriz	175.014	240.000	98.863
Talleres	16.150		No proponen
Edificios de explotación	128.415	960.090	1.269.362
Almacenes y tinglados	459.050	700.000	1.110.200
Elevador de granos	650.000	180.000	182.000
Edificios nacionales	48.065		
CORRECCIÓN DEL RIO PARANÁ			
Enfagnado	478.800	544.000	553.900
Dragado	1.134.000	1.100.000	2.087.500
Tren de dragado	587.906	400.080	No se entrega
Valizaje	44.946	60.000	17.579
VARIOS			
Cercos	93.434	56.000	No proponen
Muro de contención	No es necesario	80.000	—
Locomotoras	—	80.000	—
Aguas corrientes	No indican	No indican	15.965
Muelle para cabotaje	—	Incluido en el muelle	94.248
Pintura y bleck	—	—	19.500
Nivelación de las obras	—	—	6.800
Básculas	1.590	Incluido en otra partida	Incluido en otra partida
Depósito de explosivos é inflamables	—	60.000	3.250
Baradero para reparar buques	28.399	Contruyen una dársena para buques de guerra, con sus muelles, baradero, etc.	567.011
Embarcadero flotante	20.900	No proponen	No proponen
Estacada para trabajos públicos	38.000	Incluido en el muelle	» »
Gastos de Administración	5 %	8 %	10 %

Ampliando los datos que arroja el cuadro anterior, agregaremos:

Muelles. — La propuesta Pauling es solo por 1780 metros lineales de muelles mientras la de Hersent-Schneider lo es por 3756 m¹ y la del sindicato francés por 3750 m¹; habría, pues, que agregar á la primera el costo de 1981 m¹ para compararla con la de Hersent-Schneider por ejemplo, en cuyo caso los muelles costarían \$ 6.164.279 oro ó sea \$ 1.639 oro por metro lineal.

Terraplenes. — Los \$ 2.807.706 oro que figuran en el presupuesto de Pauling, por este concepto, se refieren en realidad al muro de contención y á los terraplenes, de modo que para poder comparar las tres propuestas en estas dos primeras partidas — que son de las más importantes, — habría que sumar su importe, y teniendo en cuenta que el costo de 3761 m² de los muelles de Pauling, es de \$ 6.164.279 oro tendríamos:

Propuesta de Hersent-Schneider	\$ oro 5.393.186
» » Sindicato	» » 4.312.144
» » Pauling	» » 8.972.045

(1) Ya hemos visto que en el caso indispensable, el Sindicato francés se comprometería a llevar los cilindros de hormigón a la hondura que fuese necesaria, sin exigir por ello mayor compensación.

resultando esta última más del doble de la del Sindicato francés calculada para los 3.761 m³. de Hersent-Schneider.

Vías férreas. — La propuesta de Hersent-Schneider es por 37 kms. y la de Pauling, por 21 kms. A pesar de estas cifras el Sindicato efectúa el empalme con las distintas compañías de ferrocarriles, mientras no lo hacen Hersent-Schneider. Estos, en cambio, prevén una estación de apartadero en cada extremo del puerto, para trochas ancha y angosta.

Pavimentación. — La propuesta Hersent-Schneider comprende 77.910 m² de empedrado y 36.240 m² de adoquinado, mientras la de Pauling tiene 38.200 m² de empedrado y 33.355 m² de adoquinado.

Gruas—alumbrado.—La propuesta Hersent-Schneider comprende en todo 42 gruas, 4 trabardadores, 20 cabrestantes, 90 lámparas « Bardon » de 10 amperes y 4.000 lámparas de 16 bugías, mientras la del sindicato solo es por 25 gruas, 160 lámparas de 5 amperes y 1.000 lámparas de 16 bugías. — La segunda es, en cambio, más baja que la primera de \$ 71.000 oro.

Fuerza Motriz—Talleres—Edificios de explotación. — Pauling incluye un nuevo edificio para talleres, cuando el pliego de condiciones solo preve la traslación de los actuales; en cambio no propone edificios para la explotación, que están previstos en las otras. La de la propuesta Hersent-Schneider es de 1.020 kilowatts, mientras la del Sindicato es de 584 kilowatts. — Las tres partidas importan, en esta última \$ 79.579 oro menos que en la de Hersent-Schneider, siendo, sin embargo, difícil la comparación por escasez de datos en ellas.

Almacenes y tinglados. — Estos tienen, respectivamente, las superficies y presupuestos siguientes:

Hersent-Schneider, Superficie	53.190 m ²	\$ oro	459.050
Sindicato.	» 54.000 » » »		960.000
Pauling	» 53.355 » » »		1.269.362

Comparadas la capacidad y costo por metro cúbico, resulta:

Hersent-Schneider, Vol.	273.400 m ³	\$ oro	1.63
Sindicato.	» 257.000 » » »		3.74
Pauling	» 170.000 » » »		7.45

Elevador de granos. — El de la propuesta del Sindicato es de bastante mayor capacidad que el de las otras dos propuestas, á pesar de ser 410.000 \$ oro más barato que el de Pauling, y solo 50.000 \$ oro más caro que el de Hersent-Schneider.

Edificios nacionales. — A pesar de la diferencia en los presupuestos, los edificios proyectados ocupan una misma superficie de terreno, siendo las obras propuestas aproximadamente las mismas.

Enfaginado. — El enfaginado propuesto para la corrección del río Paraná es compuesto en las propuestas de Pauling y del Sindicato, de simples colchones umbrales, siendo el de la propuesta Hersent-Schneider para diques sumergibles de mayor altura,

por consiguiente, que los umbrales; son también de mayor volumen. Sin embargo, el jurado ha resuelto mejorar notablemente el enfaginado por medio de una estacada.

Dragado. — Los señores Hersent-Schneider proponen ejecutar el dragado de los siete millones de metros cúbicos previstos en el pliego de condiciones, á razón de \$ oro 0,161, ó sea por \$ oro 1.134.000, entregando gratuitamente al Gobierno el tren de dragado compuesto de tres dragas y su correspondiente dotación de chatas, remolcadores, etc., siendo la capacidad de extracción de las primeras de 2300 m³ por hora.

El Sindicato excava 5.273.625 m³ por \$ oro 1.500.000 y entrega gratuitamente dos dragas, etc. Habiendo incurrido en error el Sindicato respecto del cubo total á dragar, debido á la falta de claridad en el pliego de condiciones, su representante manifestó al jurado que se hallaba dispuesto á dragar los 7 millones de m³ por el mismo precio de 1.500.000 \$ oro; pero como las dos dragas del Sindicato son de capacidad de 1.300 m³ por hora solamente su precio por el dragado resulta siempre más alto que el de Hersent-Schneider, aún cuando es notablemente inferior al de la propuesta Pauling, que cobra \$ oro 2.087.500 y no entrega el tren de dragado.

Según esto, y teniendo presente que Hersent-Schneider justiprecian su tren de dragado en \$ oro 587.906. en cuyo caso, dado la relativa capacidad de ambos, el del Sindicato tendría un valor aproximado de 400.000 pesos oro, resultaría el costo neto del dragado en esta forma:

Hersent-Schneider \$	546.094 oro	(\$ oro 0,078 × m ³)
Sindicato francés. »	700.000 » » »	(\$ oro 0,100 × m ³)
Pauling..... »	2.087.500 » » »	(\$ oro 0,298 × m ³)

Cercos. — El cercado del puerto para controlar las operaciones y evitar contrabandos, no solo con enrejados sino con alambre tejido, como en el puerto de Hamburgo, es de no escasa importancia. En la propuesta Hersent-Schneider se proponen obras de esta naturaleza por \$ 93.434 oro; en la del Sindicato, por \$ 60.000 oro, mientras no figura la partida en la de Pauling.

Muro de retención. — Solo en la propuesta del Sindicato se prevé este muro de retención, pues se ensancha una parte de la ribera, desmontando la barranca, obra que no se reputa necesaria en el desarrollo técnico de los otros proyectos.

Locomotoras. — Solo en la propuesta del Sindicato se prevén locomotoras para el servicio del puerto y éstas, en número de seis.

Muelle para cabotage. — Además de los 1780 m. de muelles ya indicados, en la propuesta Pauling se incluyen \$ oro 94.248 por 220 m³ de muelles para buques de cabotage, co conteniendo la misma, detalles suficientes al respecto.

Baraderos. — La propuesta del Sindicato contiene una dársena para buques del gobierno nacional, con

sus muelles, baradero, estacada, etc., todo lo cual está indicado en el costo del muelle; los \$ oro 597,011 de Pauling, agregados al precio ya exorbitante del muelle resultan una *yapa* verdaderamente británica.

Embarcadero flotante. — La propuesta Hersent-Schneider contiene una partida de \$ oro 20.000 para un embarcadero flotante que habría de ser muy útil para permitir atracar en todo tiempo los vapores de los ríos, sobre todo dadas las oxilaciones de las alturas del agua, que varían en el Rosario de 8 metros. Por lo demás la idea no es nueva en el país, habiéndose aplicado en Concepción del Uruguay.

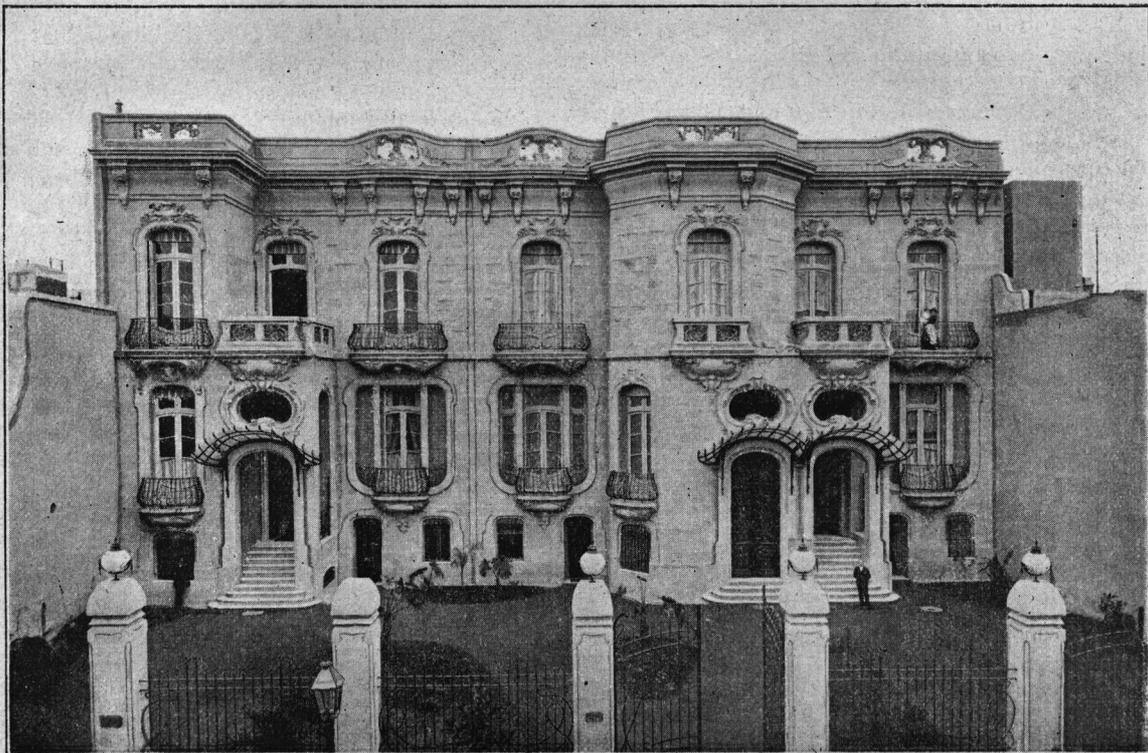
lija de las mismas, basta agregar esas partidas á las propuestas en que aparecen omitidas.

Gastos de administración. — Las empresas Hersent-Schneider, Sindicato y Pauling, cobran, respectivamente, el 5, 8 y 10 % por gastos de administración, los que vienen así á importar ± 500.000, 800.000 y 1.750.000 pesos oro, y ponen una vez más de manifiesto la *modicidad* de los precios de Pauling & C. Ld.

* * *

Propuestas financieras. — La combinación finan-

ARQUITECTURA NACIONAL



Casa de los Drs. José A. Viale, Marco M. y Nicolás Avellaneda — Calle Viamonte 1435 al 1453

ARQUITECTO: ALEJANDRO CHRISTOPHERSEN.

Estacada para trabajos públicos. — Fuera de la área encerrada por los muelles y baraderos, los señores Hersent y Schneider establecen los actuales talleres, debiendo al efecto ensanchar el terraplen y defenderlo por medio de una estacada cuyo presupuesto es de \$ 38.000 oro. Ya hemos dicho que lo mismo preve el Sindicato englobando la partida en la de muelles.

Varios. — Diversas partidas que figuran en alguna de las propuestas y no aparecen en las otras, de poca importancia por lo demás, como ocurre con las de aguas corrientes, pintura y bleck, nivelaciones, etc., deben estar implícitamente contenidas en otros ítems de aquellas.

En último caso, para una comparación más pro-

ciera de la propuesta Hersent-Schneider, aceptada por el P. E., es la siguiente :

Explotación por cuenta de la Empresa durante 40 años (1) con participación del Gobierno (de 5 0/0 con escala creciente, sobre las entradas brutas, ó 50 0/0 sobre las entradas líquidas, previa deducción de los gastos de explotación, servicio de acciones, obligaciones, etc.)

En el caso de ser las entradas anuales del puerto inferiores á las que indicó el Gobierno en los documentos preliminares del Concurso, los plazos de construcción y los de explotación serían prolongados en la proporción necesaria para que el producido neto del puerto resulte suficiente para asegurar el servicio de las acciones y de las obligaciones, á un tipo efectivo de 6 1/2 0/0 al año, con sus respectivas amortizaciones durante los últimos treinta años de la concesión.

(1) El plazo de 40 años de explotación resulta, en la realidad, de 42 años dado que él no corre desde la fecha de la firma del contrato, sino desde el de la entrega de los talleres que se verificaría próximamente á los dos años.

Los señores Hersent-Schneider exigen que el gobierno firme las obligaciones hasta llegar á una cantidad cuyo servicio sería asegurado con las anualidades ya garantidas por el Estado y que se inscriba el texto de la garantía en los títulos á crearse. — Se reservan además exigir al Gobierno la entrega de obligaciones creadas por él y garantidas por las rentas del puerto.

La propuesta financiera del Sindicato francés, es como sigue :

Explotación por cuenta de la Empresa durante 35 años, con participación del Gobierno. La Empresa del Puerto entregará al Gobierno Nacional, sobre los productos del puerto un tanto por ciento calculado como sigue : a) uno por ciento (1 %) del producto bruto del puerto sea cual sea ; b) además, veinticinco por ciento (25 %) del producido líquido á partir de novecientos mil pesos oro de producto líquido.

No piden ninguna garantía del Estado.

La propuesta financiera de Pauling es más sencilla, en este sentido, que el objetivo de la misma es construir las obras por cuenta del Gobierno, quien las explotaría en la forma que más le conviniese. Además, la casa bancaria de los señores Herlianger & C^o, de Londres, se comprometía, si se aceptaba su propuesta, á suministrar al Gobierno los fondos necesarios mediante un empréstito que se encargaría de negociar por cuenta del Gobierno Argentino ; como se vé los señores Pauling & C^o, y sus banqueros estaban dispuestos á las mayores liberalidades para con nuestro gobierno.

Para que no quede duda de ello transcribimos la parte pertinente á la emisión de títulos, etc.

« El Gobierno, dentro de la propuesta que formulo, emitirá un empréstito por valor de libras esterlinas.... ó sea \$ m/n.... valor nominal, con el interés anual de.... redimible dentro del periodo de... años (sea por medio de un fondo amortizante ó nó, según V. E. lo decida.)

Los títulos del referido empréstito serán pagaderos al portador, etc. — Los títulos tendrán la *garantía absoluta é incondicional del Gobierno*, estarán exentos de todo impuesto por parte de la República Argentina y quedarán además garantidos con primera hipoteca sobre el puerto del Rosario tal como existe ahora y tal como se modifique despues por las obras. Quedaran igualmente afectadas al servicio del empréstito las rentas del puerto referido y sus entradas presentes y futuras hasta su cancelación.

