



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDE

AÑO VIII

BUENOS AIRES, JUNIO 30 DE 1902

Nº 151

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 Durrien |
| Doctor | Juan Biale Massé |
| Profesor | > Gustavo Patto |
| 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. Caraffa | > | Mayor Martín Rodriguez |
| > | > 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 | - Tte. Cor. de Estado Mayor | |

Precio de este número, \$ 0.80 m/n

SUMARIO

CANAL DE NAVEGACIÓN DE CÓRDOBA AL RIO PARANÁ Y FUTURA NAVEGACIÓN INTERIOR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA: (Continuación), LOS RIOS SALADO Y DULCE, por el ingeniero Luis A. Huergo = EL PUERTO MILITAR: (Continuación), por Ch. = ARQUITECTURA: UNA BUENA INICIATIVA. El proyecto de la Cárcova, por E. C. = CONCURSOS ANUALES DE ARQUITECTURA, por E. de la Cárcova = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero Federico Biraben. = EL INGENIERO EMILIO PALACIO = PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN = LICITACIONES.

CANAL DE NAVEGACIÓN DE CORDOBA AL RIO PARANÁ

Futura navegación interior en la República Argentina

(CONTINUACIÓN).— Véase núms. 149 y 150

III

LOS RÍOS SALADO Y DULCE

Río Salado.— Este río nace en el Valle de Lerma, Provincia de Salta, de la unión del río de Arias, cuyos afluentes principales son el río del Toro y el de la Silleta, con el de Guachipas, formado éste del río de Santa Maria, que recibe las aguas de la Sierra de los Quilmes y de la falda occidental del Aconquija, y de los ríos Cachí, Calchaquí, Cajón, etc. Desde frente á Cabra Corral, donde concurren los ríos de Arias, ó de Salta, y el Guachipas, — siendo la dirección general del primero Norte-Sud y, la del segundo, Sud-Oeste-Nor-Este, — el río del Pasaje ó del Juramento toma la dirección general Oeste-Este hasta la altura de Chañar-moyo y Pitos y después de haber recibido otros importantes afluentes en todo este trayecto, en los últimos lugares citados toma su definitivo rumbo general Nor-Oeste-Sud-Este que conserva en la mayor parte de su curso, ó sea en su trayecto por el resto de la provincia de Salta y por el de la de Santiago del Estero (en este trayecto no recibe el Salado ningún afluente); recién á la altura del paralelo 30, en la Provincia de Santa Fé, toma decididamente el rumbo clavado al Sud, el cual conserva hasta que desemboca en el río Paraná un poco al Sud de la misma ciudad de Santa Fé.

Su histórico nombre de Juramento lo conserva hasta el parage llamado La Brea, en la Provincia de Santiago, donde recién se le designa con el de «Salado» porque en tiempo de sequías, sus aguas toman cierto gusto salobre ó amargo debido quizás al yeso que traen en disolución.

La distancia, en línea recta, entre Pícs — donde el Salado sale al Chaco Salteño, — y su desembocadura en el río Paraná, es de unos 800 kilómetros; en cuanto á la longitud de su desarrollo, es imposible estimarla con aproximación en razón de los meandros que forma su curso de un extremo al otro.

A su entrada en territorio chaqueño, el terreno que cruza este río presenta alguna mayor pendiente que el resto de su curso, por lo que corre encajonado, pero luego, en la Provincia de Santiago se desparraman sus aguas en varios parages, formando estensos esteros como ser el de San Antonio, de unos 80 kilómetros de largo por 10 kilómetros de ancho, y el de Tomacop Hoyorn, más ó menos desde la estación Matará hasta la de Anatuya del ferrocarril San Cristóbal, de unos 60 kilómetros de largo por 4 á 6 kilómetros de ancho.

Entre los dos esteros y aguas abajo del segundo, el río es también encajonado, y en casi todo su curso se desborda en las crecientes, llenando numerosas lagunas laterales que le devuelven sus aguas en las bajantes y ayudan á mantener el curso del río en el estiage.

Sus aguas provienen de las lluvias que caen en su cuenca superior en los meses de noviembre á marzo, las que conjuntamente con los deshielos, causan las crecientes y desbordes y mantienen el máximum de volúmen entre los meses de diciembre á julio.

En muchos trechos del trayecto de este río se encuentran, lateralmente, no pocos cauces antiguos, secos, que demuestran la poca estabilidad de su lecho.

Río Dulce. — De la vertiente oriental del Aconquija bajan á la llanura de Tucumán infinidad de ríos entre los cuales pueden citarse el río Grande ó Salí, el Lules, el Pueblo Viejo, el Graneros, etc., cuyos caudales, reunidos al llegar á la frontera de la Provincia de Santiago del Estero, en la proximidad de Río Hondo, forman el río Dulce. Este corre desde allí en dirección Este y toma rumbo al S. E., á la altura de Gimenez, corriendo desde entonces paralelamente al Salado, en una gran extensión, y llegando á aproximarse de él en no más de 50 km.

Cuando se examina el mapa de la República Argentina con el propósito de reconocer la importancia de sus ríos y de estudiar el problema de su navegación interior, y se tropieza con un río como el Salado que nacido en el corazón de los Andes atraviesa una gran extensión del territorio y termina en un río na-

vegable de la importancia del Paraná, se vé uno inmediatamente conducido á averiguar las condiciones de sus afluentes ó de los ríos que corren en una misma ó aproximada dirección y á no exagerada distancia, para deducir qué comunicaciones se pueden establecer entre ellos y qué cuencas se pueden unir con ventajas para la navegación.

Así, pues, al examinar el Salado, que concurre al río Paraná, es forzoso apercibirse que el río Dulce, que se pierde en una gran depresión del terreno, no podría llegar á ese río navegable sinó por un ramal que lo uniera con aquél; de aquí resulta la necesidad de tratar de ambos conjuntamente.

Es notorio que los conquistadores del Perú fundaron las ciudades interiores de Jujuy, Salta, Tucumán, Córdoba y San Luis; mientras los del río de la Plata fundaron las ciudades de Buenos Aires, Santa Fé y Asunción. Este hecho explica porqué la población de esta antigua colonia española se extendió por las serranías de los Andes, las de Córdoba y San Luis por el Oeste y por las riberas de los ríos de la Plata, Paraná y Paraguay, dejando bajo el dominio del aborigen una extensa zona intermedia casi desierta.

Hasta hace ménos de medio siglo las comunicaciones del litoral con las provincias del interior, aunque expuestas á los malones de los indios, se hacian desde las riberas del Paraná á las sierras de Córdoba, mas ó ménos defendidas, al Norte, por la línea de fortines de Soledad, Uchales, Tostado, Libertad, Bracho, etc., y, al Sud, por los de Rojas, Junin, el Cura, Mercedes, Melincué, Guardia de la Esquina, Cruz Alta, hoy Juarez Celman, La Carlota, Jagüel, etc.

Los conquistadores provenientes del Río de la Plata, trataron indudablemente de establecer la continuidad de la población entre el río Paraná y las sierras de Córdoba y remontaron, como ya hemos visto, el río Tercero por unos pocos kilómetros, hasta el paso de Ferreyra, donde encontraron rápidos que les mostraron la imposibilidad de la navegación; y es evidente que si tampoco poblaron á lo largo del río Salado, fué porque sus condiciones de navegabilidad no se lo permitió.

