



## INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR Y PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN É IMPRENTA : MAIPÚ 469

AÑO V

BUENOS AIRES, ENERO 31 DE 1900

N. 97

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

Ingeniero Dr. Manuel B. Bahía  
» Sr. Santiago E. Barabino

## REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí  
» Miguel Tedín  
» Constante Tzaut  
» Arturo Castaño  
» Mauricio Durrieu  
Doctor » Juan Biale Massé  
Profesor » Gustavo Pattó  
Ingeniero » Ramón C. Blanco  
» Federico Biraben  
» Justino C. Thierry  
Arquitecto » Eduardo Le Monnier

## COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
Dr. Indalecio Gomez	Dr. Francisco Latzina
» Valentin Balbin	» Emilio Daireaux
» Sr. Emilio Mitre	» Sr. Alfredo Seurot
Dr. Victor M. Molina	» Juan Pelleschi
» Sr. Juan Pirovano	» B. J. Mallol
» Luis Silveyra	» Guill'mo Dominico
» Otto Krause	» Angel Gallardo
» A. Schneidewind	» Mayor Martin Rodriguez
» Carlos Bright	» Sr. Emilio Candiani
» B. A. Caraffa	» Francisco Durand
» L. Valiente Noailles	» Manuel J. Quiroga
Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)	
» Juan José Castro	
» Attilio Parazzoli (Roma)	
Arquitecto » Manuel Vega y March (Barcelona)	

## SUMARIO

LAS DRAGAS MODERNAS, por Ch. = ELECTROTECNICA: ALUMBRADO ELÉCTRICO DEL MUNICIPIO: Informe del Ingeniero Marengo. — Bases para la licitación — REGLAMENTO PARA LA COLOCACIÓN DE CABLES Y CAÑERÍAS ELÉCTRICAS. — ECOS ELÉCTRICOS LOCALES. = IRRIGACIÓN: CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA EL RIEGO, por el Ingeniero CÉSAR CIPOLLETTI. = EDILICIA: Iniciativa del Arquitecto D. VICTOR J. JAESHCKE. = RECTORADO DEL COLEGIO NACIONAL. = BIBLIOGRAFIA, por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. = OBRAS PÚBLICAS: LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES. = PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

## LAS DRAGAS MODERNAS

El concurso que para trenes de dragado ha celebrado el ministerio de obras públicas y cuya solución depende ahora de la comisión nombrada días pasados para aconsejar á ese ministerio la resolución que más conveniente resulte adoptar á este respecto, hace que sea de actualidad ocuparse del material de dragado moderno.

Es realmente asombroso el trabajo que se ha conseguido obtener de esos excavadores flotantes, que eran completamente desconocidos hace unos cincuenta años apenas; ¡qué lejos estamos, en efecto, de aquellas grandes palas sujetas á largos mangos y de la diminuta draga á vapor que, en 1840, asombraba á los menos neófitos, extrayendo 400 m<sup>3</sup> diarios de arena del Sena francés!

En materia de dragado, como en muchas cosas, si deseamos saber con precisión el grado de adelanto que han alcanzado estos auxiliares preciosos de la ingeniería moderna, que han permitido realizar en diez años el canal de Suez, que de otro modo habría requerido, para ser habilitado, medio siglo de trabajo de todos los fellahs egipcios, debemos averiguar lo que pasa en los EE. UU., seguros de hallar ahí los elementos de ilustración que nos hacen falta.

Y lo curioso es que, al hacerlo, hallaremos que los yankees, á la par de las poderosas dragas aspirantes é impelentes que mantienen expedito al Mississipi, han conservado la antigua pala, á la que exigen, y de la que han conseguido hacerla extraer 2.900 m<sup>3</sup> diarios de material.

Estos aparatos, que son de los más empleados, en el género dragas, en los EE. UU., se hallan en boga tanto para excavaciones en tierra firme como en el agua; sea que se hallen sobre un vagón para trabajar en seco, ó sobre un pontón para operar en el Océano, su aspecto y funcionamiento difieren muy poco.

Un excavador de este tipo tiene un solo canchilón,

cuya forma depende de la naturaleza del terreno en que debe operarse: cilíndrico cuando se trata de arena y cónico con la base mayor en la parte inferior, cuando se quiere excavar tierra fuerte que se adhiere á sus paredes.

Este canjilón es fijado á una palanca sostenida por el brazo de una grua móvil, la que, con el motor correspondiente, es á veces instalada sobre un truco de ferrocarril, siendo otros excavadores automotores, según las circunstancias. En este último caso, el movimiento es transmitido á uno ó varios ejes por una cadena Gall; la velocidad de marcha es de 7 á 8 km. por hora.

Este mismo excavador, colocado sobre un pontón, es convertido en draga, siendo este tipo el más empleado en los EE. UU. En este caso, se alarga el mango ó palanca que sostiene el canjilón, introduciéndose así mismo unas ligeras modificaciones en la grua que lo soporta.

El pontón es de forma cuadrada; la popa, que se convierte en proa cuando la draga es conducida á remolque, es cortada por un plano á 30°. Todo él es de pino y roble, y cala, con la draga, 1, 30 m. Esta draga puede desplazarse á pequeña velocidad, por sí misma, en cuyo caso el canjilón se usa como remo colocado detrás y la dirección es dada haciendo variar la posición del soporte del brazo de aquél.

El canjilón tiene 3 m<sup>3</sup> de capacidad y puede excavar á 9 metros de hondura y á 16 metros de distancia del eje. Su producto en una jornada de 10 horas, en un terreno conveniente, alcanza á 2200 m<sup>3</sup> cuando el material es volcado en chatas y á 1600 cuando debe descargarlo en la ribera.

No se requiere más de 45 segundos por baldeada y descarga en la chata.

Ultimamente, trabajaban cinco de estas dragas en el puerto de Chicago.

Tal es el tipo del primitivo excavador, convertido, con provecho, en draga por los yankees.

Pero la última expresión, en materia de dragas modernas, la tienen también los norteamericanos.

Sabido es cuanto trabajo ha dado á sus ingenieros el Mississippi, esa gran vía navegable en una extensión de 3200 km., sobre todo en la sección que media entre el Ohio y el Red River, debido á la naturaleza de su fondo y á los aterramientos que se producen constantemente á causa de lo deleznable de sus riberas.

Excavadores accionados por la corriente, arados sumergidos, construcciones fijas ó nó para dirigir las corrientes en direcciones determinadas, dragas de toda clase; sería por demás largo enumerar todos

los medios empleados por los hidráulicos norteamericanos para mantener expedita la circulación en esa sección del Mississippi.

En un estudio sobre los distintos medios de dragado usados en el Mississippi, presentado á la «American Society of Civil Engineers» por el ingeniero Ockerson, hallamos los datos siguientes respecto á algunas de las dragas que en él funcionan:

Tres de ellas, las *Alfa*, *Beta* y *Gamma*, son aspirantes é impelentes. La *Alfa*, que trabaja á unos tres metros de profundidad, avanzando de 1 á 1,2 metros por segundo, puede, con sus dos bombas, aspirar un volumen de 320 m<sup>3</sup> por hora.

La draga *Beta*, que tiene dos instalaciones de dragado, completas é independientes, posee una máquina á triple expansión y á 4 cilindros, de una fuerza indicada de 1.250 caballos, para cada bomba. El trabajo producido por esta última draga alcanza á 6.240 m<sup>3</sup> por hora! Sus tubos de aspiración tienen 0.<sup>m</sup>83 de diámetro y el material se descarga á unos 350 metros de distancia por medio de tubos asegurados sobre flotadores.

Ha sido construida por la «American hydraulic Dredging C.» de Chicago.

La última de las dragas citadas, que había sido prevista para una extracción de 640 m<sup>3</sup> de arena por hora, ha dado, en los ensayos efectuados, que duraron bastante tiempo, y con *una sola bomba centrífuga*, 1600 m<sup>3</sup> por hora, es decir, unos 3,2 m<sup>3</sup> por hora y caballo indicado, con descarga á 300 metros de distancia.

Fué construida por la «Bucyrus steam Sheveland Dredge C.» de South Milwaukee, en el Wisconsin y costó 85,000 dollars. Su casco es todo de acero; tiene 42 metros de eslora, 11.<sup>m</sup>60 de manga y 2.<sup>m</sup>44 de puntal.

La máquina que acciona el aparato de dragado es del tipo Compound y desarrolla una fuerza de 500 caballos.

También es digna de mención la draga *Delta*, construida por la «New York Dredge C.», y cuyo costo ha sido de 125 mil dollars; difiere un poco de las anteriores. En aquellas, un chorro de agua es lanzado en el punto preciso en que el tubo de succión viene á descansar y á aspirar la arena del lecho del río, removiendola y facilitando su aspiración en mayor cantidad por hallarla en suspensión.

En la draga *Delta*, la arena es removida por lo que se llama «agitadores», especie de picos mecánicos que se bajan en el agua, al extremo de una escala especial que viene á quedar próxima á la boca

del tubo de aspiración, los que aflojando la arena debido á la enérgica remoción del material hacen que este se mantenga también en suspensión.

Tales son los tipos de dragas de gran poder que se usan en los EE. UU., al lado de las cuales las de mayor rendimiento que poseemos aquí son de mínima importancia, (\*) aún cuando fueran de las más potentes y perfeccionadas en le época en que las adquirió el ingeniero Huergo, para solucionar con ellas el problema del puerto de la Capital, hará bien pronto un cuarto de siglo.

Ch.

## ELECTROTECNICA

Sección dirigida por el Ing. Dr. Manuel B. Bahía

### ALUMBRADO ELÉCTRICO DEL MUNICIPIO

El C. Deliberante sancionó, con fecha 17 de Enero, y la Intendencia Municipal promulgó en la misma fecha, la ordenanza disponiendo se saque á licitación, durante seis meses, la provisión de la corriente eléctrica destinada á los servicios municipales, encargándose al director de alumbrado formulase el pliego de condiciones que debía servir de base para la licitación correspondiente.

Con este motivo, el ingeniero Marengo elevó á la Intendencia un informe en el que indica las ventajas que presenta el nó ampliar la ordenanza que publicamos al pié de estas líneas, aconsejando que la misma sea el único pliego de condiciones que rija al efecto y agregando algunas consideraciones que sirven de aclaración al mismo, por cuyo motivo también publicamos ese informe á continuación.