« El servicio del empréstito se confiará exclusivamente á una casa bancaria de la ciudad de Londres que designaran los contratistas, y el Gobierno remitirá á dicha casa bancaria las cantidades necesarias para el servicio (es decir, intereses y fondo amortizante,) mas una comisión de 1/4 sobre el importe a pagar juntamente con el costo de las publicaciones y avisos necesarios relativos á los pagos de los cupones, etc., etc...

« El precio del contrato será la cantidad de libras esterlinas... cuyo pago aceptarán los contratistas en bonos del referido empréstito tomados á un precio que se determinará de la siguiente manera : En la fecha de la firma del contrato se verificará la cotización más baja que se haga en el mercado de Londres de los títulos de cualquier empréstito argentino de la misma denominación que se haya cotizado á más bajo precio, y también se verificará el precio más bajo á que se haya cotizado durante los dos meses precedentes en el mercado de Londres.

« El precio á que dichos contratistas tomarán los bonos del nuevo empréstito será de 5 % por debajo de la cotización mas baja del empréstito mencionado en segundo término más arriba, hecho en el mercado de Londres en el momento de firmarse el contrato, ó el precio mas bajo del mismo empréstito cotizado en el mercado de Londres durante los dos meses precedentes ; cualquiera de estas cotizaciones que sea mas baja, a elección de los contratistas...

« Los contratistas tendrán derecho, en cualquier momento de ofrecer ó hacer que se ofrezca dicho empréstito ó una parte de él á la suscripción del público, etc....

« Como vé V. E., dentro de las previsiones del arreglo que someto, el Puerto comercial del Rosario vendrá á construirse *sin que el Gobierno desembolse un solo centavo* (Sic)....

Y, como verán nuestros lectores, los señores británicos siguen tratándonos, en materias financieras, como corresponde consideradas las cosas del punto de vista de nuestra ejemplar administración, pero cargando aún la mano en cuanto á previsiones, pues no es cosa, para ellos, de olvidar el índice de nuestra moralidad administrativa, tan reducido en el concepto de aquellos señores de la City, y que, en efecto, ha decaído mucho desde que ellos iniciaron grandes empresas en el Plata.

*
**

Según nuestros informes, el jurado ha calculado que durante los 40 años de explotación del puerto del Rosario por parte de la Empresa Hersent-Schneider, el Gobierno recibiría 31.119.000 \$ oro mientras que, aceptada la propuesta del Sindicato francés, solo percibiría el Estado 21.107.500 \$ oro.

Por su parte, el representante del Sindicato francés ha publicado cálculos—no refutados por nadie—según los cuales su propuesta financiera beneficiaría al Estado en más de nueve millones de pesos.

Lo cierto es que los datos que conocemos, si bien son insuficientes para fundar una opinión decisiva en cálculos exactos, bastan para inclinar el ánimo á favor de la propuesta del Sindicato.

En efecto : el solo hecho de que el Estado vuelva á usufructuar el puerto, con la propuesta del Sindicato, siete años antes que con la de Hersent-Schneider, es por si solo bastante expresivo, sobre todo si se considera que se ha admitido un producido medio anual de 2.500.000 \$ oro para los últimos diez años, durante los cuales es lógico suponer un crecimiento durante esos mismos diez años que puede variar desde dos millones durante el primer año de los diez, hasta dos millones novecientos mil durante el último, en cuyo concepto el Estado percibiría alrededor de veinte millones, los cuales, agregados á los 12.652.542 \$ oro que resultarían percibidos por él durante los 35 años de explotación por el Sindicato (provenientes del 1 % sobre el producido bruto y el 25 % sobre el producido líquido), sumarían \$ oro 32.652.542 ; á lo cual deberíase agregar que con la propuesta del Sindicato el Estado no correría ninguno de los riesgos que pueden resultar de la propuesta Hersent-Schneider, ni debería afectarse el crédito de la Nación con garantías de obligaciones aparentemente contraídas sobre la base del crédito de empresas privadas.

Creemos, á este respecto, que si el Estado hubiese de garantir cualquier clase de empréstito, como ocurriría con el contrato aleatorio que importa la propuesta Hersent-Schneider, convendríale mucho más hacerlo directamente y sacar á licitación la construcción del puerto primero y su explotación por un determinado número de años después, si se persistiese

en la idea de que es contraproducente la explotación directa del Estado, opinión con la que tampoco coincidimos porque, por el contrario, somos contrarios á los monopolios que se crean con la enagenación de determinados servicios públicos de cuya liberalidad depende en gran parte el fomento de la producción y de la riqueza nacional, liberalidad incompatible con los intereses de las empresas. ¿Acaso no se vá viendo donde nos conduce el acaparamiento de nuestros ferrocarriles por los capitales ingleses?

Y, si miramos hacia el porvenir, no podremos menos de comprender los inconvenientes que pudiera crearnos una multiplicidad de feudos financieros dados en enfiteúsis á sindicatos extranjeros que á la larga suelen coincidir en intereses, forman trusts y concluyen por crear entidades poderosas dentro del Estado, entidades siempre peligrosas, sobre todo en estos tiempos de imperialismo. Lo ocurrido últimamente entre Francia y Turquía con motivo de la explotación de muelles y depósitos en el puerto de Bizerta por una empresa francesa, es una de tantas complicaciones que pueden traer estos sistemas administrativos contra natura, pues está en abierta contradicción con lo regular el que los gobiernos emancipados, como los individuos mayores de edad, recurran á tutores extraños para cuidar de sus propios intereses.

La República Oriental del Uruguay nos ha dado un ejemplo de sana política y de verdadera previsión administrativa, con la combinación financiera adoptada para la construcción del puerto de Montevideo, que importa sin embargo un mayor sacrificio para la hacienda de esa República del que puede ser para la nuestra la ejecución de una obra de diez millones de pesos oro.

El ministro D. Jacobo A. Varela, que es su autor, no quiso absolutamente que se tomase por base financiera los derechos á percibir por el tráfico en ese puerto «considerándolos únicamente como medio auxiliar, y siempre en disponibilidad, para responder á las exigencias de la competencia internacional» y buscó un medio de conseguir su realización «sin comisiones, ni gastos extraordinarios, ó de influencias de emisiones forzadas: — no hay — decía, demostrando la conveniencia de suprimir tutores — contratistas financieros ni intermediarios onerosos, ni sindicatos que dicten cláusulas humillantes; á tal extremo que si se encontrara demasiado resentido nuestro crédito en el exterior puede muy bien que nuestra plaza fuera capaz de abarcar para sí, un empréstito con 6 % de interés, con garantías exuberantes, hecho para una obra nacional simpática y de primer orden, honradamente administrado y utilizado, con un monto total de ocho millones, emitidos progresivamente en ocho ó diez años.»

Pero nuestros gobernantes hallarían que es demasiado tráfico para ellos eso de buscar los medios más adecuados de fomentar los progresos del país con el minimum de sacrificios: ¿demasiado hacen con facilitar la realización de una obra útil!; y ¿quién se resiste á los simpáticos aplausos de una *claque* oportunamente adiestrada? Por lo demás, no faltan objeciones por hacer: entre otras, — carecemos de

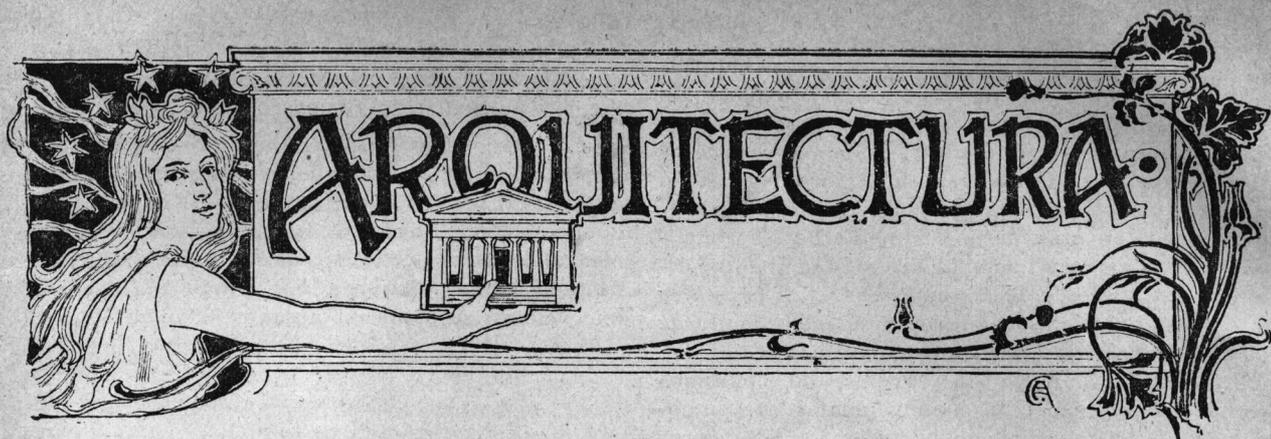
hombres, os dirán, y el coro repite: — faltan hombres.... y á nadie se le ocurre averiguar que en sus casas están, amargados por los fracasos de los que impiden romper el cerco en las alturas, reputaciones como D. Luis A. Huergo, como D. Miguel Tedin, como D. Juan Pirovano, como D. Luis F. Araoz, y cien más, cuya actuación activa sería una garantía de toda buena administración donde no solo como excepciones se contáran algunos Villanueva.

*
**

Resumiendo nuestras impresiones sobre el concurso para la construcción del puerto del Rosario, concretaremos nuestra opinión en la forma siguiente:

- 1° La superioridad de la propuesta Hersent-Schneider, bajo el punto de vista técnico, es un hecho abonado por la autorizada opinión, casi unánime, del jurado.
- 2° El jurado, no ha dado toda la importancia que debiera á la faz financiera del concurso, sujestionado seguramente por la idea de que la faz técnica era esencialísima, lo cual no está de acuerdo con el espíritu de la ley n° 3885, tanto más cuando, no obstante su superioridad relativa, el proyecto de los señores Hersent-Schneider adolecía de graves deficiencias reconocidas por el mismo jurado, que ha introducido modificaciones fundamentales en él.
- 3° Que ocurriendo el hecho de ser los proponentes los más interesados en la buena ejecución de las obras, no se debió dar la importancia que se ha dado á ciertas deficiencias de los tipos de construcción propuestos, mientras los proyectos fueran viables en su plan general, que es el que importa mayormente del punto de vista de la economía en la explotación de las obras.
- 4° Que dado los términos de la Ley núm. 3.885 y demás bases que sirvieron de antecedentes para el concurso, es infundada la suposición de que «estaría reñido con la equidad» el aceptar alguno de los proyectos y llamar á una nueva licitación, perentoria y á corto plazo, entre las mismas empresas concurrentes.
- 5° Que ha quedado patentizado el error cometido por el ministerio de obras públicas, al llamar en un mismo acto, á concurso para la presentación de proyectos y de propuestas por la ejecución de los mismos, como podía prever, con anticipación, que ocurriría, toda persona de sano criterio.

Enrique Chanourdie.



LA CAPILLA DE HAEDO

INAUGURADA EL 12 DE ABRIL DE 1902

ARQUITECTO: EDUARDO LE MONNIER

Por ser de actualidad publicamos una vista perspectiva y la planta de la capilla erigida en el pueblo de Haedo de acuerdo con los planos y bajo la dirección de nuestro co-redactor señor Eduardo Le Monnier, condición ésta última que paraliza el elogio de nuestra pluma, la que se reduce por lo tanto á la presentación lisa y llana de los dos grabados adjuntos y á dar los datos principales referentes á esta construcción.

La dirección de esta obra fué otorgada por concurso, al cual tomaron parte varios arquitectos, siendo iniciada su construcción en 1898.

Su planta sencillísima, és de una sola nave de 35 metros de largo por 9 metros de ancho interior; no presenta el clásico crucero, pues sobre el sitio de éste se halla el coro, estrechado para dar acceso á la sacristía por un lado y á una construcción simétrica por el otro.

La cumbrera de la nave se halla á 18 metros del suelo y la cruz de la flecha á 35 metros de altura; las campanas se hallan en dos torreones situados en cada ángulo del frente. Los techos de la nave, del ábside, de la esbelta flecha y de los elegantes torreones, son de pizarra.

La capacidad total de la capilla es para unas 650 personas.

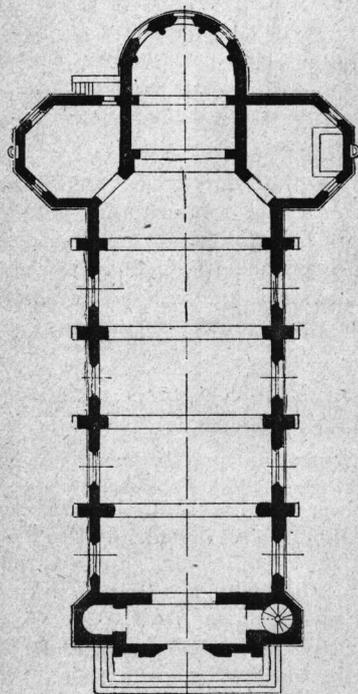
Su estilo es gótico-flamígero del Siglo XIII.

Su construcción ha sido esmerada, habiéndose empleado casi exclusivamente el cemento y la arena oriental.

Sus cimientos tienen de 1 m. 20 á 1 m. 80 de profundidad, por 1 m. 90 á 2 m. de espesor.

Presupuesto:

Mampostería (Empresarios: Batilana, de Liniers).....	\$ 27.000
Techo: pizarra y zinguería (Empresa J. B. Lespez de Buenos Aires).....	» 12.000
Herrería (Empresa Osti, de Haedo).....	» 3.000
Escultura del frente (Empresa A. Voegele, (de Buenos Aires).....	» 4.000
Reboques interiores.....	» 6.000
Honorarios del Arquitecto (que ha cedido el saldo á beneficio de la misma obra).....	» 1.200
Costo total.....	\$ 53.000



PLANTA

Si bien estas líneas están especialmente dedicadas á la Capilla de Haedo, diremos de paso que el templo erigido en Ramos Mexia es también obra del mismo señor Le Monnier y que es una obra muy superior, para nuestro gusto, á la de Haedo, apesar de que no abunden muchas capillas

tan elegantes como ésta en los alrededores de la capital.

Con éste son ya varios los templos proyectados y construidos por el arquitecto Le Monnier; en este momento recordamos la capilla de Hurlingham — en colaboración con el arquitecto Carlos Altgelt — en

ejecución; la de Luis Maria Saavedra, una ó dos capillas particulares, además de una iglesia levantada bajo sus planos en Bell-Horizonte, la nueva Plata de Minas Géraes (Brasil.)

CAPILLA DE HAEDO



INAUGURADA EL 12 DE ABRIL DE 1902 — ARQUITECTO: EDUARDO LE MONNIER.

ERNESTO BUNGE

† EL 6 DE ABRIL

Don Ernesto Bunge, uno de los primeros arquitectos de escuela que ha tenido Buenos Aires, ha fallecido el día 6 del actual.

Nacido en esta ciudad el 12 de diciembre de 1839,

—hijo de D. Carlos Bunge, Consul general de Prusia y Países Bajos— fué enviado, niño aún, por sus padres, á Alemania, para practicar sus estudios preparatorios, ingresando al efecto en la Real Gewerbeschule (Escuela de Artes) de Krefeld sobre el Rin. Sus estudios superiores, verificólos en la Real Academia de Arquitectura de Berlin.

Completados sus estudios técnicos, ingresó al estudio de los afamados arquitectos Gropius y Schmieden, con los cuales practicó durante cinco años, pre-

sentándose, en 1867, al concurso de proyectos de un hospicio para 400 dementes, en Neustadt-Eberswalde, obteniendo el primer premio.

En 1869 regresó á Buenos Aires, donde fué el primero que opuso el arte helénico al renacimiento italiano, único estilo arquitectónico imperante en aquellos tiempos en que Canale dominaba casi exclusivamente; también fué él quien divulgó primero la decoración policrómica en Buenos Aires.