Una prueba de las tentativas para establecerla por el segundo de estos ríos nos la dá el conocimiento de que, á principios del siglo XVIII^o, una expedición provista de canoas bajó desde Matará hasta Santa Fé, dando motivo á la formación y presentación de un proyecto que fué desestimado en la metrópoli.

El recuerdo de estos y otros antecedentes se ha conservado siempre por tradición, y así el Coronel Arenales, en 1833, lo menciona en las siguientes palabras:

«A las antedichas consideraciones debe agregarse la de que el río Salado, segun el testimonio de personas prácticas é inteligentes, es navegable para lanchones grandes desde Santa Fé hasta Matará.»

El Sr. Estevan Rams que, como enseguida veremos, fué concesionario para la navegación del río Salado, también menciona, en una carta de 28 de agosto de 1863, á Mr. T. J. Hutchinson (*) que en 1850 el fué informado que el río Salado podía hacerse fácilmente navegable con un gasto de cien á doscientos mil pesos fuertes.

Declarada en 3 de octubre de 1852, la libre navegación de los ríos de la Plata, Uruguay y Paraná « á todo buque mercante cualquiera que fuera su nacionalidad, procedencia y tonelaje y sancionados, por ley de diciembre 2 de 1854, los tratados referentes á ella, celebrados con Inglaterra, Francia y Estados Unidos, el gobierno de esta nación envió al capitán Tomás J. Page al mando de la cañonera Waterwitch á hacer un reconocimiento y levantar las cartas de dichos ríos.

El Capitán Page, despues de otros trabajos análogos, emprendió el reconocimiento del río Salado, partiendo de Santa Fé el 3 de julio de 1855 en el vapor *Yerba*, que calaba 0,60 metros, encontrando á poco andar una profundidad de 0,75 metros, la que disminuyó á la altura de Monte Aguará — como á 200 kilómetros en línea recta desde Santa Fé, — á tal extremo que hizo regresar al vapor á Buenos Aires y volviendo el mismo á Santa Fé se trasladó por el camino de Córdoba á Santiago del Estero.

Desde este punto, el Capitán Page pasó á la estancia Sepulturas, en el estero de San Antonio, descendiendo el río en una canoa, que le facilitaron los hermanos Taboada, hasta el monte Cueva de Lobo. De allí la canoa fué llevada al paso de Naviche, y en ella se descendió hasta el de Sandía, donde se suspendió la expedición por escasez de víveres, dándose por sabido, por referencias de vecinos conocedores de la localidad, de que el resto del Salado hasta el Monte Aguará es navegable por lo ménos durante seis meses del año.

Entre tanto el Capitán Page había comisionado á su subalterno el Teniente Mr. Murdough para trasladarse á Miraflores, un poco aguas arriba de San Miguel y este habia bajado en una canoa hasta la misma estancia de Sepulturas.

La opinión del Capitán Page respecto al resultado de su exploración, está consignada en la nota contestación al Sr. Ministro Doctor D. Juan M. Gutierrez, de fecha 2 de abril de 1859, que reproduzco en gran parte por ser de positivo interés su contenido:

« En cuanto á la practicabilidad de hacer navegable el río Salado, para embarcaciones de dimensiones adecuadas á las necesidades tanto presentes como futuras del país que recorre en su curso, jamás he tenido dudas al respecto, desde que lo exploré, y es con placer que ahora he sabido que se tomarán me-

didias para remover del río los obstáculos á su inmediata navegación.

« Un exámen cuidadoso en la estación *de la baja*, determinaría de una vez los pasos que deben darse para efectuar este objeto....

« No debe suponerse que porque el río Salado no admite navegación en toda la extensión indicada en mi exploración durante *todo el año*, no pueda hacersele servir á los fines del comercio y del transporte. Debe tenerse presente, que de los distritos rurales más fértiles de los Estados Unidos, donde hay mucha población, fluyen muchos tributarios del Mississippi (á orillas de los cuales están situadas grandes ciudades comerciales, exportando é importando anualmente sus cientos de miles de toneladas de frutos y mercaderías), que no son navegables ordinariamente por vapores que *solo calan dos piés*, sino en una mitad del año, y muchas veces en una tercera parte....

« Tal es el caracter del río y del país que se recorre (aunque no he examinado cada localidad con el ojo crítico del ingeniero, ni tenía tal propósito en vista) que no tengo duda que el Salado con un desembolso de dinero insignificante, comparado el gigantesco resultado, podría hacerse navegable, *durante todo el año* hasta Navicha, punto adaptable en la provincia de Santiago del Estero, y de allí podría seguirse gradualmente la navegación, con el costo solamente de la obra de mano, hasta los límites Sur de Salta.....

« Espero que la Empresa que yá ha comenzado sus trabajos en el Salado, pueda tener una feliz terminación, porque lo considero digno de todas las consideraciones y de toda la consideración protectora que la Confederación Argentina pudiera darle. »

La Empresa referida era la casa Estevan Rams y Cia. de esta plaza, la que habia celebrado el contrato de 2 de junio de 1856 con el Gobierno y cuyas cláusulas más importantes eran:

« El Gobierno concede á la casa de Estevan Rams y Cia. la exclusiva por quince años para hacer el tráfico comercial y de pasajeros con buques de vapor en los rios Salado y Dulce de la Confederación.

« La Empresa deberá estar lista para empezar el tráfico del río Salado á más tardar en todo el mes de octubre de 1857 y en todo el año de 1858 hacer un viaje exploratorio del río Dulce.

« El Gobierno proporcionará á la Empresa sobre la costa del Puerto del Rosario, una área cuadrada de terreno de 200 varas por lado y concederá 20 leguas cuadradas de terrenos adyacentes al Salado.

« La Empresa no podrá suspender el tráfico por los expresados rios, mientras proporcionen tres piés y medio (1.05 m.) de profundidad por lo ménos.

« El máximum del importe por flete de la carga que conduzcan los buques de la Empresa será de \$ 60.00 oro por tonelada para los artículos de peso entre el Rosario y Matará y de \$ 80.00 oro entre el Rosario y el punto más alto del río Salado hasta el cual se comprometen los Empresarios á hacer practicable su navegación.

« Tan luego que la Empresa empezase á hacer el tráfico del río Salado, el Gobierno declarará libres ó francos sus puertos para la exportación de mercaderías de Ultramar á Bolivia, reservándose reglar convenientemente el uso de esta franquicia, para prevenir el contrabando.

« Los Empresarios deberán empezar á más tardar, en el mes de agosto del año corriente, la obra á que se comprometen de despejar á su costa el río Salado (hasta su confluencia con el de las Piedras ó hasta donde fuese posible navegarlo, descendiendo el primero) destruyendo los obstáculos que pudieran embarazar su navegación; de lo que darán cuenta oportunamente al Gobierno, y si por algún accidente imprevisto no pudieran verificarlo en el expresado

(*) T. J. Hutchinson: « Buenos Aires and Argentine Gleanings », página 308.

mes, lo pondrán también en conocimiento de aquel para que en vista del caso les acuerde la prórroga de tiempo que tuviere á bien.

« Los Empresarios se comprometen así mismo á remover á su costo los obstáculos que el río Dulce presentase para su navegación y á empezar su tráfico con buques de vapor dentro de cinco años, etc. »

El señor Rams compró, para empezar la navegación, dos vaporcitos: el « Río Salado » de 3 1/2 piés y el « Santa Fé » de 2 piés de calado, y mandó construir en Europa otro vapor y dos rastras de fierro para despejar el río de raigones.