El ingeniero Marengo se funda, para esto, en que cualquier ampliación ó aclaración, aparentemente necesaria, tendría por resultado oponer restricciones á la licitación, incompatibles con las condiciones locales de la industria eléctrica.

No estamos muy lejos de pensar como lo hace el ingeniero Marengo, y, entre otras razones, tenemos la de que un pliego de licitaciones de esta naturaleza, muy detallado, podría llegar á presentar el inconveniente de excluir una ó más soluciones, anular una ó más empresas, que pueden, aparentemente, no ser aptas para concurrir á una licitación de la índole é importancia de la de que se trata. Pero al leer las bases que contiene la ordenanza, hallamos que la

(\*) Las dragas "Progreso" "La Capital" y "Riachuelo" son de 70 caballos nominales y extraen unos 200 m<sup>3</sup> por hora.

9<sup>a</sup> relativa á los plazos para la presentación de planos definitivos é instalaciones no nos parece acertada, por cuanto ella puede dar lugar á una diversidad tal de propuestas y combinaciones sobre este punto que hagan imposible la comparación de las mismas, lo que expondría á los proponentes á que sus proposiciones fueran rechazadas por detalles hasta cierto punto ajenos al objeto principal de la licitación.

Para obviar á este inconveniente se debe, á nuestro juicio, fijar bien claramente los plazos que deberán regir para la presentación de los planos definitivos, para la iniciación de los trabajos de instalación así como para la inauguración del servicio; debe, además, indicarse el importe y naturaleza del depósito de garantía de cumplimiento del contrato, en lugar de las simples referencias que indica la base 10<sup>a</sup> y, por fin, establecerse las responsabilidades y multas en que incurra la empresa concesionaria si no cumpliera con las obligaciones contraídas.

El agregado de una cláusula en el sentido que dejamos indicado podría obviar á serios inconvenientes ulteriores, que podrían retardar por algunos años la realización de una obra de positiva utilidad para esta Capital.

He aquí el:

#### INFORME DEL INGENIERO MARENGO

«Considera conveniente esta Dirección dejar inalterado el pliego aprobado por el H. C. D. porque cualquiera ampliación ó aclaración aparentemente necesaria tendría por resultado de introducir restricciones incompatibles con las condiciones locales de la industria eléctrica que exige por lo contrario que sea dejada la más amplia libertad de propuestas, para que de la complicación de sistemas y de criterios que caracteriza el ambiente, pueda surgir la solución más ventajosa.

En el caso únicamente de que se hagan estudios con el propósito de realizar en nuestra Ciudad, sobre la base del alumbrado público, una nueva instalación con carácter municipal, podrán resultar de alguna utilidad las siguientes indicaciones que, con un simple plano de la ciudad á la vista, bastarán á proporcionar los elementos fundamentales del proyecto.

En comparación con el servicio actual de alumbrado público se conseguiría en la generalidad de las calles del municipio, una iluminación conveniente instalando en los centros de las boca-calles lámparas ordinarias de arco voltaico de 10 ampéres, de corriente continua, suspendidas á una altura de 8 metros.

La sección del centro sin embargo, limitada por Caseros, Entre-Ríos, Callao y los Paseos de Julio y Colón, debido á su importancia y á su tráfico, exige inmediatamente una iluminación más intensa que se conseguirá instalando en la mayor parte de sus calles, lámparas de media cuadra, es decir, establecidas á igual distancia de las esquinas.

Una distribución estudiada con estos criterios y teniendo en cuenta el ligero exceso de focos necesarios en las Plazas, paseos y arterias principales, ha dado los siguientes resultados:

2.000 lámparas á instalarse en la sección del centro.

500 lámparas en la sección sub-urbana de Boca y Barracas, limitada por el Riachuelo y una línea recta trazada entre el Puente de Barracas y la Casa de Aislamiento.

1500 en la sección del Oeste, limitada por el Arroyo Maldonado, las avenidas Triunvirato, Gran Chaco, La Plata hasta Independencia y una línea angular trazada de este punto hasta la Casa de Aislamiento con vértice en los Corrales de Abasto.

350 y 250 respectivamente en Belgrano y Flores, incluyendo las Villas Mazzini y Catalinas y la Floresta.

El total general resulta de 4.600 lámparas y justifica que se ha indicado en las bases de licitación, como límite mínimo de poder instalado en la usina generadora el de 6.000 caballos, es decir, por las unidades adoptadas, 4.000 en funcionamiento inmediato, con horario de toda la noche, correspondiendo á este una duración del servicio de 4.000 horas al año más ó menos.

En cuanto á los aumentos del servicio que deben preverse en el estudio de las tarifas, puede admitirse que la distribución adoptada para la sección del centro irá extendiéndose rápidamente á las demás, hasta conseguirse una distribución general uniforme con un total de 8 á 10.000 lámparas, arriba de cuyo límite los aumentos serán determinados, exclusivamente, por la expansión natural de la Ciudad.

Como ubicación más conveniente de la usina generadora, puede aconsejarse la proximidad de la Dársena Sud, cuanto más en vista de su probable utilización para distribuir corriente á las industrias y á los particulares.

El número y la ubicación de las usinas transformadoras destinadas á producir la corriente continua de  $2 \times 220$  Volts, dependerá de los criterios con que se proyectará la red de distribución. Esta, menos en las secciones sub-urbanas, deberá ser sub-terránea, pudiendo el cable neutral ser desnudo por las condiciones de equilibrio que será fácil de realizar con una oportuna distribución del servicio de alumbrado público. Los cables de alta tensión serán sub-terráneos en todo su recorrido.»

#### BASES DE LA LICITACIÓN

Artículo 1º El D. E. sacará á licitación pública por el término de seis meses la provisión de la corriente eléctrica destinada á los servicios municipales con sujeción á las bases siguientes:

1 Llámanse á licitación para la provisión de la corriente eléctrica destinada á todos los servicios municipales en que sea requerida.

2 Las propuestas se harán de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) Se estipularán precios unitarios por la corriente eléctrica entregada y medida en la usina generadora, en las usinas ó centros de transformación y en la red de distribución. Se darán igualmente tarifas para el alumbrado público eléctrico, haciéndose cargo la Empresa del servicio completo, es decir: por la

corriente, instalaciones necesarias y su funcionamiento y conservación.

b) Dichos precios y tarifas que deberán referirse á un determinado consumo mínimo serán acompañados por escalas de variación teniendo en cuenta las variaciones del consumo.

c) Para el caso en que la corriente sea entregada en las usinas ó en la red, se estipularán reducciones correspondientes según los horarios en que la corriente sea utilizada.

3 Los precios se darán en moneda nacional indicando la variación según el precio del oro.

4 Se indicarán en cada caso particular la forma y las condiciones de tensión y demás detalles de la corriente eléctrica que se ofrece.

5 Serán tomadas preferentemente en consideración las propuestas que incluyan las condiciones en que las empresas efectuarán los gastos para la transmisión, transformación ó utilización de la corriente, reembolsando la municipalidad dichos gastos por anualidades ó aumentos equivalentes del precio del kilo-watt-hora.

6 Las propuestas que se hagan en esta forma podrán incluir la creación de una usina municipal generadora de corriente trifásica de alta tensión haciéndose cargo los proponentes del servicio de la usina durante el plazo de la amortización y debiendo garantizar un límite superior bien determinado del precio del costo del kilo-watt-hora, en la suposición de un poder mínimo instalado de seis mil caballos, unidades de dos mil caballos más ó menos, carga normal, horario de alumbrado público de toda la noche. En estas propuestas deberá tenerse en cuenta el caso en que la municipalidad contribuya con terrenos de su propiedad.

7 Si la Municipalidad contratara con alguna Empresa sobre la base del precio de costo del kilo-watt-hora, la provisión de la corriente eléctrica en los centros de producción, transformación ó alimentación, se reserva igualmente el derecho de contratar con otra ú otras empresas la distribución de la corriente sin exclusión de aplicaciones dándoles intervención á dichas empresas, en la vigilancia del funcionamiento y en el control de los gastos de producción.

8 Serán consideradas con preferencia las propuestas que no establezcan restricciones de consumo ni limitaciones de radio.

9 En las propuestas se indicarán plazos perentorios para la presentación de los planos definitivos, para el comienzo de los trabajos y para el funcionamiento parcial y total de los elementos que se contraten.

10 Deberán igualmente indicarse las garantías pecuniarias é industriales que se ofrezcan.

11 Las propuestas se presentarán cerradas, en papel sellado de cinco pesos y estampilla municipal de cincuenta centavos, y acompañadas de un documento en que conste haber depositado en el Banco de la Nación Argentina, á la orden de la Intendencia, la suma de cinco mil pesos moneda nacional en garantía de la propuesta; cuyo depósito se devolverá una vez resuelta la licitación por la aceptación de alguna de las propuestas ó por el rechazo de todas.

Art. 2º Una vez realizada la licitación el D. E. someterá á la aprobación del H. Concejo el proyecto de contrato respectivo.

Art. 3º Comuníquese, etc.

## REGLAMENTO

PARA LA

### COLOCACIÓN DE CABLES Y CAÑERÍAS ELÉCTRICAS

Reglamentando la ordenanza del 8 de Julio de 1893, la Intendencia Municipal acaba de tomar la resolución siguiente:

Artículo 1º. Para la trasmisión y distribución de la corriente eléctrica se colocarán, salvo convenios especiales, exclusivamente y directamente en la tierra, cables armados cuyo tipo debe ser aprobado por la Dirección General de Alumbrado.

Art. 2º. Los cables de alta tensión deberán además colocarse en caños de hierro, aprobados igualmente por la Dirección de Alumbrado.

Art. 3º. En las cruzadas de las calles todos los cables indistintamente deberán correrse por entre caños de hierro.

Art. 4°. Los cables y cañerías deberán colocarse bajo las veredas, siendo la profundidad mínima reglamentaria 0.60 m. y 0.20 m. la distancia mínima entre los conductos que se coloquen y las demás canalizaciones y masas metálicas.

Art. 5°. Los pedidos de permisos para la colocación de cables ó cañerías de cualquier naturaleza y, en general para la ejecución de trabajos en el sub-suelo, deberán acompañarse con croquis en escala de 1/10, en razón de al menos 4 por cuadra, cuando se trate de colocación de cables ó cañerías, en los que se indicarán exactamente, en corte transversal, la ubicación y las dimensiones de las cañerías y demás detalles existentes en el sub-suelo y la ubicación proyectada para los cables y cañerías á colocarse.