Pero su primer trabajo aquí, efectuado en 1870, era ageno á su especialidad artística; preocupado por las malas condiciones higiénicas de esta Capital, sometió á la consideración de los poderes públicos un proyecto de saneamiento general de la ciudad, cuyo proyecto hemos oído elogiar en más de una ocasión.

Como arquitecto, no se vió precisado, como ocurre generalmente, á esperar mucho tiempo para imponerse, pues su proyecto y dirección del edificio de la Penitenciaría Nacional, modelo en su género, así como esa joya que se llama la Capilla de Santa Felicitas, fueron su inmediata consagración. Y los edificios públicos y privados tuvieron desde entonces á honra ostentar el sello que les imprimiera su modalidad artística.

Entre los primeros recordamos, además de los citados, la Escuela Normal de Maestras de la calle Córdoba, los cuatro Asilos Maternales — Norte, Sud, Este y Oeste — que proyectó y dirigió gratuitamente, los antiguos corrales. Fuera de la capital debemos mencionar: las cárceles de San Nicolás y de Dolores, las escuelas elementales de San Fernando y de Belgrano, la capilla de San Juan, en Pereyra, la iglesia de Las Flores. Además, formuló los planos completos del Hospital de Niños, el que donó, con un interesante estudio sobre la construcción de hospitales en general, á la sociedad de « Damas de Beneficencia. »

Los edificios particulares construidos aquí por el arquitecto Bunge suman algunas decenas; citaremos entre los más conocidos, los de: Guerrero, al lado de la confitería del Aguila, de Leloir — esquina Florida y Piedad, de Chas — Florida y Corrientes, de Salas — Florida entre Corrientes y Lavalle, de Jacobé, — Alsina entre Tacuarí y Buen Orden, de Leonardo Pereyra — Arenales esquina Esmeralda y Florida esquina Córdoba, de Terrero — Alsina esquina Piedras (hoy de la señora Velazquez de Ocampo), de Clara O. de Cobo — Artes entre Juncal y Arenales, de Pacheco — Maipú 480 al 84, Esmeralda esquina Viamonte, Maipú y Viamonte, de Cabral — Florida entre Paraguay y Charcas, de Marcó del Pont — Belgrano esquina Chacabuco, de Ernesto Quesada — Charcas esquina Libertad, y cincuenta más que no recordamos en el momento.

Entre los numerosos proyectos que preparó y no se llevaron á cabo por una ú otra razón debemos citar: el de la reedificación de la Casa de Expósitos

(1874) y de la Universidad, que debió erigirse en la manzana del Parque de Artillería (mismo año).

Todas y cada una de las construcciones que acabamos de citar revelan la profundidad de los conocimientos de su arquitecto; todas ellas ponen en evidencia el amor al clasicismo que era la característica principal de su artífice; todas ellas ponen de manifiesto la distancia que media entre el arquitecto científico y el arquitecto puramente imaginativo, entre el arquitecto de escuela y el artista *parvenu*.

Pero no se limitan al campo del arte y de la construcción los servicios del arquitecto Bunge, en su laboriosa vida; él fué también académico fundador de la Facultad de Ciencias Exactas y, como tal, conjuntamente con los ingenieros Francisco Lavalle, Carlos Encina y Emilio Rosetti, proyectó, en 1875, los planes de estudios de esa Facultad.

Talvez ha sido en cierto sentido una desgracia para el arte arquitectónico y las artes conexas en general, que el arquitecto Bunge fuese tan solicitado en todo tiempo por una clientela siempre en aumento, pues, de otro modo, su vasta ilustración profesional habria podido aprovecharse en la cátedra, por ejemplo, la que por tantos años ha sido ocupada por medianías cuando nó por nulidades completas; ¡cuánto nó habria ganado la enseñanza de la arquitectura, si ella hubiese sido confiada á tan experta dirección como lo hubiese sido la del arquitecto Bunge!

Porque estamos persuadidos que sus alumnos habrian tenido en él un verdadero y autorizado crítico de Arte, lo que tanta falta nos ha hecho siempre.

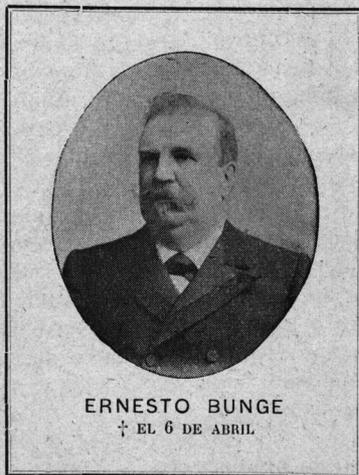
Dotes no le faltaban; además de su competencia profesional, reunía condiciones complementarias, como lo demostró en ocasión de la polémica que sostuvo, en 1883, con el Dr. José María Ramos Mexía, desde las columnas de *La Nación*, á propósito de la necesidad de reformar radicalmente el edificio del Hospital San Roque, en cuya ocasión dejó sentado el principio de que « todo establecimiento de ese género que no obedezca en su construcción á determinadas leyes de la ciencia, tiene que ser necesariamente malo »

Prueba también es de que el arquitecto Bunge propendió al adelanto de su profesión, es el hecho que á él se deba la fundación de la « Sociedad Central de Arquitectos, » de la que fué presidente vitalicio.

Entre otros cargos que ha desempeñado gratuitamente, deben mencionarse, además, los de miembro de la comisión de paseos durante la administración municipal de Dn. Torcuato de Alvear y la de miembro de la comisión argentina de la Exposición de París de 1889.

El arquitecto Bunge era corresponsal de varias publicaciones europeas, entre otras de « La Construcción Moderne. »

E. C.



COLACION DE GRADOS

EN I. A

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Día inusitado en nuestra Facultad de Ingeniería el del 20 de marzo último.

Ese día, en efecto, las severas aulas y los históricos pasillos de la vieja Universidad estuvieron engalanados de fiesta; la juventud que en ellos se reúne cotidianamente había trocado su habitual gravedad en una alegría comunicativa, bien justificada por esa otra excepción de la casa: la presencia en ella de la más bella mitad del género humano.

¿Quién hubiera podido distinguir allí, entre el bullicio reinante y las armonías de una buena orquesta, el ambiente de todos los días?

¡Cómo se conoce que los académicos son hombres que ya no viven de ilusiones cuando nada hacen porque se reproduzcan cada año jornadas semejantes!....

La primera y única fiesta de esta índole que haya tenido lugar anteriormente en esa Facultad es la que se verificó el 1° de Enero de 1899. Ya es tiempo, sin embargo, de que este acto público se celebre anualmente, como ocurre en la Facultad de Derecho, pues en las actuales condiciones de intermitencia pierde no poco de su mérito y, lo que es más, el hecho desmerece, ante el vulgo, á los que se dedican á las difíciles carreras que en aquella se cursan. Además del estímulo que crean estas colaciones de grados, además de las ventajas que ellas reportan á las instituciones que las celebran, su repetición anual evitaría inconvenientes como el surgido este año con motivo de la designación del orador de los laureados.

El éxito de la fiesta del 30 de marzo há de influir, lo esperamos, para que los señores académicos resuelvan la celebración, en cada fin de curso, de la ceremonia de la colación de grados, á fin de que los ex-alumnos de la Facultad de Ingeniería reciban su pergamino en el momento oportuno y en una forma digna de los esfuerzos hechos para obtenerlo, y que sus alumnos, festejando á sus precursores inmediatos, tengan su día de justa expansión en el año, como lo tienen los estudiantes en leyes, de modo que se llegue á esperar la «Fiesta anual de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales» como es esperada hoy la «Fiesta anual de la Facultad de Derecho,» acto cuya repetición no ha dejado de dar mayor importancia al título tan difundido hoy por la misma.

*
*
*

La celebración más frecuente de fiestas de ésta índole, además de las múltiples ventajas de otro orden que reportarían y sobre las cuales fuera pueril insistir, tendrían la muy notable de que ex-alumnos y alumnos pudiesen oír más á menudo consejos tan útiles y elevados como los que les dirigiera en la última su respetado decano, el ingeniero D. Luis

A. Huergo, que aprovechó la oportunidad de la entrega de los diplomas y premios á los laureados para descórrer ante sus ojos ese velo que, formado por las ilusiones que fácilmente se forja la juventud, la impide frecuentemente darse cuenta de la realidad de las cosas.

En su brillante cuanto conceptuoso discurso, el ingeniero Huergo subrayó dos hechos que no queremos pasar por alto: el primero se refiere á la relatividad del valer de los conocimientos que llevan de la Facultad los que de ella egresan, estocada á fondo dirigida á aquellos de sus ex-alumnos que no abren un libro desde el día que reciben el anhelado pergamino, en el cual muchos creen ver consagrada su omnisciencia; esta lección es tanto más justificada que, por regla general, las pretensiones de los aludidos está en razon inversa de sus merecimientos, siendo ellos los que primero gritan contra toda postergación, cuando jamás habrían sido postergados, ni hubiesen hecho postergar á los demás, si no hubiese sido desacreditado el gremio por los que más protestan de su precaria situación actual. El otro punto á que nos referimos es aquél en que el ingeniero Huergo llamó la atención sobre la falta de carácter de las nuevas generaciones; en que exhortó á los jóvenes presentes á reaccionar contra ese mal latente; en que les recordó que la ciencia sin la virtud no hace á los hombres acreedores al respeto de sus semejantes. ¡Cuán oportuna la última recomendación si se tiene presente que han llegado los hechos á tales extremos que en alguno de nuestros centros científicos se ha ido hasta sostener la teoría de que se debía recibir con los brazos abiertos á todo aquél que revelase capacidad científica, con absoluta prescindencia de sus condiciones morales!.....

Oh.

Discurso del Decano, Ingeniero Sr. Luis A. Huergo

SEÑOR RECTOR:

SEÑORAS:

SEÑORES:

Hace apenas poco más de siglo, que el Cabildo de Buenos Aires hacia una presentación ante el gobierno de la Colonia, reclamando la creación de una Universidad pública en esta ciudad y que al referirse á los planes de estudios que á su juicio debían regir en la misma, manifestaba que se sentía en ella «la necesidad de hacer que sus hijos adquiriesen una *tintura* siquiera de matemáticas, geometría y náutica por ser estas: ciencias que prescriben al hombre reglas para arribar al grado de ser útil en los combates y para vencer con el arte las resistencias de la naturaleza,» premisa bien sentada por cierto, pero que los recurrentes apenas se atrevían á explayarla, pues si bien hacían figurar las asignaturas de Teología dogmática, y la de Derecho canónico en los planes propuestos, no se atrevían á incluir en ellos ninguna referente á ciencias exactas.

Es solo á principios del siglo XIX que aquellas empezaron á florecer en el Plata, como consecuencia del establecimiento de la Escuela de náutica, fundada por el ingeniero geógrafo don Pedro de Cerviño, debido al decidido apoyo que le prestó el inmortal Belgrano, entonces secretario del Consulado.

Las matemáticas llegaron á tener algunos cultores de verdadero mérito entre nuestros abuelos, pues, á principios del pasado siglo contaba esta ciudad con tan afamados profesores como Cerviño, Senillosa, Monasterio, Lanz, y, muy luego, con Avelino Diaz, cuyo talento fué solo comparable con sus virtudes.

De la enseñanza de la física, solo como dato cronológico merecen mencionarse las lecciones que dió desde 1795, en el Colegio de San Carlos, como materia del curso de Filosofía, el Dr. D. Estanislao Zavaleta, pudiendo valorarse el mérito de esa enseñanza — que resultaba una tintura de añil — con saber que en ella se prescindía del cálculo y de la experimentación, pues se carecía de los elementos más indispensables para ello.

Esta materia ha sido recién enseñada en debida forma desde 1827, en cuyo año llegó al país el sabio italiano Dr. Carta Molina, solicitado por el Gobierno de Buenos Aires para la enseñanza de las ciencias físico naturales, siendo sustituido pocos años después por Mossotti, ese otro sábio, también italiano, á quién deben importantes descubrimientos la astronomía y la mecánica.

En cuanto á la química, solo se inició esa enseñanza en 1823, con motivo de la creación del Departamento de Medicina en la Universidad, cuya enseñanza estuvo á cargo del Dr. D. Manuel Morono, durante algunos años.

La enseñanza de las artes gráficas no fué menos obstaculizada por la administración colonial de lo que lo fué la de las ciencias exactas, físicas y naturales, puesto que la «Escuela de geometría, perspectiva y de toda clase de dibujo» también fundada en 1799 á instigación de Belgrano, por el Consulado, fué desaprobadada por la Corte á los tres años de su fundación.

Sin embargo, así como la Escuela de Puentes y Calzadas de Francia reconoce su origen en una modesta oficina de dibujo fundada por Colbert, esta Facultad puede hallar también su primitivo origen en aquella.

Tales han sido, señores, los puntos iniciales de los estudios que se verifican hoy en esta casa, la misma en que se instalara, en 1821, durante el ilustrado Gobierno del general D. Martín Rodríguez y de su Ministro de Gobierno D. Bernardino Rivadavia, la Universidad erigida por decreto del 9 de Agosto de ese año, y en la que, libres yá de la nefasta influencia de Salamanca, nuestros padres pudieron satisfacer sus legítimas aspiraciones en materia educacional, creando en ella el *Departamento* (Facultad) de Matemáticas, al frente del cual, en el carácter de prefecto (Decano), se colocó al notable militar y matemático español D. Felipe Senillosa.

Han pasado, desde entónces, exactamente tres cuartos de siglo, que si bien son efectivos en el calendario de nuestra vida institucional, deben en gran parte ser considerados nominales del punto de vista

de nuestros progresos científicos, debido, primero, al eclipse que obscureció durante veinte años nuestro mundo intelectual, fenómeno vulgarmente llamado período de la tiranía, y, luego, á las discusiones intestinas, á la guerra nacional y á dificultades de otro orden que retardaron el momento inicial del impulso franco y decisivo por el camino, por fin emprendido hará apenas treinta años, de la prosperidad nacional.

No sería justiciero, sin embargo, si no recordase aquí cuanto debe esta Facultad al que fué ejemplo de virtudes y de moralidad, á aquel inolvidable Rector de la Universidad de Buenos Aires, el Dr. D. Juan M. Gutierrez, quien desde el año de 1863 persiguió con tesón la idea de la fundación de una Facultad de Ciencias Exactas, no yá tan solo de Matemáticas, en la que se enseñasen las materias indispensables á las carreras del ingeniero civil y del naturalista, creación que fué autorizada por el Gobierno de D. Mariano Saavedra, por decreto de 16 de junio de 1865, iniciándose con este motivo, en marzo de 1867, el primer curso de ingeniería civil bajo la dirección de los sabios europeos: Dr. D. Bernardino Speluzzi, como profesor de matemáticas puras; ingeniero Don Emilio Rosetti, como profesor de matemáticas aplicadas, y Dr. D. Pelegrino Strobell, como profesor de ciencias naturales.

Los matriculados que en ese año iniciaron los estudios de ingeniería fuimos 45; pero solo alcanzaron á doce los que los terminamos; fueron ellos: Valentín Balbin, Santiago Brian, Adolfo Buttner, Jorge Coquet, Luis A. Huergo, Francisco Lavalle, Carlos Olivera, Luis Silveyra, Matías G. Sanchez, Zacarias Tápia, Guillermo Villanueva y Guillermo White, llamados entonces los doce apóstoles de la ingeniería Argentina.

La historia, que llamaré moderna, de la Facultad, es más conocida de todos; solo recordaré pues, que en marzo de 1874 se dió un nuevo decreto orgánico de la Universidad, creándose dentro de ella las facultades de matemáticas y de ciencias físico naturales; que federalizada la ciudad de Buenos Aires, en 1880, la Universidad fué nacionalizada por decreto de 7 de febrero de 1881, refudiéndose esas dos facultades en una sola titulada Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, designación que, por fin, fué substituida, en 189, por la actual de Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

¿Ha respondido esta Facultad á los fines que se tuvieron en vista, cuando se dió el decreto orgánico de su fundación?