En enero 26 de 1857, remontó el río Salado en el vapor Santa Fé hasta Monte Aguará, — el mismo punto á que había llegado el capitán Page en 1855 — y encontrándose sin agua suficiente para subir ó para bajar, por el descenso de las aguas, resolvió, mientras el vapor esperaba « la próxima avenida, para aprovecharla en prosecución del viaje emprendido », permaneciendo en Monte Aguará durante 11 meses. En este intervalo despachó, en 26 de julio, al capitán Benetti, con escolta de 60 hombres, para que, llevando una chalana, y aprovechándose del estado bajo de las aguas, limpiase el lecho del río y cortase los árboles de las orillas que pudieran embarazar el tránsito de las embarcaciones hasta Navicha.

Apercibido el Sr. Rams de que las dificultades de la navegación eran mayores de las que se le habían hecho creer, dejó el vapor en Monte Aguará y trasladándose por tierra al Paraná, ocurrió al Gobierno solicitando extensión del plazo de la concesión, expresando, en su nota de 11 de setiembre de 1857:

« La reciente exploración que acabo de hacer del río Salado hasta el Monte Aguará y los conocimientos que he podido recojer de la parte inexplorada aún, han venido á convencerme al fin de que su navegación no podrá conseguirse sino después de haber vencido muchas dificultades y realizado muchos trabajos á que solo podría darse cima con la labor constante de mucho tiempo y la inversión de un capital considerable. . . »

« Hasta ahora mi solo capital es el que ha soportado los gastos de los primeros ensayos de esta empresa, sin que, á pesar de las ventajas exageradas que ha ofrecido á los que quisieran tomar acciones en ellas, se haya presentado hasta hoy un sólo accionista con cuya cooperación pueda contar. . . »

El Congreso, por ley de 24 de setiembre de 1857, extendió el plazo de la concesión por 15 años, y por 10 años más la exoneración de la mitad de los derechos de Aduana para las mercaderías que se transportasen por la compañía por el río Salado.

En 12 de noviembre de 1857 la Legislatura de la Provincia de Santa Fé hizo donación á favor del « Empresario de la navegación del río Juramento, D. Estevan Rams y Rubert, de 50 leguas cuadradas de terreno, » con 12 leguas de frente al río Salado, debiendo el Poder Ejecutivo « extender las escrituras de propiedad de 25 leguas con la fecha que esta ley reciba su sanción, y la de las 25 restantes una vez realizada la navegación. »

A mediados de 1858, el señor Rams obtuvo el consentimiento del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, para que su ingeniero, el Sr. Juan Coghlan, que había llegado al país con contrata con dicho Gobierno para proyectar las obras del puerto de esta Capital, preparase un proyecto de mejora de la navegación del río Salado.

El Sr. Coghlan se trasladó al río Salado y solo pudo remontarlo hasta la Estancia Grande, punto aguas abajo de Monte Aguará.

Prévia autorización del mismo Gobierno, el Sr. Coghlan, acompañado de los ayudantes don Enrique Neville Mortimer y D. José P. de Guerrico, comenzó de nuevo su trabajo en 17 de noviembre de 1858, levantando los planos del curso del río, sondándolo, tomando secciones, haciendo la navegación con tres chalanas y, acompañado por tierra, fijando ciertos puntos del río y tomando sus niveles.

Como tratamos cuestiones de ingeniería que deben resolver la hoy importantísima de la baratura de los transportes, sin lo cual en territorios esencialmente agrícolas no hay producción provechosa ni densa población posibles, creo conveniente extractar extensamente el informe y proyecto presentado por el ingeniero Coghlan en 25 de abril de 1859, subrayando en él los puntos sobre los cuales deseo llamar la atención del lector.

Dice el ingeniero Coghlan:

« El río Salado toma su origen en la provincia de Salta y antes de llegar á Pasajes constituye un Río muy importante con rápida pendiente.

« Continúa constante en sus dimensiones, pero con menos caída y corriente, hasta Matará en la provincia de Santiago y allí, en la época de aguas bajas, toda su agua se pierde en los bañados.

« Las grandes crecientes de verano, que duran desde fines de diciembre hasta mayo, llenan los bañados y alcanzan hasta Navicha donde encuentran otra vez un cauce.

« Hice en los meses de noviembre, diciembre y enero un esmerado exámen del río hasta Guaipe (pocas leguas más arriba que Matará) y completé todas las nivelaciones, trazas y sondages necesarios para construir planos exactos y perfiles, y preparar un proyecto completo de los trabajos.

« Hasta el paso de Miura que dista por tierra cuatro leguas de Santa Fé; el Salado es un río ancho y profundo, y su navegación depende del nivel del Paraná. Es accesible á vapores de regular tamaño, durante la mayor parte del año. Cuando lo remonté en el vapor Santa Fé, la menor profundidad en el canal era 4 pies, y en general mucho mayor.

« Desde el paso de Miura el río tiene varios espacios de poca agua, y de allí hasta Monte Aguará es de un carácter muy uniforme. El ancho varia de 100 á 160 pies, siendo más anchas algunas canchas, y la profundidad de uno hasta 7 pies en la estación de seca.

« Desde que se reúne con el río de las Vívoras el Salado cambia de carácter; es mucho ménos considerable, mas tortuoso y mas profundo, excepto, sin embargo, en las primeras cuatro leguas despues del Monte Aguará, donde á consecuencia del aumento de la pendiente, hasta 18 pulgadas por milla y la consiguiente poca hondura del Río, al bajar las canoas que solo calaban nueve pulgadas, debieron ser arrastradas por el fondo. De ese punto hasta Matará el río ofrece la apariencia de un profundo

canal artificial. En algunos lugares la profundidad en tiempo de seca disminuye hasta diez y ocho pulgadas, pero es en general de 4 á 5 piés. El cauce es angosto, y varia de 25 á 30 piés al nivel de aguas bajas y llega á ser de 50 piés de barranca á barranca: la caída es muy pequeña como 5 pulgadas (1) por milla, y la corriente nunca excede de tres cuartos de milla por hora (2).

« De Matará hácia Navicha en la época de nuestra marcha aguas arriba, que correspondía al fin de la estación de aguas bajas, la cantidad de agua iba disminuyendo y en el Paso Sandía el cauce del río estaba seco. Entre Navicha, unas cuantas millas más arriba, y la boca de Matará, se encuentran los bañados en que se pierden las aguas del Río Pasage.

« Las crecientes, viniendo de Matará á la Boca, poco á poco llegan hasta Don José llenando el bañado en su tránsito, y al cabo de un mes, generalmente, ascienden lo bastante para derramarse donde no hay canal y llegar hasta Navicha.

« Este curso no era el que seguían anteriormente las aguas del río Pasage.

« De esta descripción resulta que el Salado no es navegable en la estación de aguas bajas, pero cabe poca duda que un vapor de muy poco calado, podría llegar hasta Navicha durante algunos meses del año. (3)

« Al objeto que se propone Don Estevan Rams, que es abrir una navegación constante, para buques de mayor importancia, he proyectado los trabajos necesarios para realizar sus deseos, y en cuyo completo resultado, llevados á cabo, tengo la mayor confianza.

« Por lo que toca al Río inferior hasta la esplanada del Monte Aguará, me propongo llenar el objeto formando lo que técnicamente llamamos *navegación por estancacion*.