Art. 6°. Por dichos croquis la Dirección General de Alumbrado juzgará si es posible observar las prescripciones anteriores.

En caso contrario, adoptará las medidas oportunas para remover dicha imposibilidad, estableciendo las restricciones y precauciones que considere indispensables para salvaguardar la seguridad pública y el buen estado de las instalaciones existentes.

Art. 7°. Terminados los trabajos, la Empresa ó Contratistas interesados presentarán un croquis definitivo del estado en que hayan dejado el sub-suelo. Los plazos en que deberán presentarse estos croquis serán fijados por la Dirección de Alumbrado. Si vencieran sin que los interesados hayan cumplido, y mientras no cumplan, no les será despachado permiso alguno para ulteriores trabajos.

Art. 8°. Los croquis definitivos serán hechos de acuerdo con las indicaciones que establezca la Dirección de Alumbrado, que los tendrá á disposición de las Empresas, pudiendo estas invocarlos en los pedidos de permisos para evitar la presentación de los croquis á que se hace referencia en el artículo 5.

Art. 9°. Toda inexactitud injustificada que se constate en los croquis será considerada como una infracción á estas prescripciones.

Art. 10. La Dirección General de Alumbrado ejercerá una vigilancia y un control especiales sobre la construcción y condiciones de ubicación y funcionamiento de los detalles que intervienen en las canalizaciones y cañerías, como ser: juntas, cajas, pozos, cámaras, etc., exigiendo que sean puestas y mantenidas constantemente en estado de perfecta seguridad para el público y para el personal de servicio. Toda demora injustificada por parte de las Empresas á acatar las indicaciones que la Dirección General de Alumbrado haga en este sentido, será multado con el máximum de la pena establecida en la ordenanza de 18 de Julio de 1893.

Art. 11. Las condiciones defectuosas de las instalaciones efectuadas hasta la fecha podrán ser toleradas siempre que no extrañen peligros para la seguridad del público ó del personal de servicio.

Art. 12. Las órdenes de la Oficina de Obras Públicas á las Compañías para la ejecución de trabajos que exijan los cambios ó refacciones de afirmado, serán notificados previamente á la Dirección General de Alumbrado.

## Ecos eléctricos locales

**Director de Alumbrado:** Debiendo ausentarse á Europa, por algunos meses, el actual jefe de la dirección de alumbrado de esta ciudad, ingeniero José Marengo, se ha resuelto que lo reemplace durante su ausencia el ingeniero Newbery, que desempeña el cargo de Sub-inspector en la Inspección de Electricidad de la Armada, quien seguirá así mismo atendiendo este último cargo.

**La usina eléctrica de la Primitiva de Gas.**—En el trabajo de los señores Lacroze y Miguens, que publicamos en el núm. 95, ha aparecido un pequeño error que creemos conveniente salvar.

En el primer párrafo de la descripción del *Material Eléctrico* se dice que las 6 primeras dinamos (Edison) son bipolares, tipo interior *compound* en vez de *exitadas en derivación*.

Queda salvado el error.

## IRRIGACIÓN

### PRINCIPIOS GENERALES DE LA IRRIGACIÓN

§ 1°. PREMISAS. — § 2°. OBJETOS Y VENTAJAS DE LA IRRIGACIÓN. — § 3°. DISTINTAS FORMAS EN QUE PUEDE EFECTUARSE EL RIEGO. — § 4°. CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA EL RIEGO. — § 5°. CANALES DE DESAGÜE. — § 6°. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS TERRENOS DE RIEGO. — § 7°. COSTO DE LAS OBRAS.

#### § 4° Cantidad de agua necesaria para el riego.

Es esta, puede decirse, la cuestión más difícil á tratarse y más complicada de la materia, tan numerosas y variables en su valor, son las causas que influyen en ella. Generalizar en este asunto importa incurrir en un error seguro, que puede variar en la proporción de uno á cinco sin salir de los casos ordinarios. Solo un análisis minucioso de esas causas y de sus distintos valores puede suministrar la luz necesaria para esclarecer esta cuestión, que tan directamente afecta la economía general de cualquier obra de esta naturaleza.

Es posible conseguir una primera división considerando por separado:

El uso al cual se entiende destinado el riego; las circunstancias exteriores en que se efectúa; el método ó forma con que se estima ó valua el consumo.

Si el agua debe servir únicamente para suministrar al suelo la humedad necesaria á la vegetación, el consumo es bastante bien determinado y limitado; pero si se quiere que á más de llenar tal necesidad, sirva también para proporcionar á la vegetación misma una alimentación abundante, como lo requieren los potreros artificiales, entónces el consumo aumenta y la cantidad de agua empleada puede variar entre límites más extensos. Si el agua se emplea para cualquiera de los otros usos mencionados, por ejemplo, para abonar terrenos ó corregirlos, lavarlos del salitre, ó como moderador de temperatura, entónces la inde-

terminación aumenta considerablemente, y casi puede decirse que la cantidad de agua á emplearse útilmente en estos casos ya no tiene límite. El objeto de estos estudios limita la cuestión á los dos primeros casos, dejándola así circunscripta dentro de límites más precisos.

Las causas exteriores que influyen sobre el consumo del agua son, en primer lugar: el clima, la permeabilidad de los terrenos considerada juntamente con el grado de claridad del agua usada, la amplitud de la red de los canales de distribución en relación con la superficie á regarse y, principalmente, la longitud del canal alimentador, es decir, la distancia que media entre su boca-toma y el punto donde principia el riego.

Influyen también, aunque en menor escala, la antigüedad misma del canal, la humedad relativa del aire y la fuerza de los vientos, la inclinación del terreno, la velocidad del agua, la clase de cultivo, y, mucho más de lo que se cree comunmente, la misma habilidad y práctica del regador.

Bajo el punto de vista del clima, pueden distinguirse tres distintas regiones: la de clima seco durante todo el año, como ser la que comprende las provincias de Mendoza, San Juan, etc., la de clima seco en invierno y lluvioso en verano como son las subtropicales Tucumán, Santiago del Estero, y el Chaco, por ejemplo, y la de clima seco en verano y lluvioso en invierno, como la de la parte marítima al Sud de la provincia de Buenos Aires.

Es fácil comprender como la cantidad absoluta de agua consumida, anualmente ó por cada riego, debe resultar muy variable en las tres regiones consideradas.

Las sujetas á éste estudio pueden considerarse de clima seco durante todo el año, desapareciendo con esto otra causa de indeterminación.

La permeabilidad del terreno es la causa principal de las grandes pérdidas de agua en el riego, pero su efecto puede corregirse notablemente por los materiales que lleva el agua misma; de modo que la cuestión se reduce más bien á saber si el riego ha de efectuarse con aguas turbias ó claras.

Se comprende también como las pérdidas de agua por infiltración y evaporación deben variar mucho, según que el canal principie á regar á corta distancia de su toma ó que las circunstancias exijan tenga un recorrido de muchos kilómetros antes de entrar á funcionar.

Por igual razón, no es indiferente que la zona á regarse sea de forma regular y concentrada ó que ésta sea oblonga y dividida en fracciones, pues el desarrollo de los canales y las pérdidas consiguientes serán muy distintas según los dos casos.

Más adelante nos ocuparemos de la influencia de cada una de estas causas.

Una última diferencia en la valuación del volumen de agua necesaria para el riego, resulta de la forma ó método con que se efectúa el aforo.

Esta cuestión del consumo de agua puede interesar bajo dos puntos de vista diferentes: por las dimensiones del canal á construirse, ó por el volumen anual de agua á emplearse. Estas dos cantida-

des no se corresponden, como podría creerse á primera vista; y un ejemplo lo demostrará claramente: supóngase que deba regarse igual superficie de terreno en dos regiones, una de clima absolutamente seco, compuesta de terrenos arcillosos: la otra, de clima seco en verano únicamente y de suelo permeable. En la primera región será indispensable el riego durante todo el año, pero se necesitará menor volumen de agua, en cada riego, que en la segunda; en ésta se harán pocos riegos durante el año, pero cada riego requerirá volúmenes de agua mayores que en el primer caso, y el resultado será que se distribuirá anualmente mayor cantidad de agua sobre los campos de la primera región, y, sin embargo, será necesario construir canales de mayor sección en el segundo.

Por otra parte, deberá igualmente tenerse presente que, allí donde debe regarse todo el año, el volumen de agua necesario no es el mismo en las distintas estaciones.

Dividiendo, por ejemplo, el año en tres periodos de cuatro meses cada uno, puede estimarse que el volumen de agua necesaria en cada período es, en cifras redondas, como los números 3, 2 y 1, lo que dá un promedio de 2, siendo, no obstante, indispensable que el canal se construya de modo que su acción corresponda á la cifra mayor ó sea á 3.

Queda demostrado con estos ejemplos, que las dimensiones de los canales no resultan siempre proporcionales al consumo de agua y que, por lo tanto, este consumo y las dimensiones de aquellos son cosas distintas, por lo cual exigen distintas unidades de medida.

Por esto es que, cuando se trata de determinar la sección de un canal, se dice que él debe llevar tantos litros de agua por 1" y por hectárea; entendiéndose que, para llenar las exigencias del riego en todas las estaciones, es necesario construir un canal que pueda dar paso á tantos litros por 1" cuantas sean las hectáreas por regar, y no que se deban distribuir en el año los tantos litros por hectárea cuantos segundos tiene el año.

Esta es la forma de medida más empleada por que representa mejor la entidad y costo de las obras por ejecutar. Por el contrario, cuando quiere indicarse el volumen efectivo de consumo anual por hectárea, se establece el número de riegos necesario durante aquel y el número de metros cúbicos necesarios en cada riego, cuya suma dará el volumen total buscado.

Así, por ejemplo, se dice que, para tal cultivo y tal terreno, se requiere al año, ocho riegos de 1500 m.<sup>3</sup> por hectárea cada uno, y el total de 12000 m.<sup>3</sup>. nos dá el consumo anual por la unidad de superficie.

Pues bien, doce mil metros cúbicos de agua, cubriendo una hectárea, representan una altura de 1.<sup>m</sup>20 distribuida uniformemente sobre toda la superficie, lo que permite valuar el consumo en otra forma, es decir, teniendo en cuenta la altura de agua con que se necesita cubrir el terreno anualmente.