Creo poder responder favorablemente á esta interrogación. Digo mal: debo ser más categórico en afirmar que esta facultad de ciencias exactas, físicas y naturales, de la cual tengo la honra de ser el Decano en el presente período, ha andado tal camino en las tres décadas pasadas, cuanto han andado en varios siglos muchas instituciones similares de Europa; y que si ella no está aun hoy á la par de las más adelantadas, debemos enorgullecernos ante la evidencia de que, entre las que la siguen hay muchas que tienen adquirida honrosa fama por su seriedad y por la solidez de su enseñanza.

Y el país debe estar satisfecho de este resultado, pues él es una garantía del porvenir; del porvenir de esta institución sobre la que aquél debe tener siempre puestas sus más lisonjeras esperanzas, pues ella es la que ha de darle ciudadanos mejor preparados para las lides del progreso moderno; porque es en sus aulas donde han de imbuirse sus hijos de esa ciencia pura y aplicada que no solamente permite someter y dirigir las fuerzas de la naturaleza, sino que es arma de lucha contra todas las dificultades que presenta el complicado orden social de nuestros días; porque es por sus umbrales que han de pasar los artistas que han de presentarle las nuevas fórmulas de la estética, que se están incubando en las regiones del arte, inteligentemente combinadas con las líneas clásicas modificadas por las exigencias de una civilización en constante progreso y permanente transformación, misión esta que nada tiene de lírica, porque nada es lírico de lo que contribuye al bienestar y á la felicidad de los pueblos.

La misión del ingeniero se ensancha cada día de tal modo, que no ha de llegar la mitad del siglo XX sin verle tomar en la sociedad un puesto principal, que recién está conquistando, porque solo el siglo XIX le ha revelado ciertos recursos y ciertas fuerzas hasta entónces ignoradas, hallándose ahora dedicado á obtener de ellas los beneficios que son susceptibles de reportar á la humanidad.

Pero, para que el ingeniero argentino concorra eficazmente en esta evolución, es necesario no escatimarle sacrificios; la enseñanza, en esta carrera, se vá haciendo cada día más experimental; cada día requiere mayores elementos, instalaciones más adecuadas, más espacio.

La enseñanza en esta facultad sería hoy ilusoria si contáramos tan solo con los 150 metros cuadrados de local que tenía la escuela de ingenieros en 1866, aún suponiendo el mismo número de asignaturas y de alumnos que los que tenía entonces; no cabrían ahora en ese espacio sino una sala de dibujo, un laboratorio de ensayos de materiales, uno de química ó uno de física de los que poseemos.

Los locales actuales de las clases suman 1175 m², y los de los laboratorios 2085², siendo el total ocupado de 6245 m².

Si bien el número de matriculados no ha aumentado proporcionalmente con la ampliación del edificio (los matriculados del año 1874 fueron 63 y los de 1901, 332), debe tenerse presente que la enseñanza abarca hoy las carreras del ingeniero civil, del arquitecto, del agrimensor, del ingeniero mecánico, y de los doctorados en química, en ciencias naturales y en ciencias físico-naturales, y, sobre todo, no debe olvidarse que no es esa relación la que debe considerarse, sino, como lo dejo dicho, las exigencias de los actuales sistemas de enseñanza, cada día más prácticos y experimentales.

En ciertas Universidades norte-americanas, por ejemplo, los estudiantes de ingeniería tienen hasta locomotoras poderosas á su disposición, establecidas en sus vías, con cambios, mesas giratorias y demás accesorios; este solo dato demuestra todo el espacio

que abarcan algunas de esas escuelas en aquel país, y basta también para probar que comparado este local con aquellos, estamos hoy tan estrechos como si contásemos solo con los 150 m², de 1866.

Me he detenido sobre este punto, al parecer con demasiada extensión, dada esta ocasión, porque es indispensable que todos los que me escuchan se den cuenta de la necesidad que tenemos de seguir, sin pérdida de tiempo, ensanchando este edificio; para que la opinión ilustrada se penetre de la importancia de la enseñanza que se dá en este local y, para que los poderes públicos nos suministren, aunque sea paulatinamente, los recursos con qué llevar á la ejecución esta obra de la que el país ha de reportar indiscutibles beneficios.

Y al declarar inauguradas estas nuevas aulas, es justo recordar la decisiva buena voluntad que ha puesto para su realización el Rector de la Universidad Dr. Leopoldo Basavilbaso, y el voto unánime del Consejo superior al destinarles la modesta suma de \$ 100.000 moneda legal de su exhausto tesoro Universitario.

SEÑORES LAUREADOS :

Después de las palabras que acabais de oír, relativas á la importancia que tiene vuestra misión social, debo agregar algunas expresamente dirigidas á vosotros, para manifestaros á nombre del cuerpo académico de esta Facultad, la satisfacción con que os vé entrar de lleno en el laberinto social en el que, gracias á la enseñanza que llevais de esta casa, no os será tan difícil como á otros hallar un rumbo que dirija vuestra existencia por el camino de la felicidad.

Sabeis que en esta Facultad nunca ha existido la ceremonia anual de la distribución de premios y diplomas y que en los 36 años que lleva de existencia definitiva esta es la segunda vez que ella se realiza en sesión pública. Ligado á ella desde su creación, como estudiante primero y como académico después, soy testigo de que nunca ha existido en ella el ceremonial de la colación de grados, ni la fórmula del juramento, y de que ninguno de los graduados ha sido adornado con el bonete, los guantes y el anillo de costumbre en los tiempos pasados. Los diplomas han sido siempre entregados en privado, por el Decano ó el Secretario, acompañados solamente de una palabra de aliento y de consejo.

Aunque este acto se celebra hoy en sesión pública, en manera alguna pienso romper con nuestra costumbre tradicional.

No voy, pues, á hacer una disertación sobre los lentos adelantos de la ciencia antes, y en los primeros siglos de la era cristiana, ni de sus sorprendentes progresos en el siglo XIX. Nada os diré de la aplicación de la química y de la física al estudio de la teoría de la evolución orgánica, de la célula, de la embriología, de la investigación de la naturaleza de los cuerpos celestes, del aumento de la producción de la tierra, ni del desarrollo de las industrias por la transformación de la materia prima; nada de la aplicación del vapor á la rápida comunicación de los pueblos y el fácil y económico intercambio de

los productos; ni aún siquiera haré alusión á las maravillosas conquistas de la electricidad, que ya hace medio siglo suprimió el tiempo y la distancia en la comunicación del pensamiento.

No voy á hablaros tampoco de aplicaciones y transformaciones de la energía mecánica, de la energía térmica y de la energía química.

De todas estas materias, en el lenguaje universitario habéis recibido lecciones orales, experimentales, teóricas y prácticas durante los seis años que habéis frecuentado estas aulas, y no considero oportuno entreteneros con generalidades, ni agregar un átomo más en materia alguna especial á los conocimientos que tenéis adquiridos.

Creo sí oportuno, al despediros de este recinto, deciros dos palabras sobre la influencia educativa y moral de la lección muda y constante que durante el mismo largo período habéis recibido de los académicos y profesores, tendente, por su ejemplo, á haceros hombres de energía individual, de conciencia recta y de voluntad fuerte.

Quiero deciros que no olvidéis jamás que mucho de lo que aquí habéis aprendido so os olvidará si no lo practicais y no seguís estudiando para ponerlos al día en los nuevos adelantos.

No olvidéis tampoco que solo se os ha podido dar esos conocimientos generales indispensables para que podáis desempeñaros con ciencia y conciencia en el curso de vuestra carrera, pero que estais muy lejos aun de poder cantar un Hosanna, creyendoos sabios. Os prevengo que, por el contrario, hallareis á cada paso gentes sencillas, que suponeis acaso ignorantes, las que os darán mas de una lección en vuestra carrera profesional, y os aconsejo que cuando el caso se presente aprovechéis esas lecciones como habéis aprovechado las que aquí se os dieron, pues, es de la reunión de unas y otras que podrá quizá surgir algun día ese nuevo título de sábio que muchos son los que lo anhelan, pero pocos, muy pocos relativamente, los que saben ganarselo.

Otra recomendación voy á haceros: La ciencia es una de las conquistas humanas que más ennoblecen al hombre; pero, no debe olvidarse que si queremos ocupar un puesto distinguido en la sociedad, al par de ella debemos reunir otras condiciones que concurren á nuestro valimiento.

La juventud argentina contemporánea está tachada de un defecto grave, que hace creer á quienes no la conocen á fondo, en una degeneración sensible partiendo de lo que fueron los que nos dieron patria, libertad y constitución: se la acusa de carecer de carácter.

Yo no me engaño al punto de no comprender que el mal es más aparente que real, pues mi constante acción en medio de ella, me ha convencido que lo que aparece yacente está solo adormecido, por causas contra las cuales la juventud contemporánea se ha hallado en condiciones desfavorables para combatirlas. Pero no puedo menos de lamentar que el mal esté latente, que se suceden los años y que la reacción no se produce.

Estudad las causas y combatidlas con todas las fuerzas que vuestro espíritu juvenil, no contagiado

aún, puede proveeros; combatidlas con toda la fé que han de daros los conocimientos de vuestra especial preparación científica, cual ninguna otra sobrepujada en su culto á la verdad, esta enemiga de lo convencional y de lo depresivo, y nunca olvidéis la recomendación de Goethe: «Más vale ser hombres, antes que meros sábios abstractos y filósofos;» porque, como lo dijo el primer Decano de esta Facultad, D. Felipe Senillosa, y hoy os lo repite su Decano actual: «la ciencia y la virtud, son los dos bienes que los vaivenes de la fortuna injusta no disiparon nunca.»

Hé dicho.

Discurso del laureado, Ingeniero Sr. Alfredo Orfila

«SEÑOR RECTOR DE LA UNIVERSIDAD:

«SEÑOR DECANO:

«SEÑORES ACADÉMICOS Y PROFESORES:

«SEÑORAS Y SEÑORES:

En nombre de mis compañeros de fiesta aquí presentes, me cabe la honrosa distinción, señor decano, de deciros cuán grande es nuestro júbilo y cuanto obligáis nuestra gratitud por las felicitaciones calorosas, los elevados deseos que venís de formular; así como también agradecer al honorable cuerpo que representáis el habernos así, tan faustamente, concedido el honroso premio para unos, el anhelado título á los otros.

No es posible vivir por mucho tiempo rodeado de las sombras ocultoras. La luz tiene que hacerse por lo menos, como hoy, de cuando en cuando, no tanto para ostentar sobrias virtudes, como para hacer ver que este recinto campo ha sido de luchas y trabajos. Testigos los progresos realizados.

Mirad en derredor: en toda frente se ve la irradiación del interior gozo; nosotros por el honor con que nos premian los afanes, por la conquista al fin del codiciado pergamino; vosotros, señores profesores, por el íntimo contento de que os veo inundados, como al reconocernos vuestra propia obra, ya concluida; nuestras familias por último, nuestros padres y madres, por el legítimo orgullo que les toca; las madres, sobre todo, que ven hoy consumados sus afanes, su interés, su ayuda, su amor y su virtud, pues todas ellas han sabido mil veces darnos ánimo, fuerzas, energía, para vencer el cansancio, los desfallecimientos que produce el rudo estudio.

De ellas, pues, es la fiesta hoy celebrada; más que la fiesta del saber, de la perseverancia y del trabajo. Pero también es la fiesta de otra madre á quien debemos múltiples favores. Os la voy á pintar como la veo.

Era un huerto escondido y silencioso y una *Céres* augusta era la dueña. Allí su amor, su abnegación y su constancia tenían que aplicarse cada día á cultivar el lento desarrollo de mágica simiente que sembraba. Nada diré de sus trabajos y fatigas, de sus combates asiduos y tenaces, sólo revelaré que cada

año sus plantas florecían, fructificaban, daban frutos henchidos de semilla. Era de ver entonces la alegría de la incansable sembradora cuando en día de sol alto y radioso, mil simientes de la mágica planta rompían sus prisiones vegetales para caer en fecundante beso sobre el mismo terreno de cultivo ó para alzar el vuelo á otras regiones donde su germen necesario fuera.

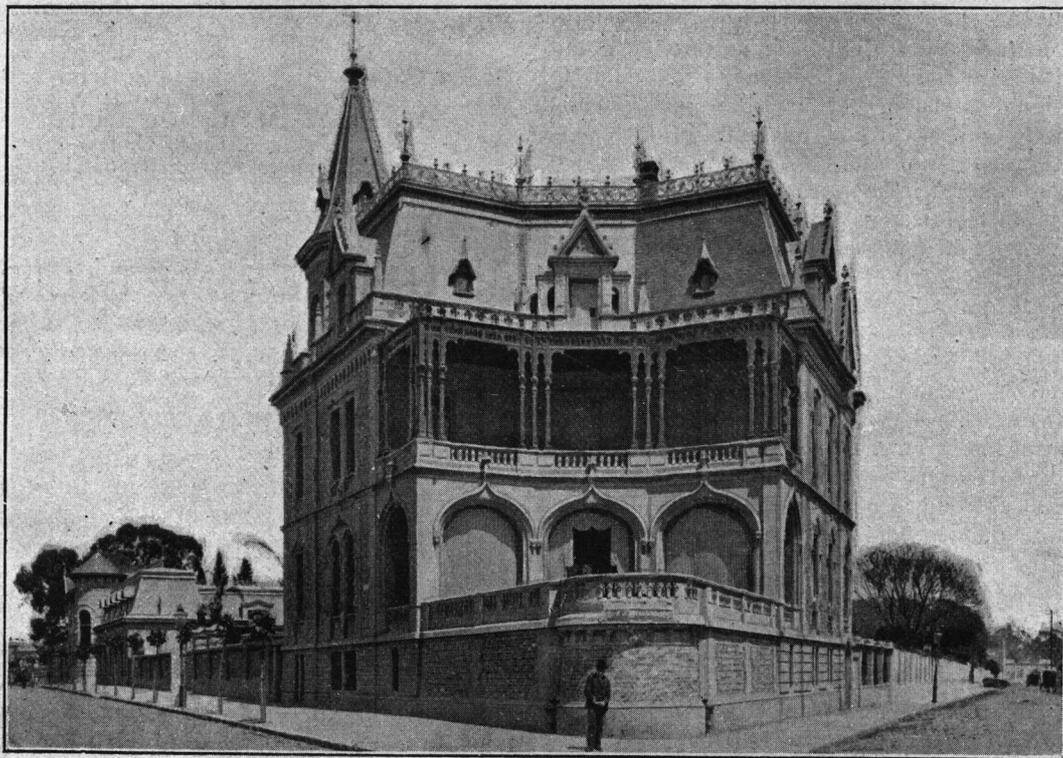
Así nuestra materna Facultad, que es la augusta cultera de la ciencia, siembra el germen fecundo del saber, lo cuida con heroica persistencia y cuando ve su afán recompensado, regenerado el germen, se alborozaba, se viste de colores y sonidos, y en bulliciosa fiesta despide, como sólo una madre sabe hacerlo á

útil aplicación en el inmenso campo de acción del ingeniero!

Y tengo la fe profunda que así ha de suceder dentro de poco; pues veo que el precioso laboratorio para ensayo de materiales de construcción, fruto de la primera batalla ganada al viejo plan, ha venido á ocupar ya el edificio.

Más, como el propio sol que engendra sombras, así el rayo de luz de la alegría tiene oscuros efectos cuando hiere en un rincón del alma á los recuerdos. Produzcame este efecto, señores profesores, cuando hoy, al tributaros el justo homenaje de cariñosa gratitud que vuestra consagración ha conquistado, noto la falta irreparable de cinco de vosotros, nues-

ARQUITECTURA NACIONAL



Casa del Sr. Antonio Santa María — Belgrano
ARQUITECTOS: GAINZA Y AGOTE.

sus hijos, los nuevos diplomados, que son esa simiente voladora.

Y agréguese después, para aumentar la íntima alegría de los unos, la generosa satisfacción de los otros, que el vetusto é incómodo edificio, santuario estrecho de ciencias tan grandiosas, ha sentido roídas sus entrañas por el pico demoledor y en poco tiempo erguirse en su lugar amplios y necesarios pabellones. La fiesta de hoy también los inaugura.