« Esta se efectúa por la construcción de diques de distancia en los puntos que indica la pendiente; ellos hacen subir el agua y se obtiene suficiente profundidad en las partes bajas. La posición del dique se escoge de manera que pueda ser construido de suficiente largo para dar paso á las aguas de crecientes, sin elevarlas mas que su nivel en épocas anteriores.

« El pasaje de uno á otro lado se hace por medio de esclusas. La esclusa se coloca ya sea en un extremo del dique, ya sea en un canal construido en el suelo firme con ese objeto.

« He entrado en todos estos pormenores porque creo que este sistema de navegación aun no se ha ejecutado en Sud América pero es un hecho que existe en miles de millas en diferentes rios de Europa y Norte América.

« En Inglaterra se ha empleado con buen éxito en un gran número de rios, incluso el Támesis, el Severn, etc., en Irlanda, en los trabajos sobre el Shavran y otros rios. Los rios Saone, Oise, Marne, Ebro, etc., etc, son otros tantos ejemplos.

« En los Estados Unidos, grandes extensiones de rios han sido hechos navegables con el empleo de materiales mas primitivos, principalmente maderas para la construcción de diques y esclusas, y me propongo emplear iguales materiales en el Salado.

« Cada esclusa consistirá en un receptáculo de 80 piés de largo y 18 piés de ancho (4), con sus correspondientes puértas entre estribos, que pueden describirse como unos grandes cajones de madera sólidamente reforzados por armazones, sobrepuestos de tablas y el interior relleno de bien unida tosca.

« La construcción de doce diques y esclusas dará una navegación perfecta con una profundidad mini-

ma de 3 *pies 9 pulgadas* hasta la distancia de 4 leguas más arriba de Monte Aguará. Desde este punto vapores de poco calado llegarían hasta Matará como á 57 leguas de la misma ciudad de Santiago, ó en verano hasta Navicha siete leguas más arriba aún; pero para asegurar regularidad en la navegación, y al mismo tiempo aumentar inmensamente sus límites, será necesario canalizar los bañados de Matará. Esto puede hacerse por un costo moderado limpiando el antiguo cauce hasta la fragua, y abriendo un nuevo canal entre este punto y la Boca, de suficiente hondura para desaguar completamente el bañado, y concentrar de ese modo al curso del río las aguas del territorio superior, las cuales en su estado más bajo darán un aumento de dos pies en los puntos mínimos hasta el Monte Aguará.

« No habiendo ido puede decirse más lejos que Matará, no puedo hablar con conocimiento propio del río, pero el capitán Page, que lo ha examinado, asegura que es navegable durante la mayor parte del año hasta el punto llamado San Miguel, situado á 45 leguas de Salta y por lo que he visto de la parte superior del río, no dudo que esto sea exacto. Mas lejos de San Miguel parece que la corriente es demasiado rápida, y los bancos demasiado variables para permitir una eficaz navegación.

« Una vez abierta la navegación en toda su extensión, las siguientes serán las distancias aproximadas desde Santa Fé:

1° A Santiago

Por el río hasta Matará...	264 leguas = (1382 kms.)
Por tierra desde Matará...	25 " = (130 ")
	289 leguas = (1513 kms.)

Distancia actual por tierra 140 leguas = (700 kms.)

2° A Tucuman

Por el río hasta cerca de Cruz Grande...	329 leguas = (1645 kms.)
Por tierra desde Cruz Grande	35 " = (180 ")
	364 leguas = (1825 kms.)

Distancia actual por tierra 180 leguas = (930 kms.)

3° A Salta

Por el río hasta San Miguel	374 leguas = (1940 kms.)
Por tierra desde Cruz Grande	35 " = (180 ")
	419 leguas = (2120 kms.)

Distancia actual por tierra 270 leguas = (1400 kms.)

« PRESUPUESTO :

Diques y esclusas

En la parte del río que precede al Monte Aguará — Diez á 20.000 ps.fts.....	200.000 \$
En la parte superior á Monte Aguará — Dos á 15.000 ps.fts.....	30.000 »
Por limpiar el río y mejorar su curso....	30.000 »
Tajamares en las bocas de las lagunas...	15.000 »
Canal de Matará	100.000 »
Dos vapores de remolque á 12.500 ps.fts.	25.000 »
Un vapor de poco calado.....	9.000 »
Lanchas.....	10.000 »
	419.000 \$
Gastos de Dirección, ingenieros y gastos imprevistos.....	81.000 »
	500.000 \$

« El viaje desde Santa Fé á Santiago se haría en 14 días, á Tucuman en 19 y á Salta en 22, efectuada la navegación por pequeños vapores remolcando chatas.

(1) 0,007 metros por kilómetro.

(2) 0,36 metros por minuto.

(3) El vaporcito *Santa Fé*, calando 2 piés (0,60 ms) de agua había estado esperando una creciente, a la altura de Monte Aguara, durante 11 meses el año anterior.

(4) 24 metros por 5,40 metros.

El cálculo del rendimiento de la navegación hasta Matará, que por separado presentaba el Sr. Coghlan al Sr. Rams, era basado en los siguientes datos:

«Una estimación, hecha por nueve casas principales del Rosario, de los negocios con las provincias muestran para 1858 un transporte de 3800 toneladas.»⁽¹⁾

«Esto coincide con la estadística levantada para el ferrocarril proyectado entre Rosario y Córdoba, la que para seis meses representa un transporte que excede muy poco de 2000 toneladas.

«Tomando el tráfico actual en 4000 toneladas, ese tonelaje en los términos de la concesión de £ 16 por flete, puede ser llevado á Matará por los dos vapores provistos en el presupuesto.

«El producido puede estimarse así:

4000 toneladas á £ 16.....	£ 64.000
Costo de transporte, administración, etc....	» 20.900
	» 44.000
Depreciación del material, fondo de reserva etc., 25 %.....	» 11.000
Entrada neta.....	£ 33.000

«Haré notar también que uno de los privilegios de la Empresa es que todas las mercancías transportadas por el río, pagarán solo la mitad de los derechos de Aduana impuestos por la Confederación, privilegio de tal valor que las mercaderías podrían transportarse á precios nominales de flete, y dejarían asimismo un gran provecho. (*)

«El río Salado ofrece un nuevo ejemplo de los inmensos beneficios que resultarán para el país del perfeccionamiento de la navegación interior, y para lo cual se presta la extraordinaria llanura de su territorio, mayor talvez que en cualquiera otra parte del Mundo.

«Los recursos de las Provincias del Nor-Oeste están en el más incompleto desarrollo, y solo por la falta de vías de comunicación una de las regiones de Sud América mas favorecida por su clima, y la más rica en las producciones de su suelo, se encuentra aislada del comercio del mundo. Los productos son todos de considerable valor, y de estos solo citaré el algodón, la azúcar, el arroz, el indigo, el tabaco, la cochinilla, el azafran, etc., todos de la más esquisita calidad; pero hay hasta ahora poca ó ninguna exportación de estos artículos. Estoy persuadido que el establecimiento de la navegación del río Salado, llamando la atención de capitalistas sobre el hecho de la capacidad de las Provincias para la producción aunque solo fuera del algodón, causaría un desarrollo repentino de prosperidad sin precedente en Sud América.»

Producido el informe del ingeniero Sr. Coghlan, el Sr. Rams y Rubert ocurrió al Congreso pidiendo la garantía del 9 % sobre el capital de 500.000 \$f., necesarios para establecer

(1) El resumen del tráfico entre las provincias del Norte y el Rosario, dado por el Sr. Rams era por tonelada de 20.0 lbs y no de 1000 kilogramos. — Dice:

RESUMEN

	REMITIDO	REGIBIDO
Santiago.....	34.555,49	48.188,23
Catamarca.....	6.215	30.561,49
Tucuman.....	417.598,8	84.091,21
Salta.....	44.910	3.991
Arrobas...	468.279,02	436.432,19

Rosario, Febrero 17 de 1839.