En resumen, si se trata de estimar la importancia de las obras á ejecutarse para el riego de un terreno determinado, es necesario valerse del primer método de medida indicado, y se dirá: se precisa un canal

de tantos litros por segundo, por tantas, cuantas sean, las hectáreas á regarse; que si se trata de averiguar la potencialidad para el riego, de un depósito, de un río ó de una vertiente, se usará la segunda forma; es decir, que se expresará en m.<sup>3</sup> el volumen de agua distribuido anualmente sobre cada hectárea, ó, más concisamente, la altura de agua con que se deberá cubrir el terreno.

Gracias á las eliminaciones hechas y á los esclarecimientos que preceden, podremos simplificar ahora el problema del consumo de agua en el caso de las regiones objeto de este estudio.

Se trata de indicar « las cantidades de agua necesarias para regar los terrenos, á los efectos de suministrar la humedad necesaria á la vegetación y « estimularla, en clima seco, durante todo el año, « teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación, « infiltración y desagüe — siendo despreciables las « otras —, y, ésto, con el doble objeto de determinar « las dimensiones de los canales y establecer la potencialidad de riego de las aguas disponibles ».

Para alcanzar más fácilmente este resultado, es necesario analizar más detenidamente los fenómenos que afectan al consumo del agua en el riego, dividiéndolos en tres categorías, que son: (a) Agua indispensable á la vida vegetativa de las plantas y consumida principalmente en la evaporación que se efectúa en las hojas ó transpiración del aparato respiratorio. (b) Agua que se pierde por evaporación é infiltración en la red de canales. (c) Agua que se insume en el terreno regado ó que sale, no utilizada, al término del mismo.

La primera es la única útil y que conviene aumentar en lo posible, en el interés mismo de la producción.

De las pérdidas que se producen en los canales, la evaporación es inevitable, pero no es, relativamente, de mucha importancia como se verá en seguida; la infiltración es causa de enormes pérdidas de agua, sobre todo en canales largos y terrenos permeables, pero esta pérdida disminuye con el tiempo si las aguas son algo turbias, y puede hacerse disminuir artificialmente sea echando tierra en los canales, sea mediante otros artificios.

Las pérdidas por infiltración, que se producen en la superficie regada, son muy sensibles en terrenos permeables y menos susceptibles de remediarse que las de los canales, á menos que las aguas no arrastren cantidades considerables de arcilla ó tierra.

Ellas pueden disminuirse con la regularización de la superficie de los terrenos y con riegos de corta duración. Las aguas sobrantes (Colature) pueden evitarse en parte mediante el cuidado y diligencia del regador, y son, por otra parte, las que mejor se prestan á ser recuperadas.

Conviene conocer, con las enseñanzas de la experiencia, cuales pueden ser los valores de cada uno de estos consumos ó pérdidas.

De los numerosos y no fáciles experimentos y observaciones, que se han practicado con el objeto de determinar el consumo de agua propio á la vegetación, se deduce:

Que el volumen de agua evaporado por las plantas durante el período de su crecimiento resulta proporcional al peso del producto obtenido, en estado seco; que la evaporación directa del suelo en terrenos cubiertos de vegetación es relativamente poco importante y puede despreciarse en relación con la de las plantas; que tal consumo es próximamente igual para las gramíneas como para las leguminosas; que él puede considerarse, como término medio, de 900 litros por cada kilómetro de trigo obtenido, proporción que se reduce á 250 ó 300 litros cuando se considera el peso total del trigo y de la paja; que en el cultivo de las leguminosas, entre las cuales se cuenta la alfalfa, resulta próximamente el mismo consumo de 300 litros.

Aplicando estas cifras y suponiendo la muy elevada producción de 40 hectólitros de trigo (de 80 kilogramos por hectólitro) y de 15 toneladas de alfalfa por hectárea, tendremos un consumo total, por este concepto, de 2.800 m.<sup>3</sup> de agua para el trigo y de 4.500 m.<sup>3</sup> para la alfalfa, por año y por hectárea. Es oportuno hacer constar que el mayor consumo que requiere la alfalfa proviene de la circunstancia de producirse ésta todo el año, mientras que el trigo solo ocupa el terreno próximamente la mitad de ese período.

De lo expuesto resulta una consecuencia de la mayor importancia y es que el volumen teórico necesario á la vegetación, aún en la hipótesis de un máximo de producción, no excede de 5000 m.<sup>3</sup> por hectárea, lo que equivale á un espesor de agua de 0.<sup>m</sup>50, extendida sobre todo el terreno, y que, reparada continuamente durante todo el año, importaría apenas un consumo de 0.20 de litro por segundo y por hectárea.

Ahora bien, si recordamos que el consumo máximo puede estimarse en una vez y media el consumo medio, tendremos que para el riego en estas condiciones sería suficiente un canal capaz de conducir 0.30 de litro por segundo y por hectárea; lo que está muy lejos del litro por segundo que como mínimo indican los tratadistas de la materia.

Tan exigua cifra de consumo queda comprobada en el riego de jardines ó huertas efectuado por medio de norias, en los cuales, debido á la ausencia de canales, á la corta extensión de la superficie regada y la diligencia que se pone en estos casos, el consumo no supera nunca á  $\frac{1}{2}$  litro por hectárea, aunque se trate de cultivos intensivos.

Todo lo que se consume de más es en pura pérdida, y esta es debida á las varias causas ya expuestas.

Entre éstas, figuran en primer lugar la evaporación y la infiltración de los canales. Sí, para ríos que tengan centenares ó millares de kilómetros de curso, la evaporación importa una pérdida sensible, no sucede así en canales, aunque éstos sean muy largos. Si se supone un canal que tenga 20 metros de ancho en el fondo, tres de altura y taludes de 1: 1  $\frac{1}{2}$  ó sea 29 metros de ancho en la superficie, con una velocidad de 0 m. 80; su caudal será de 60,80 m<sup>3</sup> por segundo. Si este canal tuviese cien kilómetros de largo, y la evaporación de su superficie fuese de 2.50 por año, el agua perdida estaría representada durante

este por 7.200.000 m<sup>3</sup>, que divididos por los 30 millones de segundos que tiene aproximadamente el año, corresponden á una pérdida de 240 litros por segundo es decir, alrededor de  $\frac{1}{1000}$  de su caudal, lo que es prácticamente inapreciable.

No sucede lo mismo en las pérdidas por infiltración, causadas por la permeabilidad de los terrenos. De éstos, los hay compactos, arcillosos, y que no dejan pasar ni una gota de agua; mientras hay otros, compuestos de pedregullo y arena, que son una verdadera criba, mediando entre estos extremos una gama entera de coeficientes de valores muy distintos. El desperdicio máximo, que ha podido constatar en la práctica de su profesión quien estas líneas escribe, ha sido en un canal que faldeaba una barranca de ripio, alimentado con agua clara proveniente de un lago.

Aunque de construcción ya antigua, se observó que perdía la enorme cantidad de tres m<sup>3</sup> por día y por m<sup>2</sup> de superficie, de tal suerte que á los 13 kilómetros de la toma conservaba apenas la  $\frac{1}{3}$  parte del agua derivada.

Estos desperdicios se miden generalmente á razón de un tanto por ciento del volumen conducido por el canal ó á razón de tanto por kilómetro. Pero ambos métodos son equivocados, por cuanto en el primero no se tiene en cuenta la longitud del canal ni la velocidad del agua en él (1); en cuanto al segundo, si bien se tiene en cuenta el primero de estos factores, se prescinde del otro, así como de otras circunstancias. El único sistema racional de medida, es considerar los canales como filtros cuyo producto es proporcional á la superficie y á la carga de agua, lo que en un canal corresponde al volumen de agua contenido en el mismo. En todas nuestras observaciones personales sobre este particular hemos hallado que solo podrían obtenerse cifras comparables entre sí, cuando se valuasen las pérdidas propias á cada trozo de canal, considerándolas proporcionales al volumen de agua contenido por aquél.

Esta cuestión de las pérdidas de agua en los canales interesa, más que á la irrigación, á la navegación interior, en cuanto sus cauces tienen una sección muy grande, una velocidad exígua y son, en general, muy reducidos los caudales de agua de que puede disponerse para alimentarlos. Este tópicó ha sido por lo tanto muy estudiado en estos últimos años con motivo de los miles de kilómetros de canales construidos en Francia, Bélgica y Alemania, destinados á la navegación interior; respecto de los cuales se podría agregar aquí gran acopio de datos, los que, sin embargo, no se consignan por considerarlos estériles sin un conocimiento perfecto y *de visu* de las clases de terreno de que se trata, de la extensión y sección de los canales y demás circunstancias concurrentes.

Nos limitaremos, pues, á establecer algunos prin-

(1) Un canal cuyas aguas lleven una velocidad doble de las de otro, con iguales dimensiones, lleva un volumen también doble; mientras que serán iguales las pérdidas; resultará por lo tanto reducido á la mitad el porcentaje de éstas.

cipios generales que podrán ser aplicados con utilidad en los casos concretos de que tendremos que ocuparnos:

- a) Tratándose de grandes canales, es conveniente considerar por separado el canal alimentador, es decir, la parte de aquél que sirve á conducir las aguas al punto donde principia el riego, del canal distribuidor y red de distribución; por cuanto las pérdidas del primero de estos canales dependen precisamente de su longitud, que es independiente de la superficie á regarse; mientras que el desarrollo y las pérdidas consiguientes á los otros pueden considerarse, con bastante aproximación, como proporcionales á dicha superficie;
- b) Los canales nuevos pierden mucho más que los antiguos, especialmente si sus aguas son turbias. Citaremos como ejemplo el gran canal Cavour, en Italia, cuyas pérdidas excedían del 50 por ciento durante el primer año de su explotación y bajaron, á los 7 ó 8 años, al 15 %, es decir, próximamente en la misma proporción que actualmente se observa en los grandes y seculares canales de la Lombardia: el Naviglio Grande, la Muzza y la Martesana que, según los recuerdos históricos resultaban un verdadero desastre en su origen, por lo abundante de sus infiltraciones, que eran debidas á la suma permeabilidad de los terrenos y á la carencia de materias en suspensión en las aguas que los alimentaban;
- c) Si las aguas son muy claras, puede acelerarse el estancamiento de los canales, produciendo turbiones artificiales, con arena fina, arcilla ó tierra vegetal, según los casos, á condición de que estas materias se tengan á mano. Así, por ejemplo, en un tronco del canal de la Haute-Marne, en Francia, que perdía más de 30 m<sup>3</sup> por metro lineal y por día, fueron reducidas las pérdidas á tres, ó cuatro m<sup>3</sup> con estancamiento hecho con arena; y en un tronco del canal de Saint Dizier, en Vassy, que perdía 20 m<sup>3</sup> por m.l. y por día, las pérdidas bajaron después de 2 años, á 4 ó 5 m<sup>3</sup>, reducidos después á 3 m<sup>3</sup>, enturbiando el agua con una raspa pasada sobre su fondo;
- d) Donde faltan estas materias, y el agua es clara y los terrenos son muy permeables, es inútil esperar un resultado satisfactorio; el único remedio consiste en revestir los canales con arcilla, concreto ó mampostería, como fué indispensable hacerlo en el canal Villoresi, en Italia, y en muchos otros canales destinados á la navegación;
- e) En los terrenos compuestos de ripio y arena gruesa, se consigue tener á veces menos pérdidas en las partes formadas por tierras removidas (terraplenes), que en los excavados en terreno vírgen (cortes), y ésto, porque removiendo la tierra se destruyen aquellas vetas formadas de material grueso por donde se efec-



túan los mayores escapes de agua. De modo que en los terrenos de esta naturaleza puede conseguirse una mejora sensible con sólo romper y mezclar, en una cierta altura, el fondo y taludes de los canales ;

f) Las pérdidas que se efectúan por infiltración en la superficie misma del terreno regado, y las que corresponden á las aguas sobrantes, resultan aún más difíciles de determinarse, por cuanto á las causas naturales debe agregarse otro factor muy variable : la voluntad del hombre. Según que se hagan riegos largos ó cortos en extensión y duración ; según que el terreno sea más ó menos parejo ; según la inteligencia y atención del regador, pueden resultar consumos muy variables ; independientemente de la permeabilidad del suelo y demás circunstancias.

Para llegar á algo de concreto y reducible á números, haremos á un lado los casos extremos de terrenos sumamente impermeables por exceso de arcilla, ó muy porosos por abundantes de ripio ó arena, es decir, supondremos que los canales se abran en un suelo compuesto de arcilla y arena, ó que, si contuviese ripio, este se encuentre convenientemente mezclado con una buena proporción de tierra, ó bien, que resulte posible obtener tales resultados por medio de aguas natural ó artificialmente enturbiadas.

Se supondrá, así mismo, que los terrenos por regar sean medianamente parejos y preparados, y cubiertos, por lo menos, con una capa terrosa aunque por debajo existan estratificaciones más permeables. Debe tenerse presente que esta formación es la más común, y que no convendría, por otra parte, por razones económicas, regar terrenos de superficie ripiosa ó arenosa y, por consiguiente, naturalmente estériles.

Con tales restricciones, y quedando entendido que se trata de grandes canales para el riego de 30 ó 40 mil hectáreas y con velocidades comprendidas entre 0.70 y 1.00 m. por segundo, puede fijarse el consumo de agua entre los límites siguientes :

Pérdidas de agua en el canal alimentador, por infiltración en el fondo y paredes, entre el 6 y 2 por % por cada kilómetro de canal.

Id. id., en el canal distribuidor y canales secundarios, del 40 al 20 %.

Id. id., por infiltración en la superficie del terreno regado, del 1.50 al 0.80 del teóricamente necesario á la vegetación.

Id. para desagües (Colature) desde  $\frac{1}{3}$  á  $\frac{1}{5}$  del agua vertida.

Si recordamos que el consumo medio anual de agua necesaria á la vegetación — en la hipótesis de un máximo de producción — alcanza apenas á 0.20 de litro por hectárea y segundo, tendremos los siguientes límites extremos de consumo máximo y mínimo.

Resulta, por lo tanto, que se precisa derivar un volumen de agua de litros 1,22 á 0,57 por segundo, como promedio anual para el riego continuado de una hectárea, en climas secos, terrenos de mediana permeabilidad y con las otras limitaciones, ya señaladas.

A estos volúmenes por segundo, corresponderían dos capas de agua de 3.<sup>m</sup>80 la primera y 1.<sup>m</sup>73 la segunda de altura ; pero éstas no dan las medidas ni de las dimensiones que deberán darse á los canales ni de la cantidad de agua efectivamente consumida ó perdida.

TÍTULO DEL CONSUMO Ó PÉRDIDA	Consumo medio por hectárea	
	máximo litros por 1"	mínimo litros por 1"
Volumen teórico necesario á la vegetación.....	0,20	0,20
Volumen resumido en el terreno regado; desde 1,50 á 0,80 del volumen anterior.....	0,30	0,16
Suma.....	0,50	0,36
Agua de desagüe (colature) de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{5}$ ..	8,17	0,07
Suma.....	0,67	0,43
Agua perdida en el canal distribuidor y canales secundarios, desde 0,40 á 0,20	0,27	0,09
Suma.....	0,94	0,52
Agua perdida en el canal alimentador en la hipótesis de un desarrollo de 50 kilómetros de este canal; desde el 6 al 2 % por cada kilómetro, lo que hace por los 50 kilómetros una pérdida de 0,30 á 0,10.....	0,28	0,05
Totales.....	1,22	0,57

Se ha indicado ya que las diferencias de consumo durante los distintos períodos del año, podrían ser representadas por las cifras 1, 2 y 3, siendo 2 el promedio. Teniendo esto presente resultará que en el caso de mayor consumo (1,20 de litro por segundo) correrán en los canales volúmenes de agua que variarán en el año entre 0,60 á 1,80 litros por segundo, y en el caso de consumo mínimo, de 0,28 á 0,85 de litro. Las dimensiones á darse á los canales serán en los dos casos las correspondientes á los volúmenes máximos, es decir, á razón de 1,80 y 0,85 litros por segundo y por el número total de hectáreas á regarse (1).

Tampoco las pérdidas efectivas de agua corresponden á las cifras indicadas. Parte de ella se infiltra y corre por debajo del subsuelo, y otra parte sale de los campos á la vista en forma de desagüe (Colature). Estas pérdidas pueden ser efectivas ó pueden evitarse, recuperándose las aguas, en parte ó en su totalidad, para el riego de los terrenos inferiores. Si esto puede ser indiferente al constructor del canal, no lo es para el propietario del agua, el Estado que,

(1) En la provincia de Mendoza, donde las aguas son esencialmente barrosas, y donde los canales riegan, casi siempre inmediatamente después de las tomas, no dando así lugar á las pérdidas propias del canal alimentador, los consumos varían durante el año de 1.40 á 0.35 litros por segundo en la parte elevada donde se encuentra siempre ripio muy permeable debajo de una capa de tierra cuyo espesor varía de 0 m. 50 á 2 metros ; y de 0.70 á 0.25 litros por segundo, en las zonas llanas de San Martín y Junín, con agua á poca hondura y terrenos muy arcillosos. El Sr. Ing. E. Anzorena ha observado consumos mucho menores en los cañaverales de Tucumán, donde los riegos son más bien hiecales, en surcos, y los terrenos muy fuertes.

en la segunda hipótesis, puede aumentar considerablemente la superficie de los terrenos beneficiados y, de consiguiente, la riqueza general. Agrónomos eminentes han dicho que se puede juzgar del grado de perfección é inteligencia con que se efectúa el riego en cualquier región, por el cuidado con que se recojen sus residuos.

La mejor condición en que puede efectuarse la recuperación de las aguas perdidas, es cuando la disposición de los terrenos regados es tal que ellas vuelvan al cauce del mismo río de donde originaron (1). Hemos de poner en relieve, en oportunidad, la altísima importancia que tienen las consideraciones expuestas, bajo el punto de vista económico del proyecto.

CÉSAR CIPOLLETTI.

(Continuará)

(1) Hemos podido constatar personalmente, con medidas directas, en el río Ticino, un incremento casi constante de un m<sup>3</sup> de agua por kilómetro, debido exclusivamente á los desagües de los riegos laterales. Es notorio el caso del Río Lambro, en Lombardia, el que se agota dieciséis veces completamente por otros tantos diques que, sucesivamente, atraviesan su cauce, recuperando sin embargo, entre uno y otro dique, el agua suficiente para alimentar la derivación inferior.

## EDILICIA

El arquitecto señor V. J. Jaeschke, muy dado á estudios que se relacionan con los adelantos urbanos modernos, ha dirigido á *La Nación* la carta que reproducimos al pié de estas líneas, en la cual hace la muy atinada indicación de lo conveniente que sería el que nuestra municipalidad se hiciera representar por alguno de sus ingenieros en los diversos congresos de higiene y de la construcción que van á celebrarse próximamente en Europa y, sobre todo, en Francia, con motivo de la próxima exposición de París.

Como la idea nos parece muy plausible, pues bajo todo punto de vista habría positivas ventajas en llevarla á la práctica, la apoyamos plenamente convencidos de su oportunidad.

Además, como podría suceder que la Intendencia Municipal se arredrase ante los gastos que pudiera demandar la traslación á Europa de un comisionado especial, nos permitimos indicar que habría medio de subsanar este inconveniente, designando al efecto á alguno de los ingenieros que se hallan actualmente en el viejo mundo, en viaje de placer ó de estudio.

Recordamos en este momento á los ingenieros Barabino, Navarro Viola y Gallardo, los que habrían seguramente de aceptar gustosos una representación de este carácter.

Y lo más acertado sería aún designar, por ejemplo, al ingeniero Navarro Viola para todo lo que se relacione con la electricidad y á los ingenieros Gallardo y Barabino para que representasen á la Municipalidad en los Congresos donde se diluciden las distintas cuestiones referentes á la construcción y á la ingeniería sanitaria.

Aunque es notorio que los citados ingenieros no necesitan más estímulo que su buen deseo de ser útiles en una circunstancia semejante, se nos ocurre que, como única compensación á su tarea, podría designárseles para que, reunidos en comisión, formularan un informe con los resultados de las discusiones que ocurran en los distintos congresos en que tomen parte como representantes de la Municipalidad, impresión que se haría, naturalmente, por cuenta de ésta, con lo cual, además de difundirse en el país ideas que habrían de ser seguramente de provechosa aplicación, se aseguraría el éxito de representaciones que suelen dar por único resultado algunos pliegos de papel más, destinados á ese pozo sin fondo que se llama archivo administrativo.

También convendría, si estas indicaciones merecieran alguna atención, no echar en olvido al reputado higienista Dr. Emilio R. Coni, con quien podría completarse una comisión inmejorable.