Ojalá que las nuevas construcciones sean el símbolo de la demolición completa, en los estudios de ingeniería civil y mecánica, del pesado ropaje rutinario, empírico y abstracto que vestía el antiguo plan de enseñanza profesional y que inaugure la época de otra enseñanza práctica, concreta, de necesaria y

tros dignísimos maestros Sagastume, Romagosa, Balbín, Belgrano y Berg! ¡ Que nuestra gratitud también se eleve en postrer homenaje á su memoria!

Pero digamos algo de nosotros. Hemos andado paso á paso nuestra primera parte de camino; arduo, empinado y largo, es la verdad. Podríamos ahora, llegados á la primera elevación, volver atrás la vista como es costumbre añeja en este caso. Más, digo yo ¿por qué hemos de dar vuelta? ¿Acaso amenguaremos, siquiera en cantidad infinitesimal, el trabajo y la pena ya invertidos? ¿O quizás nos arredra la empinada y más árida senda que tenemos aún que recorrer?

No, señores! No miramos ya atrás, sino adelante! Cada uno de nosotros tiene intactos su energía y en

tusismos juveniles. ¡Nadie ha hablado de detenerse! Nuestros bríos se han templado como acero que después de enrojecido se endurece mucho más. Nuestro empeño está encerrado, como guarda un resorte comprimido la energía potencial!

Iniciaremos, pues, la nueva vida, con el valor unido á la constancia. No con falsas ilusiones de completa y vanidosa suficiencia, sinó con la exactísima medida de nuestro rol, no menos importante por ser menos apreciado socialmente.

Cada uno de nosotros seguiremos por senderos diferentes. Unos persiguiendo el adelanto de las matemáticas en el dominio de la ciencia pura, esa diosa cuyo culto no promete sino líricas y escasas recompensas. Otros, en el ya más variado campo de las ciencias naturales y químicas, en un trabajo de observación ó de experiencia absorbente y tiránico. Y los más, finalmente, en el terreno de las ciencias físicas y matemáticas, de aplicación, vastísimo escenario donde caben todas las actividades; pero todos, como salidos del mismo regazo, en fraternal comunidad de fines, con igual decisión y el mismo ahinco, persiguiendo junto con el propio adelanto el bien común, el progreso y renombre de la patria.

Señoras y señores: Encontraréis quizás estas palabras faltas de tecnicismos y de citas y raro lo hallaréis por ser quien habla un modesto iniciado en esas nobles ciencias donde aquellos abundan. Pero tened presente que ante todo he buscado agradaros.

Voy, para terminar, señor decano, á formular un ruego en nombre de los alumnos diplomados. Vos que al cargo de decano de esta facultad unís el justo y merecido título de decano de los ingenieros argentinos, al despedirnos en el carácter de académico con los consejos de vuestro amor y vuestra experiencia, recibidnos en el nombre del gremio de ingenieros.

Y he concluído de hablar. ¡Ahora, al trabajo!

Ex-alumnos Premiados y Colados

PREMIADOS

MEDALLA DE ORO

Ingeniero Civil: Eduardo Latzina,
» » Alfredo Orfila,
» » Pablo Nogués

DIPLOMA

Ingeniero Civil: Manuel Ordoñez
» » Eduardo M. Janús
» » Ignacio Aztiria
» » Juan B. Seré
» » Federico C. Beltrani
» » Juan V. Passalacqua
» » Manuel J. Arce.

PREMIO STROBELL

Doctor Angel Gallardo
Agrimensor, Cristobal Hicken

COLADOS

Ingeniero Civil: Juan V. Passalacqua
» » Manuel J. Arce
» » Gregorio Rodriguez Gonzales
» » Alejandro Foster
» » Adolfo Pigretti
» » Juan Eladio Solá
» » Carlos Torino

Ingeniero Civil: Ramón Castañeda
» » José Larreguy
» » Marcelino Carranza
» » Luis Curutchet
» » Pedro Genta
» » Nicolás M. Herrera
» » Enrique Seeber
» » Horacio M. Gomez
» » Alan B. Lea
» » Diego Félix Outes
» *Mecánico:* Luis Miguens
» » Nicolás Spinola
» » Horacio Anasagasti
Arquitecto: Miguel Berón de Astrada
» » Pablo Scolpini
» » Eugenio E. Izard
» » Bartolomé M. Raffo
» » José Estevez
» » José Scarpa
» » Severo Alen
Agrimensor: Cristobal Hicken
» » Napoleon Burgoa Videla
» » Luis E. Gottuso
» » Conrado R. Kiernan
» » Severo C. Herrera
Dr. en Química: Enrique Herrero Ducloux
» » Enrique J. Poussart
» » *Ciencias F. y M.:* Ignacio Aztiria
» » » » Claro C. Dassen
» » » *Naturales:* Angel Gallardo

PUENTES METÁLICOS

(Continuación. — Véase el N° 145)

PRIMERA PARTE

ELEMENTOS COMUNES Á TODOS LOS PUENTES

CAPÍTULO VI

Apoyo de las vigas principales sobre los estribos

SUMARIO: Preliminar — Apoyos fijos — Rodillos — Cajas de rodillos con charnelas — Articulaciones en los arcos.

1. PRELIMINAR. — Las vigas nunca apoyan directamente sobre los pilares ó estribos, pues entre éstos se interponen aparatos especiales de variadas formas, que tienen por objeto suprimir las asperezas de las chapas producidas por las cabezas salientes de los roblones, garantizando un contacto completo y por igual entre las vigas y los pilares ó estribos y, por tanto, una distribución más uniforme de la presión sobre los apoyos.

Los mismos aparatos tienen por objeto permitir la libre dilatación de las vigas, algunos movimientos secundarios y por último, sirven para determinar el punto de aplicación de la presión sobre los apoyos.

La importancia de los aparatos de que nos ocupamos, resulta sobre todo de la consideración de una variación de temperatura. Sea t esta variación; si indicamos con L la luz del puente, y si α es el coeficiente de dilatación del hierro; un alargamiento ó acortamiento estará dado por la expresión.

$$\Delta = \alpha L t$$

Si la dilatación no es libre, el cordón inferior del puente se comprimirá, mientras que el superior se conservará en las condiciones primitivas.

Supongamos que $L = 20$ m, y que la diferencia máxima de temperatura sea de 55° . Para una de 100° , una barra de hierro que tiene un metro de longitud se acorta ó se alarga de 0,00122; para 55° se tiene 0,00067.

La luz de 20 m. disminuye de

$$20 \times 0,00067 = 0,0134 \text{ m.}$$

Y según las condiciones en que se hubiere efectuado el montaje, esta cantidad puede ser también un alargamiento, que tendría por metro de longitud el valor $\frac{0,0134}{20}$.

Sobre una barra de hierro de 1 m. de longitud, un esfuerzo de tracción de 1 kilogramo por milímetro cuadrado produce un alargamiento representado por $\frac{1}{20.000}$. Para que se produzca el alargamiento requerido, será necesario un esfuerzo de

$$\frac{0,0134}{20} \cdot 20.000,$$

ó sea de 13 á 14 kg. por mm^2 , carga superior á la que deben soportar las piezas de un puente.

Esto quiere decir que es indispensable la colocación de aparatos que permitan la libre dilatación del puente, pues en caso contrario, habría necesidad de reforzar en alto grado las secciones encontradas.

En las vigas simplemente apoyadas, uno de los apoyos es fijo y el otro móvil. En las vigas continuas, uno fijo, que suele ser el del medio, y los demás móviles.

En resumen, con estos aparatos se realizan los dos objetos importantísimos siguientes:

- 1° Una igual repartición de fuerzas sobre el estribo, y á veces la concentración de ellas.
- 2° Una libre dilatación para variaciones de temperatura.

Cualquier sistema que no satisfaga á estas dos condiciones, podrá ser más ó menos ventajoso, según el caso especial para que se le ha proyectado, pero nunca ofrecerá el total de las ventajas.

1. APOYOS FIJOS. — Los *apoyos fijos* están constituidos esencialmente por dos chapas, una de éstas asegurada en los pilares donde descansa el puente, y la otra debajo de la platabanda inferior de la viga principal. La superficie de contacto de las dos chapas se lubrica convenientemente y la dilatación se efectúa venciendo el frotamiento entre las dos superficies.

Si Q es el peso total de la viga por m., el frotamiento en una extremidad será:

$$\varphi Q \frac{l}{2}$$

siendo φ el coeficiente de frotamiento y l la longitud de la viga.

El deslizamiento del puente sobre los estribos ó pilares no tendrá lugar sinó cuando la dilatación sea tal que desarrolle un esfuerzo mayor, ó todo lo más igual al frotamiento existente entre las dos chapas.

Si tenemos $\varphi = 0.2$; $Q = 3.5$ toneladas por metro lineal de viga y si ponemos $l = 50$ m. el frotamiento existente entre las dos chapas es de 18.5 toneladas, que representa un esfuerzo muy grande.

Se comprende entónces que para la libre dilatación, se debe producir un esfuerzo tal que supere por lo menos el frotamiento existente entre las dos superficies de contacto; este esfuerzo tiene por primer efecto el de comprimir la platabanda inferior. Muchas veces el puente no se mueve.

Aparatos de tal clase no se usan sinó para pequeños puentes, hasta 20 m de luz.

En cuanto á los detalles de construcción, se debe observar que la chapa superior se coloca en la parte inferior de la viga principal con remaches aplastados (fig. 81). La chapa inferior se coloca sobre el estribo ó pilar asegurándola por medio de tornillos con grampas.

Inmediatamente debajo de esta chapa se coloca una lámina de plomo, que tiene por objeto neutralizar los choques y presentar una cierta elasticidad al pasar un tren.

Debajo de esta lámina de plomo se coloca un bloque de granito ó de piedra calcárea dura, en la cual van fijados los tornillos de grampa que aseguran la chapa inferior.

La chapa inferior no se coloca justamente sobre la línea de los estribos, pues en ese caso se deteriorarían el ángulo exterior y las molduras que hubiera en el estribo.

Se separa de una distancia

$$\delta = 0.15 d$$

siendo d la longitud de la chapa inferior.

Esta debe tener dos nervaduras para mantener á la chapa superior exenta de movimientos laterales. También se puede emplear el sistema de la figura 82, colocando dos prismas de hierro dentro de dos canaletas, como indica la figura.

Las figuras 83 *a*, *b* y *c* representan un apoyo fijo completo, y las 84 *a*, *b* y *c*, un apoyo de la misma naturaleza, en el cual se ha sustituido la superficie ordinariamente plana de la chapa inferior por otra cilíndrica que permite una mejor repartición de las reacciones.

Este sistema, que hemos llamado de apoyos fijos, encierra en sí el de los *apoyos á frotamiento*: la distinción estriba en la mayor ó menor diferencia de temperatura. Pero en general, para puentes de pequeña luz, basta el frotamiento que se produce entre chapas inferiores y superiores para que el movimiento no se produzca.

Cuando la luz del puente es pequeña, se puede emplear este sistema de apoyos; pero cuando pasa de 20 m., además del suplemento de esfuerzos que sufre el material (hasta vencer el frotamiento), se tiene la defectuosa repartición de las presiones, concentrándose éstas cerca del límite exterior del estribo.

Con el objeto de evitar este inconveniente, se emplea el sistema de apoyos fijos con charnela que se indica en las figuras 85 y 86 *a-b*.

Este sistema se recomienda igualmente para el apoyo fijo de las vigas de gran luz, en las cuales el otro apoyo está provisto de cajas de rodillos.

Dimensiones. — Si se conociera la intensidad de la reacción en el apoyo y el ancho del cojinete de fundición *b* (fig. 83 *b*), llamando ρ el coeficiente de resistencia de la piedra, la relación

$$b d \rho = R,$$

permitiría determinar la magnitud *d*. Pero como no se conoce la reacción en general, cuando se empieza el proyecto de un puente y es necesario determinar las dimensiones de la chapa inferior para deducir la luz teórica (como ya lo hemos visto), se pueden usar las siguientes fórmulas empíricas, aconsejadas por Winkler:

$$d = 0.32 + 0.007 l$$

$$b = 1.5 b_1$$

siendo *b*₁ el ancho de las chapas del cordon inferior.

El espesor *s* de la chapa inferior es:

$$s = 40 + 0.9 l;$$

s está dado en milímetros y *l* en metros. Para un puente de 10 m. de luz, por ejemplo,

$$s = 40 + 9 = 49 \text{ milímetros.}$$

El espesor de la chapa superior que se une al cordon de la viga principal estará dado por

$$s_1 = 0.33 s \text{ para hierro;}$$

$$s_1 = 0.67 s \text{ » fundición.}$$

El diámetro de los pernos que sirven para unir la chapa inferior al estribo puede ser igual á $\frac{2}{3} s$.

El espesor de la lámina de plomo que se interpone entre la chapa inferior y la masa de piedra podrá ser de 5 á 10 mm.

Si el apoyo es cilíndrico (fig. 84), se aumentará el espesor de la chapa, para garantizar la repartición uniforme de los esfuerzos.

El escurrimiento máximo Δ , debido á la variación de temperatura y á la deformación de la viga al paso de la carga accidental, está dado con gran aproximación por la fórmula:

$$\Delta = l \left(\alpha t + \frac{2}{3} \frac{p \rho}{q \varepsilon} \right)$$

en donde:

$$\alpha = 0.000012;$$

l = distancia entre apoyos;

p = sobre carga uniformemente repartida por metro lineal, equivalente á la máxima carga accidental;

q = id. id., equivalente á la carga total.

Hagamos un ejemplo:

Para $t = \pm 30^\circ$

$$l = 50 \text{ m}$$

$$p = 3.09 \text{ t m}^{-1}$$

$$q = 4.39 \text{ t m}^{-1}$$

$$\varepsilon = 2000 \text{ t m}^{-2}$$

$$\rho = 0.7 \text{ t m}^{-2}$$

resulta

$$\Delta = 50 \left[\pm 0.000012 \times 30 + \frac{2}{3} \frac{3.09 \times 0.7}{4.39 \times 2000} \right]$$

$$\Delta = \begin{matrix} +0.027 \\ -0.011 \end{matrix}$$

Esta fórmula nos sirve para la determinación de las dimensiones del estribo, haciéndonos conocer el juego del aparato de apoyo.

Los apoyos fijos con charnela se harán de fuertes dimensiones: el espesor de la chapa inferior podrá variar entre 4 y 7 cm.

Para el cálculo de la charnela se puede admitir que las dos superficies cilíndricas se tocan sobre un arco de 90° y llamando *r* el radio de la superficie y *l* la longitud, ρ'' la presión unitaria vertical que se supone constante, *P* la reacción máxima, se tiene

$$\rho'' \frac{\pi r}{2} l = P$$

de donde

$$r = \frac{2P}{\pi r \rho''}$$

Si, para un ejemplo, (fig. 87),

$$P = 88.600 \text{ kg.}$$

$$l = 47 \text{ cm.}$$

$$\rho'' = 300 \text{ kg cm}^{-2} \text{ (fundición).}$$

$$r = 4.4 \text{ cm}$$

$$d = 9 \text{ cm.}$$

3. RODILLOS. — Las cajas de rodillos constan de tres partes:

1º De una chapa de fundición fija al estribo ó pilar; 2º de una chapa fija en la extremidad inferior de la viga y 3º de un sistema intermedio de rodillos.

Estos aparatos se fundan en el frotamiento de superficies curvas, y en este caso el coeficiente se puede considerar dado por la fórmula

$$\varphi = \frac{0.25}{d}$$

indicando con *d* el diámetro de los rodillos (en cm.), que se puede considerar variable de 10 á 20 cm.

Los rodillos están ligados entre sí por un armazón de hierro.

El armazón puede ser abierta en la extremidad (fig. 89); mas para impedir que los rodillos se toquen bajo la influencia de tracciones laterales, se usa colocarlos en un armazón cerrada por todos sus lados (fig. 89).

Los rodillos se construyen de fundición, de hierro y algunas veces de acero.

Los ejes de los rodillos ó son fundidos juntos con éstos, (fig. 90), ó están encastrados, (fig. 91), ó por fin, (fig. 92), los pernos pasan de parte á parte.