Firmado: ESTEVAN RAMS y RUBERT.

(*) Hemos visto, al tratar del río Bermejo, que esa prerrogativa era inconstitucional.

la navegación hasta Matará, lo que le fué acordado por ley de 4 de julio de 1859.

Con fecha 9 de septiembre de ese año, la Asamblea Legislativa de la Provincia de Santa Fé, concedió también al Sr. Rams y Rubert la superficie de *doscientas leguas cuadradas* previo establecimiento de la navegación del río Salado.

En noviembre 2 del mismo año, la Sala de Representantes de la Provincia de Santiago del Estero concedió al Sr. Rams *cient leguas cuadradas* de terrenos, previa condición de que «haya llegado el primer vapor hasta el punto denominado Navicha.»

Por su parte la Representación General de Salta había yá concedido al Sr. Rams, con fecha abril 18 del mismo año, una área de 32 leguas cuadradas, previa condición de que hiciera llegar la navegación al punto de Foro-Huma y 225 leguas cuadradas, para el caso que la navegación fuera extendida hasta Chañarmoyo.

En agosto 10 de 1859 el Gobierno de la Nación concede al Sr. Rams, prórroga hasta el 31 de diciembre de 1862, para pagar el capital é intereses «por el empréstito de veinte mil pesos fuertes que le fué acordado en 3 de octubre de 1857, para fomentar la empresa de los rios Salado y Dulce.»

En 17 de agosto de 1861 el Congreso sanciona la garantía de 9 por ciento sobre un capital de un millón doscientos mil pesos fuertes á objeto de realizar la navegación del Salado hasta Miraflores.

Entre tanto, en 1860 el Sr. Rams había tratado nuevamente de formar, en el país, una sociedad anónima para llevar á cabo la Empresa, y no habiendo obtenido resultado favorable, había ocurrido por el capital á los mercados europeos.

En 1862 el Sr. Rams obtuvo la promesa del banquero baron de Mhuá de completar el capital necesario para la Empresa, siempre que hubiera suscritores para el 50 por ciento de su importe; y para asegurarse de la bondad del proyecto de navegación, comisionó para una inspección *in situ* al ingeniero inglés, Sr. N. Cock, quien, para proceder á esta inspección, hizo un viaje por tierra, iniciado el día 9 de noviembre de 1862, en compañía del cónsul de S. M. B. en el Rosario, Mr. Thomas J. Hutchinson, quien escribió después «Buenos Aires and Argentine Gleanings» publicado en Londres en 1865.

En la obra del señor Hutchinson, hallamos pasajes como los siguientes, en que se pone de manifiesto la absoluta falta de agua en una gran extensión del curso del Salado:

«Continuamente teníamos que enviar descubiertas de soldados y peones á vanguardia en busca de agua.

«El río Salado estaba *perfectamente seco*, por consiguiente era inútil hacer en él escavaciones; por muchos días no tuvimos para humedecer nuestro pedazo de carne seca sino agua sucia, (dirty water).

«Caminando hasta la 1,30 p.m. cruzamos el lecho seco del Saladillo, y haciendo un rodeo como de media legua hacía el Oeste acampamos en los lími-

tes de uno de los bosques de Monte Aguará. Aquí debemos quedar algunos días, pues, el ingeniero del baron Mahuá, Mr. Cock, que estaba con nosotros, tiene que hacer algunas observaciones.

«Durante los cuatro días de parada en Monte Aguará, se hicieron diversas expediciones en busca de agua fresca, pero sin encontrarla, salvo en algunos pocos charcos de agua barrosa; poniéndonos luego en viaje á Navicha en la provincia de Santiago, cuando el ingeniero hubo terminado sus observaciones.

«El grito de Tierra! Tierra! no fué para el famoso marinero, más vivicante de lo que es para nosotros el raro sonido de Agua! Agua! El gozo ilumina todos los semblantes al ver á un soldado galopando, levantando en alto una caramañola llena de agua, indicando desde lejos que lo más indispensable se ha encontrado.

«Casi todos los charcos que habíamos encontrado á la ida están ahora secos, tanto por haber sido agotados por nosotros y nuestros animales como por la continua evaporación del calor solar.»

El Sr. Hutchinson hace un extracto del informe de 1858 del señor ingeniero Coghlan, y después de mencionar «que desde el Monte Aguará hasta Navicha, una distancia de 360 millas, el río es admirablemente adaptado para la navegación en buques apropiados, siendo su profundidad en la estación de las más bajas aguas de 3 piés 6 pulgadas á 5 piés de agua», pone la nota siguiente:

«Debo confesar en verdad que la parte del Salado, cerca del Monte Aguará, no tenía una gota de agua, cuando yo estuve allí en diciembre de 1863. Me informó después el ingeniero Señor Cock, quien visitó á Navicha un mes después, que había encontrado pasto de tres pies de alto en el mismo lecho del río, sin rastro alguno de agua.»

Después de años de incesante labor y perseverancia, se encontraba el señor Rams, en 1866, preparando una nueva expedición al río Salado, cuando la muerte le sorprendió.

Su hijo político, el señor Estevan Señorans, honrando su memoria, terminó los preparativos de viaje y partió del río del Tigre el 25 de abril de 1867 con una escuadrilla compuesta de un vapor de 18 caballos de fuerza, uno de 6 y 2 chatas de remolque; en esta exploración empleó 3 1/2 meses, llegando hasta el Palo Negro, y sufrió la sensible pérdida del joven oficial Don José María Pirán, hijo del General del mismo nombre, quien pereció ahogado el 21 de mayo en el Paso de Gallo.

Bastan las transcripciones hechas, de relaciones de las exploraciones efectuadas al río Salado, para demostrar cuán difícil es solucionar el problema de la navegación de ese río.

En uno de los viajes, se hallan, antes de llegar á Matará, largos trechos sin agua en que hay que transportar á brazo las canoas; en otro, se encuentran extensiones con 4 ó 6 piés (1,20 á 1,80 metros) de profundidad, y otros de 0,22 metros, que no representan un metro cúbico de volumen de agua por segundo; en otro, en la parte inferior del río, á donde se ha llegado con alguna frecuencia, se debe esperar 11 meses para que pueda flotar una embarcación de

0,60 metros de calado, y, por fin, en otro, en los meses conocidos por de las crecientes del río, y elegidos á propósito para expedicionar, por más de cien leguas su lecho no contiene agua ni para tomar.

La navegación del Salado, en las condiciones de la concesión hecha al señor Rams, resulta irrealizable.

Se dirá que mediaba la opinión científica del Capitán Page, de la marina de guerra de los Estados Unidos, y la más autorizada del ingeniero Don Juan Coghlan, á quien tantos hemos conocido, reconociéndole vasta instrucción profesional, excelente criterio, y una rectitud de proceder jamás puesta en duda.

Estas indicaciones del capitán Page, de facilitar la corriente de las aguas, que es lo que quiere decir con la expresión de: «el costo solamente de la obra de manos», habría dado el resultado de acelerar su marcha hácia el río Paraná y poner el cauce en seco.