Dicho esto, dejamos la palabra al señor Jaeschke :

Señor director : Este año se realizarán en Europa varios acontecimientos que no pueden dejar de preocupar á las autoridades municipales de una gran ciudad, como la nuestra, y en las cuales convendría que fuera esta representada por lo menos por alguno de nuestros ingenieros é higienistas, encargándoseles de informarnos sobre los progresos que en estos últimos años se han realizado en las ciudades más importantes del universo en cuanto á higienización, limpieza, estética y mejoras urbanas en general.

Nuestro intendente no debe olvidar, que en París se realiza la exposición universal, con cuyo motivo habrá congresos científicos en los que se discutirán temas que son de especial interés para nosotros y para todos aquellos que se preocupan del bienestar en las grandes ciudades. Recuerdan solamente los congresos de Arte público, de Salubricación y sanidad, de Higiene y demografía, que serán concurridos por sabios, de los países más adelantados. Habría, pues, verdadera conveniencia en que personas competentes y al cabo de muchas necesidades, pudieran asistir y tomar parte en estas discusiones entre especialistas de fama notoria.

Tampoco puede ignorar el señor intendente, que en Dresde, la hermosa capital de la Sajonia, se celebrará también este año una gran exposición de todo lo que se relaciona con el arte de la construcción, en la que las obras públicas municipales ocuparán un lugar preferente. No estaría demás, que allí también fuera uno de nuestros ingenieros municipales á darse cuenta de lo que son las aspiraciones de las ciudades modernas y cuales las preocupaciones de sus autoridades. Allí vería como son tratadas las cuestiones edilicias y llevadas á cabo las obras públicas urbanas y como se resuelven los problemas de viabilidad, de desagüe, de saneamiento, de ensanche de calles, de creación de grandes arterias y de barrios nuevos, de embellecimientos urbanos, etc., teniendo siempre presentes las necesidades del porvenir.

Sobradas pruebas de falta de iniciativa, de rutina y de ideas anticuadas han dado las oficinas de obras

públicas, para que el señor intendente se resuelva á mandar á Europa á algunos de sus ingenieros más laboriosos, meritorios é inteligentes, para que puedan estudiar é inspirarse en los ejemplos dignos de imitación, y á su vuelta ponernos al cabo de los muchos progresos que allí se realizan y hacernos ver lo poco bueno y durable que hemos hecho aquí. Si en este viaje consiguen convencerse de que Buenos Aires es la más fea y más atrasada de las ciudades de igual población, no habrá sido infructuosa la excursión por el viejo mundo.

Saludo al señor director y le agradezco la publicación de estos renglones. — S. S. S. *Victor Julio Jaeschke.*

## RECTORADO DEL COLEGIO NACIONAL

El Doctor Magnasco ha tenido el buen acierto de nombrar rector de la casa central del Colegio Nacional de esta Capital, en reemplazo del sentido Dr. Juan Pedro Aguirre, fallecido prematuramente, al ingeniero Dr. Manuel B. Bahía, cuya competencia en materia de enseñanza es bien conocida.

Creemos que pocas veces como en esta ocasión, un ministro de instrucción pública haya puesto con mayor agrado su firma al pie de un decreto designando al director de un instituto de enseñanza, como que no halla todos los días un ministro deseoso de acertar, un candidato á quien confiar cargo tan delicado, requiriendo dotes tan especiales como las que debe reunir el rector del decano de los Colegios Nacionales de la República.

Así como viene siendo el alma de la Facultad de Matemáticas desde hace años, no dudamos que el ingeniero Bahía ha de dar nueva vida á la benemérita institución de la calle Bolívar, esa institución que puede jactarse de haber tenido á su frente no pocas autorizadas personalidades, pero que desde hace algunos años parecía querer contentarse con los laureos del pasado.

Las primeras medidas tomadas por el flamante rector, son un indicio claro de que este no piensa andarse por las ramas en el desempeño de sus nuevas funciones y de que al pisar el umbral de la casa que vá á regentar conocía ya perfectamente, con sus recobecos, las fases diversas del espíritu de quienes la frecuentan; los muchos años que él mismo ha concurrido á ella como profesor, debían forzosamente facilitar al rector la adopción de su *modus operandi*.

No cabe duda de que mucho debe hacerse para que nuestros colegios nacionales den frutos sanos, de calidad tal que condigan con nuestra cultura presente y, sobre todo, armonicen con nuestras necesidades del futuro, de modo que el ingeniero Bahía tiene bastante paño en que ocupar sus buenas y afiladas tijeras, cabiendo esperar que de la casa del inolvidable Jacques han de salir nuevos moldes que contribuirán á dar forma definitiva á nuestra enseñanza secundaria,

Manifestadas nuestras fundadas esperanzas sobre la acción del nuevo rector del Colegio Nacional de la Capital, solo nos resta declarar nuestra íntima satisfacción porque ese nombramiento haya recaído en nuestro distinguido redactor en jefe.

## BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

### REVISTAS

**Experiencias sobre apoyos con rodados.** — El *Génie Civil* de Octubre 14 ppto trae un interesante artículo en que se señalan los resultados más interesantes de unas importantes experiencias realizadas últimamente por Mr. D. RICE, de Merford (publicados en el *Iron Age*) y otras debidas á Mr. FARNWORTH. El autor del artículo de la revista francesa relaciona esos resultados experimentales con los del estudio — exclusivamente teórico — publicada recientemente por M. Bourlet en el *Génie Civil* sobre la misma cuestión.

En la concordancia de unos y otros resultados reside, principalmente, el interés del artículo que señalamos.

En cuanto á las experiencias de Mr. Rice, partiendo éste del principio de que la introducción de una capa de bolitas (*billes*) ó de rodillos entre dos superficies en movimiento correlativo disminuye el frotamiento entre esas superficies, tuvo la idea de interponer una segunda capa. Las experiencias se refieren á numerosas clases de apoyos, así horizontales como verticales, con bolitas ó con rodillos.

Las experiencias de Mr. Farnworth se refieren sobre todo á ejes de rotación rápida (en dinamos, motores de vapor y de gas, poleas locas, etc). Se distinguen de las de Mr. Rice porque en éstas se media el frotamiento *al arranque*, mientras que en las suyas se lo media *en marcha*.

El artículo está acompañado de numerosas figuras explicativas.

**Plantaciones de protección del Canal de Suez.** — El canal marítimo de Suez atraviesa en toda su longitud (161 km.) una región silicea y arenosa, y los remolinos producidos por el paso de los buques provocan continuos desmoronamientos de las orillas. Por otra parte, vientos violentos del oeste trasportan constantemente considerables cantidades de arena, las que se depositan al pasaje en la cuneta del canal. Se ha recurrido entonces á diversos medios de protección, y al fin, á un sistema métrico basado en el empleo de plantas vivas (1896).

Esas plantaciones han consistido en *juncos á flor de agua*, en *arbutos sobre taludes y banquetas* y *árboles en tresbolillo* «(quincunese)».

Según una comunicación del príncipe de Arenberg á la *Société Internationale d'Agriculture* (julio 1899) reproducida en el *Génie Civil* de Octubre 14 ppto, los resultados conseguidos han sido excelentes. Los interesados podrán imponerse en la publicación mencionada de los principales detalles de las disposiciones adoptadas en el caso de que se trata.

**Construcción de los diques de tierra por el método inglés.** — El *Génie Civil* de diciembre 2 ppto. publica un interesante artículo de M. A. DUMAS, Ingeniero de Artes y Manufacturas sobre el método que emplean los ingenieros ingleses en la construcción de los diques de tierra, el que difiere esencialmente del que se sigue en Francia.

Consiste en efecto el método inglés, en impedir la filtración á través de un terraplén constituido por materiales variados y depositados con mayor ó menor cuidado, mediante la incorporación al centro de ese macizo de una especie de pared de arcilla amasada.

En el método francés, al contrario, se consigue lo mismo por efecto del terraplén entero, constituido, entonces, con materiales convenientemente escogidos y apisonados con el mayor cuidado de manera á formar una masa tan homogénea como sea posible.

El último método — dice M. Dumas — parece ofrecer mayores garantías desde el punto de vista de los aplanamientos (*tassements*) que pueden producirse y son evidentemente menos peligrosos en una masa homogénea que en un terraplén constituido por materiales de varias categorías. No obstante, hay que reconocer que el método inglés puede presentar reales ventajas en ciertos casos especiales.

Así, por ejemplo, supongamos que se trate de establecer un dique sobre un suelo permeable, en una profundidad bastante considerable; se concibe que el procedimiento inglés proporcione una solución más económica que el sistema de los diques homogéneos. Bastará, en efecto, en tal caso, con hacer bajar la pared de arcilla, en un corte hecho á través del terreno permeable, hasta la capa impermeable; y, como esa pared es de un espesor relativamente escaso respecto del espesor del dique, resulta que el corte en cuestión sólo requiere un trabajo escaso. Al contrario, con un dique homogéneo, habría que hacer bajar la base misma de éste hasta la capa impermeable; de lo que resultaría, no sólo incomparablemente mayor que en el sistema anterior el ancho del corte á ejecutar, sino que mucho más importante el volumen de terraplén á rellenar.

Existen pues casos en que, á pesar de los inconvenientes que se les puede achacar, los diques ingleses pueden dar lugar á muy serias economías. Por eso, M. Dumas ha considerado oportuno mencionar en la revista francesa varias consideraciones que sobre ese género de trabajos acaba de exponer Mr. Fox en una memoria presentada á la Sociedad de Ingenieros civiles de Londres.

Además de generalidades sobre el asunto, el artículo de que nos ocupamos trae la descripción de tres grandes diques de tierra cuya construcción ha presentado dificultades especiales: el del depósito del *Den of Oglil*, en las usinas hidráulicas de Forfar (Escocia), el del depósito de *Dowdeswell*, en las usinas hidráulicas de Cheltenham (Inglaterra) y el del depósito de *Monkswood*, en las usinas hidráulicas de Bath (Inglaterra).

Esos tres ejemplos — concluye diciendo M. Dumas — muestran cuán grandes son las dificultades que presenta el establecimiento de un dique de tierra cuando el suelo destinado a sostenerlo no es ni impermeable, ni impermeable, y cuando, además, no existen en el paraje mismo materiales adecuados a la confección de un excelente terraplén. Es pues de la mayor importancia estudiar exactamente, con anticipación, el subsuelo del emplazamiento escogido para levantar una obra de ese género; y en caso de que el que se hubiera escogido previamente no fuera favorable, será por lo general conveniente llevar el dique aguas arriba ó aguas abajo, aun cuando de ello hubiera de resultar una mayor extensión de la obra: la economía que resultará de una colocación más fácil de los materiales y la mayor seguridad de la obra compensarán el exceso de gasto ocasionado por el aumento del cubo de esos materiales.