Para impedir que los rodillos hagan movimientos laterales con respecto al eje del puente, hay varios medios.

Se puede practicar canaletas sobre la superficie de los rodillos, de manera que éstos vayan á penetrar en la chapa inferior; este sistema no es de aconsejarse, porque disminuye un poco la resistencia de los rodillos á la compresión.

El sistema más frecuentemente usado es aquél de proveer á los rodillos de ribetes en las extremidades, de manera que vayan á correr entre canaletas practicadas en la chapa inferior (fig. 93.)

Si las vibraciones del puente fuesen excesivas al pasar un tren, entónces se puede adoptar la disposición de la figura 94. Se practica una canaleta en el rodillo, encastrándola en las dos prominencias que presentan las dos chapas.

Un aparato de este género, cualquiera que sea, vá protegido de la tierra y del agua mediante chapas oportunamente dispuestas.

Para determinar el número de rodillos y sus dimensiones se usan fórmulas empíricas en parte, y en parte racionales.

Sea F la presión sobre los apoyos, expresada en toneladas, n el número de los rodillos y d su diámetro.

Cada rodillo tiene evidentemente que soportar la presión.

$$G = \frac{F}{n},$$

presión que debe ser tal que no comprometa el material, es decir, que no lo haga trabajar más allá de un cierto límite.

Sea ρ el coeficiente de resistencia del material.

Supongamos que la deformación total esté soportada parte por el rodillo que se achata, y otra parte por la chapa que se comprime.

Sea $E D F$ la superficie comprimida, y busquémos como se distribuye la presión G sobre esta superficie (fig. 95.)

Refrámonos á la vertical trazada por el centro del rodillo, y contemos á partir de ella las abscisas.

Para un abscisa $x = B P$ corresponden las ordenadas $y_1 = Q R$, é $y = P Q$, que respectivamente indican de cuanto se ha achatado el rodillo, y de cuanto se ha aplastado la chapa.

Si indicamos con N la presión unitaria en el punto Q , recordando que el acortamiento es proporcional á la presión, podremos escribir $y_1 = a_1 N$; $y = a N$, indicando con a y a_1 dos coeficientes que dependen de la naturaleza del material y del sólido, y de la naturaleza y forma de la deformación.

Si paulatinamente se aumenta x , disminuye N , de tal manera que para $x = s = E B$ se tiene $N = 0$ y si indicamos con f la flecha $B C$, tendremos

$$s^2 = (2r - f)f.$$

Siendo en nuestro caso f muy pequeño, se puede simplificar la relación escribiendo

$$s^2 = 2rf.$$

De manera análoga:

$$x^2 = 2r[f - (y + y_1)];$$

eliminando f :

$$x^2 = s^2 - 2r(y + y_1)$$

Y

$$x^2 = s^2 - 2rN(a + a_1)$$

$$N = \frac{s^2 - x^2}{2r(a + a_1)},$$

relación que nos hace ver como varia N con respecto á x .

Ahora, si se quiere que la presión unitaria N en cada parte de la superficie comprimida no exceda de un cierto límite ρ , estableceremos entonces que para $x = 0$ (punto en que la presión N es máxima) se tenga $N \leq \rho$; es decir

$$\rho = \frac{s^2}{2r(a + a_1)},$$

En esta relación, tenemos como incógnita á s , valor que se puede determinar experimentalmente.

En todo caso, el valor de s se puede encontrar también racionalmente, introduciendo la condición de que la integral de las presiones N de todos los puntos de la superficie comprimida debe ser igual á G , presión que soporta cada rodillo. Si indicamos con l la longitud de cada rodillo, una parte dx de superficie comprimida soportará la presión $N l dx$; y entónces:

$$G = \int_{-s}^{+s} N l dx = \frac{l}{2r(a + a_1)} \int_{-s}^{+s} (s^2 - x^2) dx$$

y por integración, resulta

$$G = \frac{l}{2r(a + a_1)} \cdot \frac{4}{3} s^3,$$

que en virtud de la

$$\rho = \frac{s^2}{2r(a + a_1)},$$

llega á ser

$$G = \frac{4}{3} l s \rho$$

de la que podemos obtener s .

En cuanto al número de rodillos, eliminando s entre la última relación encontrada y la

$$\rho = \frac{s^2}{2r(a + a_1)}$$

tendremos

$$G = \frac{F}{n} = \frac{4}{3} l \rho \sqrt{2r(a + a_1)} \rho$$

de donde

$$n = \frac{\rho}{\frac{4}{3} l \rho \sqrt{2r(a + a_1)} \rho}$$

y también

$$n = \frac{F}{l\sqrt{d}\rho^3} \cdot \frac{3}{4\sqrt{a+a_1}}$$

Para poder aplicar esta fórmula, se necesita conocer a y a_1 . Winkler, que fué quien la estableció, ha hecho con tal objeto un buen número de experimentos en los puentes bien contruidos.

Entonces todos los datos de la fórmula eran suministrados por el mismo puente que se experimentaba, y la incógnita se reducía á ($a + a_1$).

Así, Winkler encontró un buen número de valores de ($a + a_1$); obtuvo el promedio y ha podido establecer la fórmula siguiente, para el caso de un puente con una sola vía :

$$n = \frac{5F}{l\sqrt{\rho^3 d}}$$

Se deben otras fórmulas muy cómodas á Winkler, y que son :

$$d = 100 + l \quad \text{para una vía}$$

$$d = 100 + 1,3l \quad \text{» dos vías}$$

l , luz en metros ; d en milímetros.

Para n

$$n = \frac{24P}{l_2 d} \quad \text{rodillos de aceró}$$

$$n = \frac{30P}{l_2 d} \quad \text{» de fundición}$$

P = reacción en toneladas

l_2 = longitud del rodillo
 d = diámetro » » en centímetros

espesor del rodillo hueco : 0.7 d .

Las dimensiones del *armazón* se pueden adoptar en función del diámetro de los rodillos :

Altura	0.50 d
Espesor	0.15 d
Diámetro de los tirantes	0.25 d
» pernos de los rodillos	0.25 d

Ejemplo. — Queremos determinar el diámetro y número de rodillos de fundición para un puente de 50 metros de luz y cuya reacción en el apoyo es de 110 t .

$$d = 100 + l = 150 \text{ mm.}$$

$$n \geq \frac{30 \times 110}{55 \times 15} = 4; \text{ se adopta } n = 5$$

Las figuras 96, 97 y 98 representan los rodillos del cálculo anterior ; se ven también el armazón y las chapas superior é inferior, calculables con las fórmulas dadas anteriormente.

Se puede determinar definitivamente la longitud de las chapas por medio de

$$l_1 = nd + \Delta + (n-1)\delta$$

siendo Δ el escurrimiento y δ el juego entre rodillos.

Fórmula de Wickman :

$$P = 1,886 \rho \sqrt{\frac{\rho r}{\epsilon} (r + s)}$$

en donde

P = presión sobre la unidad de longitud de un rodillo en kg cm^{-1} ;

ρ = compresión de la fundición : 700 kg cm^{-2} ;

s = espesor de la chapa inferior en cm . ;

ϵ = 1.000.000 kg cm^{-2} .

Establece $s = \frac{3}{2} r$

entonces

$$P = 2.988 \rho r \sqrt{\frac{\rho}{\epsilon}}$$

Ejemplo. — Sea 40 cm . la longitud de los rodillos ; supongamos que se quieren colocar cuatro y que la reacción es 53400 kg . , entonces

$$P = \frac{53400}{4 \times 40} = 333 \text{ kg cm}^{-1}$$

$$r = \frac{P \sqrt{\epsilon}}{2.988 \cdot 700 \sqrt{700}} = 6 \text{ cm.}$$

Rodillos de segmento.

Hemos visto como el coeficiente de frotamiento depende del diámetro, d , de los rodillos, por la relación

$$\varphi = \frac{0.25}{d}$$

Es evidente, entonces, que para disminuir el frotamiento se necesita adoptar rodillos de gran diámetro ; pero son también evidentes los inconvenientes que entraña esta adopción, pues se aumenta el peso de los rodillos así como la longitud de la viga, etc., etc.

Entonces, para evitar estos inconvenientes se pensó en adoptar los *rodillos de segmento*, asegurados con una simple armazón (fig. 99) cuando el diámetro no es muy grande ; ó con doble armazón cuando el diámetro es notablemente grande (fig. 100.)

Este último sistema es exclusivamente usado para los grandes puentes.

Para el buen funcionamiento de estos rodillos, es bastante que el arco B , que determina el sector, sea en desarrollo, dos veces la dilatación que el puente puede producir por efecto de la variación máxima de temperatura ; y ésto con el objeto de poder efectuar el movimiento en dos sentidos. Si Δ es el resbalamiento.

$$B = 2 \Delta + 25 \text{ mm.}$$

Según Winkler, para el diámetro :

$$d = 150 + 1.6 l \text{ para puentes de una vía ;}$$

$$d = 150 + 2 l \quad \text{» } \quad \text{» de dos vías.}$$

Veamos el número:

	UNA VÍA	DOS VÍAS
Puentes de un tramo	$n = 3 + 0.045 l$	$n = 4.5 + 0.045 l$
Apoysos extremos de vigas continuas..	$n = 3 + 0.030 l$	$n = 4.5 + 0.030 l$
Idem intermedios..	$n = 6 + 0.045 l$	$n = 9 + 0.045 l$

4. CAJAS DE RODILLOS CON CHARNELAS. — El objeto de estos aparatos es el de repartir mejor las presiones sobre el apoyo.

Las figuras 101 *a, b, c, d*, representan un aparato de la clase de que nos ocupamos. Veamos como ha sido calculado.

Sea la reacción igual á 205 toneladas para cada aparato de fundición. La suponemos uniformemente repartida sobre toda la chapa ó balancin superior. Cada mitad del balancin trabaja como viga empotrada y si su longitud es de 80 cm.,

$$M = \frac{1}{2} \times 205 \times \frac{1}{4} \times 80 = 2050 \text{ t cm.}$$

Fijando también la anchura del balancin en 80 cm. y siendo *h* la altura media; el módulo de resistencia será

$$\frac{1}{6} 80 h^2 = \frac{2050000}{300}$$

de donde:

$$h = 22,64 \text{ cm.};$$

se toma $h = 23 \text{ cm.}$, que es la dimensión expresada en la figura.

Para el cálculo del perno se emplea la fórmula:

$$r = \frac{2P}{\pi \rho'' l}$$

de que más adelante nos ocupamos.

En nuestro caso:

$$r = 6 \text{ cm.}$$

Aplicando la fórmula de Winkler para los rodillos tendremos:

$$d = 16 \text{ cm.} \quad n \geq \frac{30 \times 205}{80 \times 16} = 5$$

El mayor resbalamiento será:

$$\Delta = l \left(\alpha t + \frac{2}{3} \frac{p \rho}{q \varepsilon} \right)$$

en nuestro caso:

$$p = 2425 \text{ kg m}^{-1}$$

$$q = 4425 \text{ kg m}^{-1}$$

$$l = 147,5 \text{ m.}$$

$$\Delta = 7,9 \text{ cm.}$$

La longitud de la chapa inferior, será:

$$l > 5d + 4\delta + \Delta = 99,9$$

se adoptará 100 cm.

Para calcular la altura media del balancin inferior, supondremos que haya tenido lugar el resbaja-

miento máximo, y admitiremos que sobre los 5 rodillos se reparta la presión por partes iguales, y que la segunda mitad del balancin actúe como viga empotrada en su sección media.

El momento será:

$$M = \frac{1}{5} 205 (7,4 + 26,4 + 46,4) = 3247 \text{ t cm.}$$

Fijando en 80 cm. la anchura de la sección:

$$\frac{I}{v} = \frac{1}{6} 80 h_1^2 = \frac{3247000}{300}$$

$$h_1 = 28,49 \text{ cm.}$$

se adopta $h_1 = 28,5 \text{ cm.}$

Para determinar el espesor de la chapa inferior sobre que apoyan los rodillos, aplicaremos la fórmula:

$$s = 40 + 0,9 l, \text{ en mm.}$$

$$l = 66 \text{ m.} \quad s = 40 + 0,9 \times 66 = 40 + 60 = 100 \text{ mm.}$$

En un apoyo fijo, se puede seguir el mismo cálculo para los balancines, adoptando el inferior igual al superior, si las condiciones constructivas lo permiten.

5. ARTICULACIONES EN LOS ARCOS. — Como lo muestra la figura 102, una articulación para arcos está formada por dos balancines, superior é inferior y por el perno ó eje de articulación intermedio.

Para el cálculo del perno se emplea la fórmula que más atrás hemos dado.

En cuanto al alto medio de los balancines, se calcula en la misma forma que para el apoyo sobre rodillos. Es decir que si fuera por ejemplo 80.000 kg. la presión transmitida por el eje, que ha permitido calcular su diámetro en 9 cm., fijando en 60 cm. la longitud del balancin superior, la sección media deberá resistir al momento (fig. 103.)

$$40.000 \times 15 = 600000 \text{ kg cm.}$$

Siendo 23 cm. la dimensión horizontal de esta sección

$$\frac{I}{v} = \frac{1}{6} 23 h^2$$

$$h = 12,6 \text{ cm.}$$

Un cálculo análogo se haría para el balancin inferior.

Para la clave se adoptaría un diámetro del perno igual al de los arranques.

La figura 104 representa una articulación del puente Alejandro III, construido con acero moldeado.

Fernando Segovia.

(Continúa.)

GUIA DEL CONSTRUCTOR

PINTURA

(Continuación. — Véase el número 145.)

PINTURA SILICATADA

159. — La pintura silicatada debe ser de color blanco, ligeramente amarillento. En uso debe ser mate, muy dura y muy resistente.

Esta pintura se compone de una parte líquida, que es un silicato especialmente preparado, y de una parte sólida, que es un polvo llamado *óxido pétreo de zinc*.

La pintura silicatada se aplica a la piedra, el yeso, el ladrillo, cemento, madera, carton, tela, metales y muy especialmente al zinc.

El óxido pétreo, cuyo color es blanco, se coloreará bien con ocre amarillo, bien con negro; estos productos, previamente lavados con agua y molidos en pasta apretada, serán introducidos en la pintura silicatada en las proporciones requeridas para la obtención de la tinta.

La pintura silicatada no deberá aplicarse nunca sobre cuerpos grasos ó húmedos. No se trabajará con tiempo lluvioso, porque siendo soluble el silicato mientras no esté perfectamente endurecido, si se mojara enseguida de aplicado, se disolvería. En este caso, el trabajo debería hacerse de nuevo á expensas del empresario.

Cuando la pintura silicatada debe aplicarse sobre obras ya pintadas con fondos al aceite, esas obras deberán prepararse especialmente, haciéndose desaparecer completamente aquellos fondos por medio de lejías ó del brulaje. Los recipientes que contengan la pintura, las brochas, los pinceles, etc., deberán estar bien limpios y no haber sido utilizados para pintar con sustancias grasas, como el aceite, la trementina, el barniz, etc. Como la pintura silicatada seca con bastante rapidéz, los útiles que hayan servido para pintar con ella deberán sumergirse en el agua después de haber servido.

El silicato y el óxido pétreo se mezclarán sin mollienda prévia; bastará triturar el polvo en el recipiente por medio de un pincel algo rudo, cuidando de agregar el polvo después del silicato, para evitar la formación de grumos, dejando que ese polvo se remoje lentamente. Se pasará luego el color al través de un tamiz bastante fino.

Para trabajos ordinarios y de reparo, podrá prescindirse de pasar la pintura por el tamiz.

La proporción de la mezcla será de ochocientos gramos á un kilogramo de polvo por cada litro de líquido, salvo para la primera capa, que se preparará con quinientos gramos tan solo de polvo. La preparación se irá haciendo á medida que el trabajo lo vaya requiriendo: nunca se ha de preparar mayor cantidad que la necesaria para emplearla en el día.