El capitán Page mismo expresa, en su carta al ministro Dr. D. Juan María Gutierrez transcrita, que «el no ha examinado cada localidad con el ojo crítico del ingeniero, ni tiene tal propósito en vista, y esto explica evidentemente que su misión no fuese otra sino la de levantar el plano de los cursos de agua de los ríos de la Plata, Paraná y Uruguay y de sus afluentes y no la de formular proyectos de navegación, para lo cual no están, sino excepcionalmente, preparados los distinguidos oficiales de las marinas de guerra, y menos aún los de la marina mercante.

Este medio de estudiar obras públicas, es un error cuyas consecuencias viene sufriendo el país desde hace más de un siglo y que vale la pena señalarlo.

En la discutida cuestión de un plan para la construcción de un puerto para la ciudad de Buenos Aires, en su propia localidad ó en la Ensenada, se han solicitado opiniones hasta de Almirantes de Escuadras de diferentes nacionalidades y podría apuntar errores garrafales en las ideas así emitidas.

En las exploraciones del río Bermejo, del río Negro y de otros ríos han colaborado oficiales distinguidos de las marinas de guerra nacional y extranjera, y también de las marinas mercantes; se han publicado varios volúmenes con planos, itinerarios, vistas fotográficas y descripciones de toda naturaleza; pero en los miles de páginas que he recorrido, nunca he encontrado lo fundamental: ni una sola idea para mejorar la navegación del río que se estudia y con tanta amplitud se describe.

Es tiempo yá de que se deje al oficial de guerra que estudie el manejo de sus buques y de sus cañones, y se ocupe del levantamiento de cartas marinas, de costas y de ríos; mientras se deja para los ingenieros la proyectación de obras de mejoras de la navegación de ultramar é interna, por ser á quienes corresponde esta tarea,

El capitán Page, como el ingeniero Coghlan, se encontraron, en el rápido estudio que hicieron del río Salado, con un curso de agua de naturaleza completamente desconocida para ellos. En Estados Unidos, como en Europa, y en el resto del mundo los ríos nacen en hilos de agua insignificantes, muchas veces como el Volga, á pequeñas alturas sobre el nivel del mar, y llegan á éste después de un corto ó largo recorrido, con un gran volúmen de agua y con profundidades suficientes para establecer sobre ellos los grandes puertos de Nueva York, Nueva Orleans, Londres, Liverpool, el Havre, Hamburgo y cien otros; pero en la República Argentina, los ríos nacen en torrentes de aguas, en los Andes ó sierras de Córdoba y en vez de aumentar en volumen en su trayecto hácia el mar, lo pierden en general, más ó ménos, y aún por completo, al entrar á la llanura.

En el límite occidental de la República por ejemplo, en una extensión de más de 2000 kilómetros, bajan de los Andes los ríos Vinchina Blanco, Bermejo, Zanjón, San Juan, Mendoza, Tunuyan, Diamante, Atuel, etc., en torrentes de agua que amenazan la destrucción de ciudades y poblaciones en su tránsito, y, sin embargo, esos enormes caudales se insumen en los terrenos de la llanura, y solo en épocas de grandes lluvias desaguan un pequeño volúmen en el mar, por el Curacó en el río Colorado.

En la Rioja, tenemos otro ejemplo en el río que surte de agua á esa ciudad, el que se insume entre Sanagasta y el pasaje los Sauces, en su trayecto por la sierra de Velarde, y vuelve á aparecer á los 3 ó 4 kilómetros.

En las sierras de Córdoba y San Luis, el río Quinto, el de Soto, el de Cruz del Eje, etc., desaparecen, y los ríos Primero y Segundo llegan con una mínima cantidad de agua á la Mar Chiquita; los cursos menores de agua, como el río Conlara, Santo Domingo, etc., puede decirse que no alcanzan á salir de las serranías.

El río Dulce, á su vez, desaparece en la laguna de los Porongos.

En lo moral como en lo material, los hechos de los hombres responden á la escuela en que se han formado; y, así, ni el capitán Page ni el ingeniero Coghlan pudieron sospechar siquiera que se encontraban en presencia de un fenómeno Sud-Americano, ó más bien, argentino, de ríos que cruzando una inmensa pampa ó relativa llanura, participan del carácter de los ríos torrenciales. Las lluvias ó deshielos producen en los nacimientos de los ríos, ó en su proximidad, enormes volúmenes de agua en los meses de verano, y no teniendo aquellos al cruzar las llanuras, cauces suficientemente preparados, llenan los insuficientes que hallan, abren nuevos, se esparcen por leguas y leguas en sus costados, conducen al mar, torrencialmente, una parte considerable del volú-

men de esas grandes crecientes y el resto se insume al salir de las serranías á la llanura ó se evapora en esta, dejando los cursos en seco, sin agua suficiente en largos trayectos, ni siquiera para satisfacer la sed de los exploradores de su navegación, como en el caso citado de la expedición de 1862, al río Salado!

Otro ejemplo de la influencia de la escuela, nos la dá el mismo ingeniero Sr. Coghlan con las dimensiones de las esclusas propuestas por él.

Es sabido que las empresas de los ferrocarriles aniquilaron en Inglaterra la navegación interna por canales artificiales, y que los que aún subsisten responden á las exigencias del siglo XVIII^o ó principios del XIX^o, que no tienen ancho, ni profundidad de agua, cuyas esclusas son pequeñísimas y cuya navegación no es continua y obliga á frecuentes trasbordos.

Los norte-americanos, los canadenses, los alemanes, belgas, suecos, franceses, etc., han modificado sus canales de navegación y los han adaptado, en mayor ó menor extensión, á las necesidades sucesivas de los tiempos, que es la de las grandes dimensiones para obtener fletes reducidos, mientras los ingleses han mantenido las primitivas sin poderse librar de la influencia omnipotente de las compañías ferrocarrileras.

Sin poder pues prescindir de la escuela en que se había formado el ingeniero Coghlan, proyectaba, para una navegación que podía llegar á extenderse por más de 2500 kilómetros, esclusas de solo 24 metros de longitud; vapores de un calado de 3 pies y 9 pulgadas para navegar hasta 4 leguas arriba del Monte Aguará, y, desde ese punto, vapores de menor calado, y chatas á remolque.

Los vapores de mayor calado no habrían podido transportar quizá ni 20 toneladas de carga, los de menor calado, proporcionalmente, y para el paso de las esclusas con chatas á remolque, las esclusadas habrían tenido que hacerse consecutivas y arregladas al número de embarcaciones en convoy, lo que hubiera causado una enorme demora en el paso del gran número de esclusas futuras, aumentando muy considerablemente la duración del viaje.

Si la empresa no hubiera fracasado por la falta de agua del río mismo, habría alcanzado peor resultado aún, después de ejecutadas las obras, por los altos fletes que le habría sido indispensable cobrar para cubrir los gastos de explotación que le habrían ocasionado los elementos de transporte empleados.

No sé que se haya formulado proyecto alguno de navegación á Santiago del Estero después del año 1858, hasta él presentado al P. E., por los Sres. Dutilloy y Cia. en 1^o de junio de 1889, y elevado al H. Congreso, con mensaje de julio 17 de 1889: me refiero al titulado «Canal Juárez Ce!man.»

Según la descripción hecha por la misma Empresa :

« El canal tendrá su punto de arranque frente á Santiago del Estero, sobre la margen izquierda del río Dulce ; se dirigirá al Este con una ligera inclinación al Sud, pasando entre el Dulce y el Salado ; se mantendrá á cierta distancia de Mar Chiquita, seguirá al cruzar la Provincia de Santa Fé la dirección de las cañadas intermedias hasta rematar en la Laguna Coronda á poca distancia del arroyo Colastiné.