**Cálculo de las chapas de palastro rectangulares apoyadas en dos ó cuatro costados y con carga uniformemente repartida;** por Maurice KOEHLIN. — Artículo en *Génie Civil* de noviembre 25 de 1899. (t. XXXVI, N° 4, p. 57 - 60).

En esta interesante contribución científica, el renombrado ingeniero y tratadista estudia sucesivamente: 1) las chapas planas apoyadas en dos costados; 2) las chapas arqueadas; 3) las chapas embutidas; 4) las chapas apoyadas en los cuatro costados. Investiga las fórmulas aplicables a cada caso, consignando sus resultados en cuadros numéricos. — De más estaría que recomendáramos a los interesadas la lectura del importante artículo.

**Explotación de tranvías eléctricos en Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania, Austria y República Argentina.** — El número de Octubre último del *Street Railway Journal* viene especialmente consagrado a la explotación de tranvías, y contiene unos estudios detallados sobre tranvías eléctricos de cuatro grandes países manufactureros y del nuestro considerado como consumidor.

En el primer artículo se describe detalladamente la explotación de los tranvías eléctricos en Norteamérica, tomándose como ejemplo los tranvías de Chicago.

En el segundo M. Luis J. Magee, director administrador de la Unión Electricitäts-Gesellschaft estudia la explotación de tranvías en Alemania.

En el tercer artículo, el profesor Sidney H. Short describe en seguida la explotación de los tranvías eléctricos en la Gran Bretaña. El siguiente referente, a Austria Hungría, pertenece a M. E. A. Ziffer, presidente de la Compañía de tranvías Lemberg - Czernowitz y Jassy.

En fin, el ingeniero E. Manville estudia la explotación de tranvías en la República Argentina.

En un artículo de recapitulación, se hacen resaltar los puntos principales y las conclusiones que se pueden sacar de esos varios estudios, al par que se indican las diferencias que caracterizan los modos de explotación adoptados en los diversos países considerados.

El mismo número contiene todavía un estudio financiero y estadístico sobre los medios de transporte en las grandes ciudades del mundo por Mr. Edward E. Higgins; y un estudio sobre el efecto útil, en servicio, de los motores de tranvías por W. B. Potter, Ingeniero jefe de la sección de tranvías de la General Electric Co.

**Instalación para el tratamiento bacteriológico de las aguas de cloacas.** — En el *Engineer* de octubre 20 ppdo. encontramos una descripción de la instalación que se acaba de hacer en Hampton sobre Támesis para el tratamiento bacteriológico de las aguas de las cloacas.

La instalación funciona desde unos diez meses atrás con resultados que son de los más satisfactorios, tratándose en ella aguas que provienen de una superficie de más de 800 hectáreas con una población de más de 7.000 habitantes. La instalación ha sido calculada para tratar aguas procedentes de una población de 7.500 habitantes, a razón de 230 litros por cabeza y por día.

El *Génie Civil* de noviembre 18 de 1899 da algunos detalles sobre la instalación en cuestión.

**La tracción eléctrica en los canales.** — El *Praktische Maschinen-Constructeur* de setiembre 28 último da cuenta de algunas experiencias de tracción eléctrica recientemente hechas en el canal de Finow (Alemania) en vista de comparar los sistemas Lamb y Kottgen.

Las experiencias en cuestión han probado que el segundo sistema es particularmente económico. De ellas resulta también que para un tráfico anual de 3,5 millones de toneladas, los gastos serían inferiores (con la tracción eléctrica) en 20 á 30 % á los de la tracción á vapor. El empleo de la electricidad en la tracción de los canales, parece pues indicada en los países industriales en que la energía producida en una estación central, á orillas de un canal, pudiera hallar múltiples aplicaciones en la vecindad, ya como fuerza motriz, ya como alumbrado.

Este no es quizá el caso entre nosotros, — salvo en las regiones más accidentadas del interior.

## OBRAS

**Las Obras Públicas en España.** ESTUDIO HISTÓRICO; por D. Pablo de ALZOLA y MINONDO. — 4 v. in - 8° de unas 600 p. editado por la *Revista de Obras Públicas*, Bilbao, 1899; pr. cart.: 40 pesetas.

Encontramos en el *Génie Civil* de noviembre 25 último una breve reseña de esta interesante obra, y nos complacemos en transcribirla en seguida.

«La Biblioteca de la *Revista de Obras Públicas* acaba de enriquecerse con un volumen que es toda una historia de las obras públicas en España. Es una obra análoga á la que publicó, hacen unos treinta y picos años, el ingeniero jefe de Puentes y Calzadas M. Vignon, cuyo mérito y utilidad son bien conocidos, por más que sólo abarque la historia de dos siglos.

«Una nación de civilización tan antigua y avanzada como España no podría dejar de presentar numerosos temas de estudio en cuanto á sus obras públicas. Los vestigios romanos de esta clase de obras abundan, y dicen cuán lejos podría remontarse, y con provecho. El señor Alzola ha tenido esa paciencia, pero no ha limitado sus investigaciones al elemento puramente técnico. Ha procurado investigar, apoyándose en constituciones y leyes antiguas, mediante qué recursos se construían y edificaban los monumentos públicos, las calzadas, los puentes, etc. Ese estudio, á la vez económico y filosófico, ofrece el mayor interés; su conjunto es de los más atrayentes. Sin embargo, nada tiene de árido, pues el autor no teme recurrir en sus determinaciones, á la interpretación de tal ó cual trozo del *Lazarillo de Tormes*, novela picaresca por excelencia. — conforme cita, cuando corresponde, tal ó cual documento grave de los históricos *Fueros*.

«La lectura de tal obra no puede sino agradar á todos aquellos que se interesan en el desarrollo de la civilización desde los siglos pasados hasta nuestros días».

**Le monteur électricien;** por E. BARNI, ingeniero electricista. Edición francesa por J. MONTEPELLIER. — 1 v. in - 16 de 500 p., con 210 fig. — J. - B. Baillière et fils, Paris, 1900. (1 vol. in - 16 de 500 p. y 210 fig.; pr. cart.: 5 fr).

Esta obra — debida á un ingeniero italiano — contiene un buen número de datos prácticos, y una exposición de las nociones elementales de electrotécnica indispensables. La edición francesa está ampliada en lo concerniente á ciertas nociones generales y redactada de modo á presentar los fenómenos eléctricos en una forma accesible á todos y á la vez rigurosamente exacta desde el punto de vista científico.

**Des Ingenieurs Taschenbuch;** por la sociedad HÜRTE (17ª edición). — Wilhelm Ernst é hijo, Berlín, 1899; 2 v. in - 16 de 1764 p., con más de 1200 fig. en texto y 2 lám. fuera de texto; por encuad.: 16 marcos.

Comparada con la edición anterior del ya célebre *Manual* aparece ampliada y mejorada, pero sin perder nada de su carácter. Como se sabe, sus varias partes son otros tantos manuales especiales debidos á especialistas afamados, alemanes y extranjeros.

Creemos innoficioso recordar el contenido y distribución del tan divulgado manual.

**La telegrafía sin hilos;** por André BROCA, Profesor agregado de física á la Facultad de medicina de Paris. — Gauthier - Villars, Paris, 1899. (1 vol. in - 18 de 202 pág. y 34 fig. perteneciente á la *Collection: «Actualités scientifiques»*; pr. 3 fr. 50).

Del *Génie Civil* (noviembre 28 ppdo.) encontramos la siguiente reseña de la importante obra de M. Broca.

Los sabios han ido acumulando desde un siglo, en el silencio del laboratorio, un conjunto maravilloso de resultados sobre óptica, elasticidad y electricidad, consiguiendo edificar pensosamente uno de los más admirables monumentos del genio humano, la *teoría electromagnética de la luz*. Hacen dos años todavía, esa teoría parecía deber seguir siendo el patrimonio de algunos filósofos. Pero hoy la práctica se ha apoderado de los resultados esenciales de esas altas concepciones, haciendo de ellas un instrumento susceptible de un gran número de aplicaciones; es pues necesario trabajar en poner al alcance de todos una teoría que se va haciendo tan útil.

M. Broca ha procurado mostrar que todo se relaciona en nuestros conocimientos, y qué clase de lazo existe entre los fenómenos de la antigua Telegrafía y los de la nueva. Esto le ha permitido describir desde luego varios aparatos utilizados en la Telegrafía sin hilos, yendo así de la sencilla á la compleja.

En suma, ha procurado M. Broca vulgarizar la obra de tres genios que la posteridad reunirá en una gloria común, malgrado su diversa nacionalidad: Fresnel, Maxwell, Hertz.

**Génesis de las Rocas;** por Gonzalo MORAGAS, Ingeniero de Puentes y Calzadas de España. — 1 vol. in. in - 8° de 334 p. con una lám. fuera de texto, edit. por la *Revista de Obras Públicas*, Madrid, 1898; pr. cart.: 12 pesetas

El *Génie Civil* de diciembre 2 ppdo. trae una breve reseña de esta otra obra española, que — según el autor de aquella — es muy clara, muy interesante y de una lectura agradable.

La obra — según el mismo autor, no es un tratado didáctico de petrografía. Es una síntesis en que, utilizando los numerosos datos proporcionados por el estudio del microscopio polarizante, se procura reconstruir el proceso de formación de las rocas. La idea dominante de la obra es la de que el océano actual debe ser considerado como el terreno postrero de la evolución del «magma» líquido que envolvía primitivamente al globo entero y del cual se fueron separando paulatinamente los materiales sólidos destinados á figurar la corteza terrestre. Las substancias constituyentes y la temperatura de ese «magma» han variado á través de los tiempos geológicos, de suerte que la estructura y la composición mineralógica de una roca están en relación con su edad. Por eso, la clasificación de las rocas debe fundarse en su modo de formación.

Cree sin embargo el autor de la reseña que el Sr. Moragas insiste quizás demasiado sobre esta consideración de edad, pues ella tiende á perder de su importancia á medida que se multiplican las observaciones. — Así, el Cámbrico suele ofrecer intercalaciones de pórfiros, rocas que son tenidas generalmente por más recientes que los granitos; y suelen encontrarse en el Silúrico rocas francamente volcánicas, enteramente análogas á las de las erupciones terciarias.

# MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

## LEYES

*Enero 5:* El P. E. promulga la ley N° 3895 autorizando al F. C. C. Argentino para expropiar 22 fracciones de terrenos, para la construcción de una doble vía entre las Estaciones San Fernando y Tigre.

*Enero 15:* El P. E. promulga la ley del 9 de Enero, autorizándolo a invertir, durante el corriente año, 200.000 \$ en el dragado nocturno del Canal Sud de entrada al Puerto de la Capital.

*Enero 15:* Promúlgase la ley N° 3903 concediendo a Don Carlos Bright el derecho de construir y explotar una línea férrea a tracción eléctrica, que partiendo del puerto, pase debajo la calle Rivadavia Plaza y Avenida de Mayo, calle Rivadavia hasta la de Jujuy, atraviése la plaza Once de Septiembre y siga por Piedad hasta Bustamante, Camino Gauna hasta Gascon y de aquí, á alto nivel, siga por Diaz Velez hasta Obligado, luego por terrenos particulares hasta empalmar con la vía del Tranvía Rural á vapor en el kl 6,500

Esta concesión se otorga salvando los derechos de la concesión Killey emanada del Concejo Deliberante de la Capital.

La línea será de doble vía y podrá ser cuádruple entre Paseo de Julio y E. Rios, y en lo demás del trayecto cuando así lo requieran las necesidades del tráfico. Trocha 1,435 m. Los plazos son los mismos de la ley n° 3904; también es igual la condición de exclusividad de líneas paralelas; pero en esta se autoriza al concesionario para atravesar con su línea los terrenos y calles municipales, ya sea por medio de túneles ya por los viaductos que fueren necesarios, y para ocupar en las plazas y veredas los pequeños espacios necesarios para dar acceso á la vía siempre que no se perjudiquen las obras existentes ni la viabilidad.

## DECRETOS

*Enero 4:* El P. E. aprueba la liquidación practicada de 2137,49 \$ m/n por obras ejecutadas en el edificio de la Escuela Normal de Maestras de Cataamarca por D. Ad. Spreafico y manda abonar esa suma.

*Enero 15:* El P. E. reconoce un crédito de 400 \$ á favor de D. Martín Tejerina, en concepto de honorarios como perito tasador en el juicio Gobierno Nacional versus Gregorio Rebasa.

*Enero 16:* Se manda devolver á D. R. Achaval una diferencia por tarifa cobrada por el F. C. C. Norte.

*Enero 17:* El P. E. concede al ingeniero jefe de las obras de salubridad D. Ag. Gonzalez un sobresueldo mensual de 200 \$ m/n. en razón del recargo de trabajo de la repartición á su cargo.

*Enero 19:* Autorizando á la Dirección General de Contabilidad para abonar á los Srs. Vangioni y Martini 3270,07 \$ m/n que arroja á su favor la liquidación de las obras ejecutadas por ellos en la Secc. « Coloredos á Catinzaco » del ramal de Patquia á Chicleto.

*Enero 19:* El P. E. acepta la rebaja del 20 % propuesta por D. Augusto Ross sobre los precios que figuran en el contrato *ad-referendum* celebrado por la expropiación de terrenos de su propiedad ocupados por la línea de Bahía Blanca al Neuquén.

*Enero 19:* El P. E. acepta la renuncia presentada por el director general de obras hidráulicas ingeniero Valentín Balbín y le manda dar las gracias por los servicios prestados, disponiendo así mismo no se provea el cargo.

*Enero 22:* El P. E. nombra una comisión compuesta de los ingenieros Francisco Lavalle, James Dobson, Otto Krause, Luis Luiggi y el Inspector adscrito al Ministerio de Ob. P., para que proceda al estudio de los proyectos de trenes de dragado presentado en el concurso celebrado el 15 de Diciembre último.

*Enero 22:* El P. E. resuelve costear los gastos de entierro del ingeniero Jesé E. Rauch y manda entregar á la familia, para lutos, el importe de tres meses de sueldo.

*Enero 22:* El P. E. autoriza el pago á Serp Hnos. y C<sup>ia</sup> á \$ 911,16 m/n por trabajos ejecutados en el Puente provisorio del Riachuelo de Barracas.

*Enero 22:* El P. E. autoriza el pago á Pedro Luisoni y C<sup>ia</sup> de \$ 973,29 m/n por obras efectuadas en el edificio que ocupa la Comisaría 16<sup>a</sup> de la Capital.

*Enero 22:* El P. E. manda abonar al Sr. Raggio Carneiro 102,03 \$ oro, saldo que arroja á su favor la liquidación por materiales provistos para el F. C. Andino.

*Enero 23:* El P. E. aprueba el contrato celebrado *ad-referendum* entre el director de las obras del dique de la Puntilla (San Juan) y los Sres. Pasmarrich y C<sup>ia</sup> para la provisión de piedra granítica trabajada, y otro celebrado con D. Antonio Simoni por piedra bruta.

*Enero 23:* Se aprueba la inversión hecha durante el cuarto trimestre de 1899 por el M. de O. P. de 2.400 \$ en timbres postales.

*Enero 23:* Se manda desglosar y pasar á la Dir. de O. Hidráulicas para su cumplimiento, el acta referente á la permuta de un terreno de Don Gerónimo Perez, por otro del gobierno, en razón de haber éste ocupado el de aquel.

*Enero 24:* El P. E. resuelve:

1° Las oficinas públicas que ocupan fincas de propiedad particular deberán estipular, sin excepción, que el pago de los servicios de aguas corrientes y desagüe será de cuenta del propietario.

2° Déjense sin efecto las exoneraciones concedidas anteriormente que no hayan sido materia de estipulación especial por contrato.

3° En los casos de contratos vigentes en que se haya estipulado tal exoneración, el pago de la cuota correspondiente se hará por la oficina ocupante ó repartición de que dependa.

4° El Ministerio de Obras Públicas no dará curso en lo sucesivo á ningún pedido de exoneración del pago de los servicios de Salubridad que se hagan por particulares, fundados en ser arrendadores del Estado.

5° Comuníquese etc.

*Enero 26:* Declarando que los gastos que demande la vigilancia para la seguridad del tráfico público en los pasos á nivel del F. C. C. Argentino en el Rosario, calles Libertad, Progreso, Salta y Uruguay, corresponden á la Municipalidad del Rosario.

## RESOLUCIONES

*Enero 5:* Se aprueba la adquisición hecha á Figari y Guastavino por 987 \$ m/n de artículos varios para las obras del Puerto de la Capital y del Riachuelo.

*Enero 9.* Se autoriza á la D. G. de Contabilidad para abonar á Sandri y C<sup>ia</sup> 1181,61 \$ m/n por obras ejecutadas en el edificio del antiguo Cabildo, suma que se imputa á la partida de conservación de edificios del presupuesto de 1899.

*Enero 10:* Se autoriza á la D. G. de C. para abonar á Tito Meucci y C<sup>ia</sup> 1254,30 \$ m/n por artículos suministrados á la Inspección de Puentes y Caminos.

*Enero 11.* Se aprueba la 8<sup>a</sup> rendición de cuentas de los fondos de la caja á cargo del director de las obras del Puerto del Rosario, de 496,58 \$, autorizándose á la D. G. de Contabilidad para remitirle una cantidad igual, de acuerdo con el decreto de 4 de Abril de 1899.

*Enero 12.* Se autoriza á la D. G. de C. para abonar á Storani, Fluguerto y C<sup>ia</sup> 685,86 \$ m/n por obras ejecutadas en las oficinas del Crédito Público.

*Enero 15:* Se aprueban los proyectos de ensanche pliegos de condiciones y presupuestos de los edificios escolares «Belgrano» y «Rivadavia» de San Luis, remitidos por el Consejo Nacional de Educación.

*Enero 15.* Se aprueban los planos de nueva ubicación de la Estación Neuquén, presentados por la empresa del ferrocarril del Sud, la que deberá presentar el perfil longitudinal correspondiente.

*Enero 15.* Se autoriza á la Administración del Andino para construir un desvío en la Estación «G. Deheza» á los depósitos de Santiago Rocca Hnos., debiendo estos sufragar los gastos que demande la obra.

*Enero 15.* Se autoriza á la D. G. de C. para abonar á Storani, Fluguerto y C<sup>ia</sup> 1147,41 \$ m/n por obras ejecutadas en el edificio que ocupa la Comisaría 11<sup>a</sup> de Policía de la Capital.

*Enero 16:* Se aprueba el pago efectuado á Martínez Reta y Lis de 1335,56 \$ m/n valor de maderas adquiridas para las obras del puente de Barracas.

*Enero 17:* Se manda pagar á Julio Deheza 21.500 \$ por sus honorarios como Comisionado Nacional en la expropiación de los terrenos que debían entregarse al F. C. C. Argentino.

*Enero 17:* Se manda pagar á Dirks, Dates y Van Hatten 116.862,27 \$ o/s, importe de su certificado núm. 19, por trabajos en las obras del Puerto Militar en Noviembre de 1899.

*Enero 18:* Se autoriza al ferrocarril Oeste para librar al servicio público el ramal de la Estación «Luján» á la Basílica, previa colocación de guardas barreras en los pasos á nivel.

*Enero 18:* Se aprueba la rendición de cuentas presentada por el director de las obras del Puerto del Rosario de gastos menores hechos en Noviembre próximo pasado por \$ 855,06 m/n.

*Enero 18:* Se aprueban los planos de las obras de acceso á la Estación «Victoria» del F. C. C. Argentino.

*Enero 18:* Se aprueba el proyecto para construcciones destinadas á Escuelas infantiles en la Provincia de Santiago del Estero, presentado por el Consejo Nacional de Educación.

*Enero 18:* Se autoriza á la D. de O. H. para adquirir á Francioni Hnos. y C<sup>ia</sup> 1.000 kilogramos cemento de hierro en pasta por \$ 900 m/n para las obras del Puerto de la Capital y del Riachuelo.

*Enero 21.* Se autoriza á la D. G. de C. para abonar á Calixto Gardi 2059,06 \$ m/n por obras ejecutadas en el edificio de la Comisaría 27.

*Enero 23:* Se aprueban los planos presentados por el F. C. Central Argentino para la construcción de dos furgones adicionales modificados.