Cada mano de pintura se aplicará suficientemente fluida y con uniformidad sobre la piedra, el yeso, el

ladrillo, el cemento, la madera, para evitar la *desconchadura* que resultaría de la lentitud é irregularidad del trabajo si la capa fuera por demás áspera y desigualmente extendida. No se cubrirá sino la superficie que será posible brochar y esparcir perfectamente mientras la tinta esté todavía fluida.

El trabajo deberá conducirse con rapidéz bastante, en las superficies de alguna extensión, para que no se produzcan manchas al volver á pasar sobre las partes ya secas cada vez que se prosiga la operación. Se empleará la brocha redonda, de cerda corta y firme, para este caso, y se terminará la aplicación con el *spalter*, que conviene más que ningún otro para disminuir y uniformar el espesor de cada capa.

Se tratará en lo posible de que al continuar los trabajos después de habérseles suspendido, la pintura ya aplicada no se haya vuelto totalmente insoluble. Además, se degradará el borde de la tinta para evitar que haya superposición y exceso de color, en la transición á la superficie vecina.

No se aplicará capa alguna nueva, hasta tanto la precedente esté perfectamente seca, lo que ocurre en un plazo de 12 á 48 horas, según la temperatura. Se reconoce que la pintura está seca, cuando todas sus partes han tomado el mismo tinte.

Cuando se trate de aplicar la pintura en superficies lisas formadas por materiales pocos apretados, como ciertas maderas y los cementos, la primera mano se dará con el silicato mezclado con una tercera parte de agua ordinaria. En este caso, el silicato seca más lentamente, y la penetración es más profunda.

Particularmente, cuando se trate del zinc y de los metales que carecen de poder absorbente, la tinta se conservará de espesor muy uniforme en las tres capas, sin añadir agua al silicato. Cada capa de pintura deberá ser perfectamente uniforme. En las esculturas y otros decorados, bien sea sobre zinc, yeso ó piedra, se evitará que la pintura se apelmaze, cuidando de que esos decorados conserven, después de pintados, toda la delicadeza de sus contornos.

El zinc, antes de pintarse deberá ser desoxidado y limpiado, operaciones que se llevarán á cabo con agua acidulada con ácido sulfúrico, ó también con agua segunda. Se cepillará con vigor mediante un cepillo duro, de manera de penetrar bien por todas partes; luego se lavará con agua pura en abundancia y se pasará una esponja para quitar al metal todo vestigio de ácido. Antes de pintar, se dejará secar bien. Si se observa, luego, que la pintura silicatada sobre zinc se vuelve más blanca y opaca en ciertas partes que en otras, será ésta señal de que el zinc ha quedado graso ó ácido en esas partes. En tal caso, el empresario deberá raspar y reparar las partes defectuosas antes de aplicar la segunda mano.

La desoxidación se llevará á cabo para los demás metales también.

Los yesos moldados se lavarán con lejía antes de pintarles, para hacer desaparecer las partes grasas que puedan tener en la superficie.

Los revocos que sea menester verificar en las piedras, el yeso ó el cemento, se ejecutarán con un mástic compuesto de silicato y óxido pétreo.

El revoco se efectuará inmediatamente después de la capa de imprimación.

Las lunas y los vidrios sobre los cuales cayese alguna mancha de pintura silicatada serán lavados inmediatamente para evitar la formación de una mancha indeleble. En el caso de que las manchas sean viejas, se las lavará con ácido clorhídrico. Cuando quiera despulirse el vidrio con pintura silicatada, se lavará cuidadosamente aquél con sal de soda ⁽¹⁾, y luego con agua, y se secará con una gamuza.

Para encerar las pinturas silicatadas, se empleará la cera disuelta en trementina.

PREPARACIÓN DE LOS NUDOS DE LA MADERA

160. — El empresario hará desgastar los nudos resinosos de la madera con la piedra pómez, y los lavará con esencia para quitarles la resina; finalmente, aplicará sobre ellos dos ó tres capas de tinta dura, molida en esencia, y desleída con aceite secante. Cuando esta pintura esté bien seca, la apomazará para acordarla con el haz de la madera de los alrededores que aún no ha sido pintada. Los nudos así tratados podrán pintarse juntamente con lo demás de la obra.

Si la resina volviese á salir de los nudos en las pinturas viejas, el empresario las volverá á tratar como para las obras nuevas.

RASPADURA

161. — En los trabajos de reparo ó conservación, el empresario hará caer con el raspador las pinturas *desconchadas* ó *avejigadas* que se encuentren sobre los paramentos que deben repintarse. Esta operación se llevará á cabo con cuidado para no deteriorar las aristas y los perfiles de las molduras. Las rebabas que formen las partes subsistentes de pinturas viejas sobre las partes raspadas, serán acordadas con éstas por medio de un apomazaje suficiente.

REVOCO

162. — Una vez que esté bien seca la mano de impresión (ó primera mano) de una pintura (24 á 48 horas, según la estación), se procederá al revoco de la parte pintada. Antes de iniciar esta operación se lijará con papel de lija el paramento imprimado hasta quitarle las costras y rebabas, cuidándose de no despojar las aristas. Terminado este trabajo, se limpiará cuidadosamente el polvo en la parte que se ha de pintar, para dejarlo en condiciones de dar principio al revoco.

El mástic que se empleará para revocar se compondrá de 3 partes de blanco de tiza mezcladas con 2 partes de blanco de zinc y una cantidad suficiente de aceite de linaza para que resulte, después de molida en el mármol, una mezcla firme y homogénea. Este mástic se coloreará en el matiz del fondo, adi-

cionándole la tierra colorante ú ocre que sea más apropiado.

El empresario hará tapar los agujeros de la madera, los agujeros de los clavos, las grietas, las desigualdades de las obras de madera y yeso con mástic al aceite para pinturas al aceite, y á la cola para las pinturas al temple.

Cuando se trate de pasar nuevas manos de pintura sobre pinturas viejas, el revoco se ejecutará igualmente con esmero y como para trabajos nuevos; pero antes, se dará una lejía general á la superficie que deba repintarse y se aplicará sobre las partes á revocarse una mano de la tinta general adoptada, al aceite ó á la cola, según la naturaleza de las pinturas que deben ejecutarse. Esta mano de tinte tendrá por objeto facilitar la adherencia del mastique.

El revoco deberá enrasar perfectamente con las superficies vecinas, de tal suerte que después de aplicada una mano de pintura, no sea posible distinguir las partes revocadas de aquellas que no lo han sido.

Mauricio Durrieu.

(Continúa).

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Aplicación de las altas Temperaturas á la Química. — La *Revue générale de Chimie pure et appliquée* de diciembre 29 dedica un artículo á los nuevos procedimientos de obtención de las altas temperaturas y sus aplicaciones á la química.

El autor enumera primero las condiciones esenciales de todo buen procedimiento de caldeo, las que son las siguientes:

1° Exigir el empleo de materiales que no produzcan ni gases, ni vapores nocivos, sea otros productos de fábrica, sea á los operarios que deban permanecer junto á los hornos; 2° Utilizar en todo lo que se pueda la energía calorífica del combustible empleado; 3° Proporcionar una temperatura constante, ó cuando menos facilmente regulable; 4° En fin, desprender el máximo de calor en el menor espacio posible, de modo á evitar las pérdidas por conductibilidad y radiación.

En seguida, el autor pasa revista á los varios hornos actualmente conocidos y estudia someramente el procedimiento de la *aluminotermia* de Goldschmidt.

Estación de Ensayos hidrológicos de Berlín. La *Oesterr. Wochenschrift* de diciembre 14 publica algunos breves datos sobre una nueva estación de ensayos hidrológicos creada en Berlín, destinada: á las investigaciones teóricas y prácticas relativas á las obras de corrección de los ríos, á las de alimentación en agua y en drenaje, al aforo de los cursos, á la determinación de los coeficientes que entran en las fórmulas del movimiento del agua en las cañerías y en los canales, al estudio de las presas y esclusas, y en fin, á la medida de las resistencias que ofrecen á la marcha los buques modelos así como al rendimiento de las hélices.

Esta estación, situada entre Berlín y Charlottenburg, á orillas del canal del Landwehr, tendrá en toda época una altura de agua de *Am.* 50 y un gasto de 2 á 3 *m³/s.*

Protección de las Riberas de los Ríos, Torrentes y Canales. — La *Oesterr.-Wochenschrift* de diciembre 14 trae un estudio descriptivo de

(1) Carbonato de soda privado de su agua de cristalización por desecación.

obras del sistema G. SERRAZANETTI destinadas a la protección de los ríos, torrentes y canales.

Consiste ese sistema en el empleo de enrejados de alambre galvanizado que constituyen, combinándose, una pared de tubos verticales rellenas de arena u hormigón y hundidos en el suelo en los puntos que se trata de proteger. La principal ventaja del sistema reside en la elasticidad de las paredes así obtenidas.

Puente de Cemento armado de triple articulación. — Cada día se va generalizando más la aplicación del cemento armado a la construcción de grandes puentes. Con motivo del nuevo puente de 50 m. de luz construido en Salgados (España), de tres articulaciones, la *Zeitschrift für Transportwesen und Sassenbau* (año 1902, núm. 2) trae unos interesantes datos al respecto, que parecen abonar la bondad del nuevo sistema de construcción. Así, menciona varias obras importantes de éxito comprobado, — como ser el puente de la Coulouvrenière en Génova (40 m. de luz), los de Munderkingen y de Inzighofen (de 50 m. y 41 m. de luz.)

Según el autor, con una buena proporción de sus elementos constituyentes, el cemento puede emplearse con mayor ventaja aún, que la mampostería de piedra y alcanzar una resistencia de 300 kg. por cm². Por lo demás, esas obras en cemento ofrecen una homogeneidad mayor aún que las de ladrillos.

Ensayos de vigas de Cemento armado. — *Génie Civil* de marzo 8 ppdo. trae un artículo en que se relatan unos interesantes ensayos de vigas de cemento armado realizados no ha mucho por la Sociedad de Construcciones en cemento armado Wittenburg de Amsterdam (*sistema Monier*).

Sabido es que las condiciones de resistencia de las construcciones de cemento armado — aun mal definidas y variables — han sido objeto de numerosos estudios en los últimos años. Pero al lado de esos ensayos, cuyos resultados son dados, a la publicidad, hay otros, no menos interesantes pero que generalmente permanecen secretos: son los que los constructores ellos mismos realizan para su propia instrucción y seguridad. La sociedad de que se trata, reaccionando contra esas prácticas, se ha propuesto hacer públicas las bases experimentales de los procedimientos que preconiza.

Sus ensayos de los últimos tiempos — dice el autor del artículo de la revista francesa M. L. A. SANDERS, — han sido hechos sobre unas cuarenta vigas constituidas con cementos de composiciones diversas y en las cuales el número y las dimensiones de las barras eran variables. Esas composiciones eran las siguientes:

1 p. de cemento,	2 p. de arena del río.
1 > >	2 > > arena y 2 p. de pedregullo
4 > >	3 > > arena
1 > >	3 > > arena y 3 p. de pedregullo.

Además, las vigas habían sido sometidas previamente a endurecimientos periódicos que variaban de uno a tres meses. Las vigas ensayadas tenían todas 2,20 m. de largo; su ancho variaba de 15,1 a 19 cm. y su espesor era uniformemente de 10 cm.; en fin, se apoyaban en sus extremidades sobre dos soportes distantes de 2 m.

El *Génie Civil* da todos los datos relativos a las condiciones de carga, y a los resultados de los ensayos con croquis ilustrados. Un muy interesante cuadro numérico condensa un cúmulo de elementos relativos a esos resultados (sólo para las vigas de 15,2 cm. de ancho). Nos hace falta espacio para transcribir todos esos datos, y sólo agregaremos que los ensayos han puesto de relieve este hecho, que el cemento armado — sin razón aparente — suele portarse de modo muy diverso. Así, a veces la rotura (flexión) era producida sólo por el aplastamiento de la cara comprimida antes que se observase ninguna agrietadura; otras veces, al revés, éstas aparecían antes de la rotura y se extendían progresivamente: etc.

La Telegrafía sin hilos á través del Atlántico. — El *Electrical World* de diciembre 21 trae una reseña de los primeros ensayos realizados por Marconi para la transmisión de señales entre Poldhu (Cornwall) y San Juan (Terranova), ó sea a una distancia de 3.400 km.

La estación receptora había sido instalada en la entrada del puerto (Signal Hill), y la antena era llevada por una cometa. En diciembre 9 ppdo., el célebre é incansable inventor consiguió recibir, con intermitencias, las señales despachadas desde Inglaterra según un programa de antemano convenido. Aunque débil, la percepción de las señales era sin embargo distinta, lo que permitiría esperar que con algunos perfeccionamientos y mediante un aumento de poder, la transmisión

podría realizarse de un modo corriente. De modo que la redondez de la tierra no constituye un obstáculo para la transmisión. Queda sin embargo siempre por averiguarse cuál será el efecto de las neblinas espesas, de las nubes cercanas a la tierra, de las tempestades, etc.

La quema de Basuras domésticas en Milwaukee (Estados Unidos). — El *Génie Civil* de febrero 22 ppdo. publica, según el *Engineering News*, una interesante descripción con ilustraciones de una instalación de quema de basuras recientemente establecida en Estados Unidos, y que funciona con hornos *sistema Engle*.

La población actual de Milwaukee es de 250.000 habitantes y la producción diaria de basuras nunca alcanza a 120 t. — Se han previsto pues 4 hornos de 50 t., de los que no funcionan todavía sino tres.

El costo de toda la instalación ha sido de unos 400.000 fr., distribuidos como lo expresa el detalle siguiente:

	fr.
Chimenea	31.995
Tres hornos « Engle »	138.750
Edificios, comprendida la cañería y conductores eléctricos para luz	400.000
Estacadas y armazón de acero para sostén de transportadores	25.880
Elevadores transportadores	14.500
Máquinas y dinamos	20.265
Bombas	2.970
Derechos y Gastos varios	62.500
	397.400 fr.

La circunstancias de estar recién inaugurada la instalación no permite aun formar juicio sobre su bondad, y por lo tanto comparar los resultados del sistema adoptado últimamente con los dos primeros empleados.

Iluminación al Acetileno de las linternas de Locomotoras. — El empleo del acetileno en la iluminación de los trenes se viene difundiendo cada día más en las líneas norte americanas, y una de las últimas aplicaciones que de ese sistema se hayan hecho se refiere a las linternas de las locomotoras. El *Génie Civil* de febrero 22 ppdo. trae (según el *Engineering News*) algunos interesantes datos al respecto, acompañados con figuras explicativas.

El Southern Pacific Railway posee ya 50 máquinas provistas de ese sistema de iluminación; una de esas instalaciones viene funcionando sin ningún inconveniente desde dos años atrás.

Estudio de las variaciones de intensidad luminosa en un período de las Lámparas de incandescencia alimentadas por corrientes alternativas. — El autorizado electricista francés M. JANET ha presentado no ha mucho a la *Sociedad Internacional de Electricistas* (Boletín de diciembre de 1901) las experiencias llevadas a cabo por M. LÉONARD sobre el punto indicado en nuestro título, las que confirman plenamente los resultados a que el primero había llegado por el solo cálculo, sirviéndose de una lámpara de 16 bujías y 100 voltios alimentada con corrientes alternativas de una frecuencia de 42. — El *Génie Civil* de marzo 19 ppdo. trae un breve resumen de esas interesantes experiencias.

Economía de Carbón en las Locomotoras americanas. — La Asociación de los «Railway Master Mechanics» de Estados Unidos celebra anualmente una asamblea en que se ventilan importantes cuestiones del gremio. En la última, hallábase a la orden del día el estudio de los medios a emplear para realizar una economía en el consumo de combustible en las locomotoras, tema que ofrecía un interés especial para las compañías americanas, en razón de las condiciones particularmente desfavorables en que funcionaban (en cuanto a economía) esas máquinas, relativamente a las europeas. — Estimábase por lo demás que esa circunstancia se debía, en gran parte, al hecho de no preocuparse mayormente los mecánicos americanos de la economía del carbón.