« En este trayecto, su fondo habrá pasado de la cota 162 metros á la cota 58, salvando un desnivel de 104 metros por medio de 22 esclusas sobre un largo de 571 kilómetros.

« Como promedio de aguas caídas en aquellos territorios pueden tomarse los determinados en Salta y Tucumán por observaciones diarias que comprenden un período de ocho años. — Son las siguientes en milímetros.

SALTA (PARA EL SALADO)		TUCUMAN (PARA EL DULCE)	
Noviembre.....	53,5	Octubre.....	34,9
Diciembre.....	69,6	Noviembre.....	76,7
Enero.....	94,1	Diciembre.....	136,0
Febrero.....	169,5	Enero.....	149,1
Marzo.....	88,6	Febrero.....	164,5
Abril.....	43,1	Marzo.....	112,7
Mayo.....	35,8	Abril.....	32,6
	<u>554,2</u>		<u>706,5</u>
Junio.....	2,7	Junio.....	14,1
Julio.....	0,0	Julio.....	21,2
Agosto.....	5,4	Agosto.....	2,2
Septiembre.....	15,4	Septiembre.....	17,0
Octubre.....	17,0	Octubre.....	0,0

« Este cuadro demuestra dos cosas : la primera que no hay que contar para nada sobre uno ú otro río durante varios meses del año ; la segunda que la cantidad de lluvia que los alimenta durante los demás meses está representada por una capa de líquido que se elevaría sobre la totalidad del cauce á 554,2 milímetros para el Juramento (Salado) y 706,5 milímetros para el Salí, tomando todos los meses lluviosos, ó solamente á 500 y 671 mm. si se quiere suponer que las lluvias moderadas del primer mes lluvioso (Noviembre en Salta y Octubre en Tucuman) están absorbidas por el suelo.

« Sobre esta cantidad ¿ cuál es la que llega á nuestros puntos de toma ?

« Se admite en Europa que en las condiciones petrográficas de los dos cauces, corre hasta los ríos, produciendo inundaciones, la tercera parte de la agua caída.

« No tomaremos sino la mitad de esta evaluación ó la sexta parte del agua caída, EN RAZÓN PRECISAMENTE DE LOS DESBORDES, que consumen mucha agua.

« Pasarán por año en el lecho de los ríos considerados á saber :

Río Juramento :

$$\frac{0,600}{6} \times 26.000 \times 1.000.000 = 2.158.000.000 \text{ m.c.}$$

Río Salí :

$$\frac{0,671}{6} \times 6.000 \times 1.000.000 = \frac{671.000.000 \text{ m.c.}}{2.829.000.000 \text{ m.c.}}$$

« Sobre estos 2.829.000.000 de metros cúbicos anuales no tomamos sino 150 millones, ó proximately un 5 por ciento.

« Estamos seguros de tener el caudal de agua ne-

cesario, si lo almacenamos debidamente y de no inferir ningún perjuicio á los ribereños de ambos ríos.

« Al origen y á lo largo tanto de las dos acequias como del canal se establecerán lagos artificiales que contengan el líquido necesario durante la estación seca.

« La situación y disposición de estos depósitos resultarán de los estudios definitivos. Se aprovecharán en efecto los bajos que se hallen á poca distancia de la traza y cuyo nivel sea inferior á los trechos de canales que los alimentarán, y superior á los trechos que deben alimentar.

« Lo único que hay que calcular aquí es su capacidad total. Deberán almacenar, además de la provisión de agua de seis meses ó sean 75 millones de m. c. las pérdidas que les son propias.

« Se ha visto que nuestras acequias estaban calculadas para conducir, entre ambas, 42 millones de metros cúbicos por mes en tiempo de creciente. Si los ríos quedan crecidos seis meses, suministran 250 millones en vez de los 200 que exigen el canal y los depósitos.

« Cada hectárea regada consume 5000 m. c. anuales. Serían 10.000 hectáreas, ó 4 leguas cuadradas, las que participarían de los beneficios del riego. Estando el canal en plena explotación, y siendo sus progresos íntimamente ligados á los de la agricultura y de la población, se volverá necesario ensanchar las zonas de regadío.

« Las disposiciones adoptadas permiten hacerlo con facilidad.....

« La velocidad media de 1,29 metros, es el límite superior á que se puede llegar sin producir erosiones. Pero tendríamos en este caso 80 millones por mes, ó sea 480 millones en los seis meses lluviosos, lo que representaría un 17 por ciento del caudal total y dejaría disponible 280 millones de m. c. suficientes para regar 56.000 hectáreas ó 22 leguas.

« Las dimensiones adoptadas (para el canal y esclusas) son las que corresponden á la circulación en sentido inverso de dos chatas de 5 metros de ancho.

« Serán suficientes para nuestro tráfico probable, pues con un ancho de 5 metros y 1,50 metros de calado se pueden construir chatas de 180 toneladas de registro y de 120 á 130 de carga útil.

El presupuesto del « Canal Juárez Celman » ascendía á veinte y un millones seiscientos veinte y un mil novecientos un pesos, con ochenta y seis centavos oro sellado « (\$ 21.621.901,86). »

O sea, por kilómetro de canal navegable

$$\frac{21.621.901,86}{571} = 37.861 \text{ \$ m/n oro.}$$

Todo este proyecto, de un costo de cincuenta millones de pesos moneda nacional de curso legal, — está basado en la teoría por la cual « se admite en Europa que — corre hasta los ríos — la tercera parte del agua caída » en las cuencas, y en que no « tomando sino la mitad de esa evaluación » se está « seguro de tener el caudal de agua necesaria » para la alimentación de un canal de 570 kilómetros de largo y regar algunos miles de hectáreas de terrenos.

Contra esa teoría están la antigüedad de la formación de los Andes, y la reciente formación de las llanuras y los hechos materiales que de esto resultan.

Así que el río Juramento sale á la relativa llanura, más ó menos á la altura de Chañar-

moyo, empieza la filtración de sus aguas y la formación de los grandes esteros hácia el Este.

Se comprende que solamente en las grandes lluvias las inundaciones lleguen á la Provincia de Santiago, pasen con cierta rapidéz desbordándose, para dar lugar luego á una pequeña corriente de agua, que, como hemos visto, al ocuparnos de las expediciones hechas con motivo de la concesión Rams, nunca han permitido subir aguas arriba de Monte Aguará embarcaciones de 0,60 metros de calado; que en las épocas de mayor caudal se han encontrado en los pasos, largos trechos sin agua, otros con 0,22 metros de profundidad, y, por muchos meses, ni una gota de agua en más de 500 kilómetros de su cauce.

Es sabido que hasta Matará el río Salado está seco todos los años por un período de 4 á 6 meses.

Los proyectos de canales en la República Argentina, como en cualquier otra parte, no pueden formularse en sus detalles, ni á veces en su conjunto, sin conocimiento del terreno, ni sin antecedentes de sus peculiaridades, y solo porque existen marcados cursos de ríos en los mapas.

El proyecto que examino, y que llega al resultado de la posibilidad de la navegación del Salado ó de la construcción de un canal lateral, ha sido formulado en las anteriores condiciones, sin prévio estudio.