Según la *Revue générale des Chemins de fer* de enero ppdo., las principales soluciones propuestas (fuera de la corrección de la deficiencia señalada) consiste:

1º En el empleo del sistema compound, — que por lo demás está ya muy difundido;

2) En el recalentamiento del agua de alimentación antes de su introducción en la caldera ;

3) En el aumento de la superficie de parrilla, para evitar una combustión incompleta y un arrastre de carbón no quemado, en la caja de humo. Las parrillas de las locomotoras americanas son demasiado trabajadas, y el tiro es demasiado energético, lo que es perjudicial para una buena utilización del combustible ;

4) En el aumento del largo de los tubos, — para permitir que los gases se despojen mejor de su calórico ;

5) En la aplicación del sobrecalentamiento, tan apreciado en Europa y que da excelentes resultados, principalmente en las locomotoras alemanas provistas ya de ese dispositivo.

De todas esas mejoras, la adopción del sistema compound es la que proporcionará el mayor beneficio.

Aparato para el estudio de la Circulación en las Calderas de agua.— A pesar de lo mucho que se la ha estudiado, la cuestión de la circulación en las calderas de tubos de agua se halla aun muy oscura, faltando amenudo datos precisos sobre el funcionamiento de las calderas empleadas. Para obviar á ello, un ingeniero francés, M. BRÜLL, ha presentado últimamente á la *Société de l'Industrie minérale* (nov.-dic. d-1901) un aparato empleado por él para verificar el funcionamiento de las calderas tubulares de una fábrica de 5.000 caballos situada en los alrededores de Paris.

El *Génie Civil* de marzo 4^o ppdo. da una descripción del mismo acompañada de grabados. Aunque no enteramente concluyentes, las experiencias de M. BRÜLL son sin embargo de positiva utilidad para la cuestión, pues autorizan interesantes conclusiones.

OBRAS

Saneamiento de Montevideo. EL PROYECTO DEL INGENIERO GUÉRARD Y EL SUSTITUTIVO QUE PROPUSE. Por Juan MONTEVERDE. — *Imprenta de «El Siglo»*, Montevideo, 1902 (1 folleto de 29 p. con varios planos litografiados.)

Esta publicación del distinguido ingeniero oriental no es más que la recopilación de una serie de artículos publicados recientemente en *El Siglo* de Montevideo, con el propósito de llamar la atención pública sobre el debate creado por él mismo alrededor del proyecto de saneamiento del puerto de esa ciudad formulado por el ingeniero Guérard y en vías de llevarse á ejecución con la aprobación del Departamento de Ingenieros y del Gobierno.

Habiéndose encomendado al eminente ingeniero francés — autor principal del proyecto del puerto — el estudio del saneamiento de éste, el proyecto presentado por aquél fué sometido al Consejo del Departamento de ingenieros en diciembre de 1900. El ingeniero Monteverde, entonces jefe de Sección de ese Departamento, hizo inmediatamente unas primeras objeciones á ese proyecto, y propuso algunas modificaciones en una de sus partes; poco tiempo después (mayo de 1901), el Gobierno lo nombraba miembro integrante de aquel Consejo, con el especial encargo de estudiar ese proyecto de saneamiento, y el ingeniero Monteverde renovaba sus objeciones y precisaba las modificaciones propuestas en su Memorandum (agosto 2 de 1901.)

Esas modificaciones, en parte aprobadas por el Consejo, fueron luego pasadas á estudio del ingeniero Kummer, — coautor también del proyecto del puerto y actual director de las obras, — quien se expidió en un informe que aconsejaba la aprobación *lisa y llana* del proyecto Guérard. En fin, el Departamento en enero del corriente año pasó á considerar ese nuevo informe, y como se inclinara en favor de sus conclusiones, el ingeniero Monteverde juzgó de su deber renunciar y proseguir sus empeños en otro terreno, acudiendo á la prensa diaria para llamar la atención pública sobre la cuestión y hacer un último esfuerzo en pro de su causa, sostenida con «verdadero empecinamiento» — como él mismo lo dice — por creer que se inspira en el interés público. Agregaremos para terminar con estas indicaciones preliminares, que el objetivo inmediato del Sr. Monteverde es el de conseguir que se tome en cuenta su proyecto junto con el del ingeniero Guérard, y que á la vista de ambos, el Departamento de Ingenieros declare con toda claridad y sin contemplaciones, que no son del caso, si las ventajas que ha expuesto en favor de su proyecto son reales y debidamente fundadas.

Ahora bien ¿en qué consisten las objeciones del Sr. Monteverde al proyecto Guérard, y cuáles son las ventajas que abonan su propio proyecto?

Las primeras deficiencias señaladas por el ingeniero Monteverde eran las siguientes:

« 1^o La corrección imperfecta de los desagües de la calle Miguelete ;

« 2^o La insuficiencia del colector principal para recibir las aguas de las futuras extensiones del alcantarillado ;

« 3^o La insuficiencia de las obras proyectadas en la calle Corrientes para la evacuación de las aguas de las vertientes correspondientes en el caso de fuertes lluvias. »

Prosiguiendo su estudio del proyecto Guérard, encontró el ingeniero Monteverde defectos de otro orden pero de importancia no menor que los ya expuestos. En consecuencia, se puso á estudiar un nuevo proyecto en sustitución de aquél, que salvara todas las deficiencias, respondiendo realmente á las condiciones locales y recargando menos el erario. Ese proyecto sustitutivo — dice el autor — se ajusta más que el del Sr. Guérard á las bases establecidas por el Departamento de Ingenieros para la proyectación de las obras de saneamiento, « y no difiere fundamentalmente del sistema de obras del anteproyecto que envió aquel distinguido ingeniero, » corrige las deficiencias señaladas é importa una economía de *dos millones de francos* (2.000.000 fr.)

Por lo demás, en sus varias comunicaciones y publicaciones, el ingeniero Monteverde, con una ecuanimidad de carácter que le honra, se empeña en alejar toda sospecha de que su actitud resuelta pueda obedecer á un sentimiento mezquino de rivalidad ó de vanidad, pues hace la debida salvedad en cuanto al gran respeto que le merecen, tanto los eminentes ingenieros extranjeros que sustentan el proyecto que combate, como los distinguidos colegas compatriotas suyos que disienten de su opinión. — Respecto del ingeniero Guérard, se anticipa manifestar que no se lo debe culpar por las principales deficiencias de su proyecto de saneamiento, « pues le han faltado datos indispensables y el debido conocimiento del terreno y de las necesidades higiénicas de los importantes barrios dejados fuera del límite que ha considerado suficiente sanear. No es con un plano de hace 15 años, que un ingeniero que no conoce estas ciudades americanas puede formarse idea de la importancia de la edificación en barrios de rapido crecimiento, ni es posible con tan escasos elementos hacer proyectos de obras de tal importancia, sobre todo si tales obras deben ligarse con obras existentes en las que la imprevisión ha acumulado graves defectos. »

Esto permite comprender la razón de ser de, las objeciones del señor Monteverde, de su «empecinamiento» en tratar de mejorar el proyecto Guérard.

Para terminar; agregaremos que la presente publicación comprende todos los elementos de juicio que se pueden desear para apreciar, tanto los dos proyectos en discusión como las razones aducidas en el debate en pro y en contra de ambos. El Sr. Monteverde presenta cálculos y planos suficientemente detallados para justificar su exposición.

Nuestra falta de competencia en la materia nos excusará de dar sobre el asunto nuestra apreciación, y terminaremos esta rapidísima y superficial reseña recomendando al lector el interesante folleto.

NOTA: El folleto con los planos ilustrativos necesarios, se hallan en venta en la Administración de la REVISTA TECNICA, á razón de \$ 3 m/n el ejemplar.

(N. DE LA A.)

Le Système métrique des Poids et mesures ; son établissement, sa propagation graduelle ; histoire des opérations qui ont servi à déterminer le mètre et le kilogramme. Par G. BIGOURDAN, Astronome titulaire à l'Observatoire de Paris. — *Gauthier-Villars*, Paris, 1901 (1 v. p. in-8^o, de 458 p., con 47 fig. en texto ; 40 fr.)

Aunque de carácter histórico, esta obra del afamado astrónomo francés es digna de señalarse á los hombres de estudio.

L'Année électrique, électrothérapique et radiographique. *Revue annuelle des progrès électriques en 1901.* Par le Dr. FOVEAU DES COURMELLES, Médecin-électricien (2e ann). — *Ch. Béranger*, Paris, 1902 (1 v. in-12 de 404 p. ; 3 fr. 50.)

Eléments de Cinématique et Mécanique. *Conformes au programme d'admission à l'École Centrale des Arts et Manufactures.* Par M. Maurice LÉVY, Membre de l'Institut, Professeur à l'École Centrale des Arts et Manufactures. — *E. Bernard et Cie*, Paris, 1902 (1 v. in-8^o de 450 p., con 99 fig. en texto ; 40 fr. rust.)

El título sólo y el nombre del autor explican el carácter y la importancia de esta nueva obra, que conviene señalar á nuestros estudiantes de la Facultad de Ingeniería. — Aunque estrictamente adaptada al programa de admisión á la Escuela Central, la obra contiene sin embargo útiles digresiones de carácter práctico (aplicaciones á las ciencias y artes del Ingeniero).

Discussion on the teaching of Mathematics. *British Association meeting at Glasgow, 1901* (Section A. MATHEMATICS AND PHYSICS; Section L. EDUCATION). Por JOHN PERRY. — *Macmillan and Co., New-York* (4 foll. in-8° de 102 p.; 2 sh.)

La circunstancia de no abundar — entre nosotros especialmente, donde tan necesarias serían — las contribuciones sobre la difícil enseñanza de las matemáticas, nos mueve a señalar esta obra, que sólo conocemos por referencias. No dudamos que ha de ser interesante.

Les bateaux sous-marins et les submersibles. Par R. D'ÉQUEVILLEY, Ingénieur civil des constructions navales. — *Gauthier - Villars et Masson et Cie, Paris, 1902.* (1 v. p. in-8° de 164 p., con 22 fig.; 2 fr. 50 rust., 3 fr. en cart.)

Esta obra, que forma parte de la excelente colección de la « Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire », contiene un estudio sucinto de las nuevas clases de torpederos, calificados de *submarinos, submarinos autónomos y sumergibles*. — El autor trata sucesivamente la cuestión bajo los puntos de vista histórico, técnico y militar.

Les Tramways électriques. Par M. Henri MARÉCHAL (2e edit.). — *Ch. Béranger, Paris, 1902* (1 v. in-8° de 328 p., con 188 fig. en texto; 40 fr.)

Esta nueva edición de la obra de M. Maréchal contiene algunas mejoras, sin detrimento para el plan y el carácter de ella, que subsisten.

Législation des chutes d'eau: Sources, Rivières, Cours d'eau non navigables. Par Paul BOUGAULT, Avocat à la Cour d'appel de Lyon. — *Alexandre Gratier et Cie, Grenoble, 1902* (1 v. in-8° de 260 p.; 7 fr.)

Esta es una obra de carácter elemental y destinada a facilitar las investigaciones jurídicas, tanto de los industriales como de sus consejeros y propietarios.

Elasticität und Festigkeit. Por C. BACH, profesor de la Escuela Técnica Superior de Stuttgart (4ª edición). — *Julius Springer, 1902* (1 v. in-8° de 650 p., con fig. en t. y 48 lám. f. t.; 48 mk. encuadernado).

En esta cuarta edición de su tratado sobre elasticidad y resistencia de materiales, el autor ha condensado los resultados de sus numerosas experiencias personales y las teorías mecánicas que sirven de fundamento al curso que profesa en la Escuela Técnica superior de Stuttgart.

La obra, que consta de ocho partes, es de las más completas.

L'alimentation en Eau et l'Assainissement des villes. *Compte rendu des derniers progrès et de l'état actuel de la science sur ces questions.* Par le docteur Ed. IMBEAUX, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — *Bernard et Cie., Paris, 1902* (2 v. gr. in-8° de 960 p., con 600 fig. en texto; 30 fr.)

Esta importante obra constituye un verdadero tratado de todas las cuestiones relativas a la higiene pública urbana, la mayor parte de las cuales interesan a la vez, no sólo al arte del ingeniero, a la geología, a la hidrología, sino aún a la medicina, a la historia natural, a la química y a la bacteriología. En ella, el autor no se limita a describir los procedimientos más recientes de la higiene pública, sino que sobre cada uno de ellos forma un juicio razonado, llegando así a crear como un cuerpo de doctrina sobre esa ciencia tan reciente.

La obra, sobre la cual no nos podemos explayar mayormente, es de las más completas, y está destinada a prestar grandes servicios a los especialistas, a quienes la señalamos.

L'achèvement du Canal de Panamá. Par C. SONDEREGGER, Ingeniero. — *Dunod, Paris* (1 v. gr. in-8° de 200 p., con 86 fig. y 3 lám.; 9 fr.)

El autor de esta obra ha tomado una participación considerable en los trabajos ejecutados por la antigua compañía del canal interoceánico (formaba parte de la razón social Artigue, Sonderegger et Cie.). Habla, ó mejor dicho escribe por experiencia, y con incontestable competencia en las cuestiones técnicas de la organización de trabajos y ejecución de desmontes en el istmo. En suma, por el gran número de informaciones que contiene, es esta una útil contribución a la cuestión de la terminación de las obras del canal, — hoy a la orden del día, como todos saben.

Mesures électriques; ESSAIS INDUSTRIELS. Par E. VIGNERON, Ingénieur. — *Gauthier, Villars y Masson et Cie., Paris* (1 v. p. in-8° de 472 p., con 58 fig.; 2 fr. 50 rustica, 3 fr. encuadernado).

Este pequeño tomo, que pertenece a la colección « Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire », constituye la segunda parte del trabajo emprendido por el autor para describir del modo más completo los perfeccionamientos introducidos en los métodos y aparatos de medidas eléctricas. La primera parte se refería exclusivamente a las medidas llamadas *de laboratorio*; esta segunda parte se ocupa sólo de los aparatos de control relativos a las máquinas.

Traité de Legislation ouvrière. Par Louis COURCELLE, avocat, *Avec une préface de M. Paul BEAUREGARD, professeur d'Economie politique à la Faculté de Droit de Paris.* — *Giard et E. Brière, Paris, 1902* (1 v. in-8° de 560 p.; 40 fr. en rustica.)

He aquí el contenido de esta nueva obra, que será consultada con fruto por todos aquellos que se preocupan en los delicados problemas de la legislación obrera, hoy de palpitante interés.

Contratos de trabajo; oficinas de colocación; reclamos y conflictos entre patronos y obreros; coaliciones; huelgas; conciliación y arbitraje; trabajo en la industria; accidentes del trabajo; tribunales de arbitraje (*conseils des prud'hommes et du travail*); asociaciones obreras profesionales, cooperativas; sociedades de socorros mutuos; recompensas; cajas de retiro de obreros; etc., etc.

Aide-mémoire du Mineur et du prospecteur. Par Paul F. CHALON, Ingénieur des Arts et Manufactures. — *Ch. Béranger, Paris, 1902* (1 v. in-8° de 442 p., con 48 fig.; 7 fr. 50 encuadernado.)

Esta nueva edición, enteramente refundida, de la obra de M. Chalon, contiene las nociones varias que un minero debe poseer para el buen desempeño de su cometido: — conocimientos prácticos muy extendidos en geología, nociones de hidrología que le permitan determinar los emplazamientos en que deberá practicar las investigaciones de las aguas subterráneas, etc.

Federico Biraben.

MISCELÁNEA

Puerto Militar. — Por no haber recibido a tiempo uno de los clisés referentes al puerto militar nos reservamos ocuparnos de él en el número próximo.

Colección de la « Revista Técnica. » — Ponemos en conocimiento de los que se interesan en tener la colección completa de la « REVISTA TÉCNICA » que tenemos a su disposición los siete años, ó sea siete tomos elegantemente encuadernados, los cuales se venden: sueltos, a razón de 15 \$ el tomo, los siete años, por \$ 100 y los siete tomos encuadernados más el año octavo en \$ 140 m/n.

Los interesados pueden dirigirse a la Administración.

LICITACIONES

Consejo Nacional de Educación

El 9 de mayo a las 2 p. m., se habrán propuestas por la reconstrucción de los techos de las escuelas de la calle Malabia números 2148 y 2252.