No es pues extraño que el proyecto de los señores Dutilloy y C^a., resulte irrealizable, puesto que falla por su base ó sea por la falta del caudal de agua indispensable para alimentar el canal por ellos propuesto; además, las embarcaciones de 120 á 130 toneladas son inadecuadas para una navegación de un canal de 570 kilómetros de longitud.

La capacidad que deben tener las embarcaciones la trataré en el título *De las esclusas*.

El malogrado ingeniero Cassaffousth, que se hallaba dirigiendo las obras del canal de la Cuarteada en 1899, fué consultado por el Departamento de Obras Públicas respecto al volúmen de agua que traian el río Dulce y el río Salado á aquella altura.

Con los aforos que había tomado en el río Dulce, contestó que en los meses de aguas mínimas que son julio, agosto, setiembre y octubre, el caudal medio antes de penetrar en la boca-toma del canal de la Cuarteada, era de 20 metros cúbicos por segundo. En el resto del año el caudal varia de 150 á 270 metros cúbicos por segundo.

En cuanto al río Salado, contestó que en un rápido viaje que había hecho en 1897, había estimado que el caudal de agua en bajantes era de 7 metros cúbicos por segundo y en crecientes de 43 metros cúbicos.

A pesar de que el Sr. Cassaffousth hizo, por la razón dada, una avaluación del caudal de agua en tiempo de bajante, mucho mayor de la real, como he demostrado en los antecedentes

expuestos, la de las crecientes concuerdan aproximadamente con las dimensiones y pendiente del cauce indicadas en el informe del Sr. ingeniero Coghlan.

Bastan estos datos generales para convenirse que á pesar de que la cuenca del río Salado sea cuatro y media veces mayor que la del río Dulce este, por la naturaleza del terreno en que se desarrolla, en vez de conducir como una cuarta parte del volumen del Salado, conduce en la parte inferior cuatro ó cinco veces mayor volumen que este.

No he aventurado juicio, por consiguiente, al manifestar que el proyecto de que acabo de ocuparme se ha formulado en la oficina, sin prévio estudio, por más que el perfil del canal contenga las cotas del terreno, las del proyecto, las de los cortes, las de los terraplenes y la ubicación de las esclusas, pues, basta ver los niveles relativos de los puntos extremos para conocer que hay un error en la nivelación, de más de 60 metros.

En efecto; la estación del ferrocarril en Santiago está á la cota 188 metros sobre el mar y la de Santa Fé á la cota 16,80 metros, y como el canal arranca en la inmediación de Santiago con la cota 162 metros, y llega al río Paraná con la de 60 metros, resulta que la ciudad de Santa Fé estaría por lo ménos 44 metros debajo de las aguas bajas del río Paraná y resultaría así una ciudad submarina!

El país necesita formar conciencia sobre las ventajas que ofrece para el desenvolvimiento de su riqueza la mejora de sus ríos y la construcción de canales artificiales, y no es por la iniciativa de empresas que se lanzan en expediciones de aventura, ni por proyectos formulados en las oficinas que se ha de resolver el problema que cada uno de nuestros ríos presente.

Una vez que se ha hecho evidente la necesidad de la mejora de nuestros ríos y la conveniencia de la construcción de los canales artificiales, á mi parecer se impone la necesidad del nombramiento de comisiones de ingenieros que ejecuten los estudios en el terreno, y tomen sériamente en cuenta todos los elementos que deben considerarse para la resolución de cada problema.

En el caso de la navegación á Santiago del Estero y desde allí á las inmediaciones de Tucumán y de Salta, creo que lo primero que debería estudiarse es la posibilidad de construir embalses de mucha consideración en los valles que forman las serranías, tanto para evitar el enorme desperdicio de agua en las épocas de las grandes lluvias, como para evitar los estragos de las inundaciones, y también para regular la cantidad de agua necesaria para la navegación, y la que pueda emplearse en el riego.

Resuelto este punto, es de la mayor conveniencia tratar al río Salado y al Dulce bajo un punto de vista esencialmente del país; el

de evitar su infiltración al descender sus aguas á la llanura.

No pudiéndose contar con un volúmen de agua propia al río Salado para establecer su navegación hasta Santiago del Estero ó, lo que creo preferible, la construcción de un canal lateral ¿cuál ó cuales serían los medios que podrían emplearse para resolver el problema?

Es evidente que hay dos: el de hacerle una sangría al río Dulce, á beneficio del canal, y el de aumentar las aguas del Salado con aguas artesianas por ejemplo que probablemente existen á profundidad razonable en la zona que el canal cruzaría. Veamos el caso del aprovechamiento de las aguas del río Dulce:

El canal, desde Santiago del Estero al Paraná, tendría un desarrollo mínimo de unos 600 kilómetros, y exigiría un consumo de agua de 6 á 8 metros cúbicos por segundo.

Los ingenieros franceses, que tan temprano empezaron la construcción de canales dieron, hasta el tiempo del célebre Gauthey, una gran importancia al consumo de agua de las esclusadas, por lo que se preocupaban de obtener el mayor volúmen posible en el punto de arranque; pero, más tarde se desengañaron y pudieron verificar que el consumo de agua por las esclusadas, en los canales más concurridos, apenas representaba un 25 por ciento del consumo por infiltración, evaporación, etc. Los americanos, cayendo en el mismo error, construyeron el canal del Erie con una pequeña pendiente para aprovechar en la navegación un considerable volúmen de agua derivada directamente del inagotable embalse del lago Erie; pero ellos también observaron pronto los inconvenientes para conservar un nivel conveniente en los tramos inferiores, entre las sucesivas esclusas.

Hoy, son demasiado conocidas la necesidad y la conveniencia de alimentar los canales en su trayecto y especialmente en los puntos en que hay acumulación de esclusas,

En nuestro caso los 6 ú 8 metros cúbicos no servirían para un servicio regular de explotación de la obra, y como es indispensable la alimentación en puntos intermedios, es evidente que podría y convendría aprovechar el mismo cauce del río Salado como depósito de arranque de los canales de alimentación, derivando el volúmen total, que puede estimarse de 14 á 15 m. c. por segundo, del río Dulce.

Según los atoros del río Dulce, calculados por el ingeniero Cassaffousth, se cuenta con 30 m. c., por segundo durante cuatro meses del año, y 150 á 270 m. c. en los 8 meses restantes; por consiguiente, respetando los derechos adquiridos para el riego, que no pueden ser mayores que los dichos 20 m. c., y quedando un enorme exedente en los 150 á 270 m. c., el problema se reduce á obtener un embalse de este exedente que proporcione 15 metros cúbicos de agua por segundo durante cuatro meses ó sea de una capacidad de 150.000.000 de metros cúbicos.

En cuanto al aprovechamiento de las aguas de la cuenca del río Salado, independientemente de trabajos para mejorar la impermeabilidad en la unión de las faldas de las sierras con los terrenos cuaternarios de la llanura, y el empleo de las aguas artesianas ó semisurgentes, queda el de aumentar su volúmen en las épocas de sequia reteniendo, en embalses, en las sierras, las superabundantes de las épocas de lluvia.

No me parece que fuera difícil encontrar puntos apropiados para la construcción de diques de represa en las serranías de la provincia de Salta, y ya se han indicado varios en los valles Calchaquis por ejemplo.

El costo de un canal lateral entre Santiago del Estero y el río Paraná no puede estimarse en menos de veinte y cinco millones de pesos $\frac{m}{n}$. La prolongación de la navegación hasta las provincias de Tucumán y Salta por los valles del río Dulce y río Salado respectivamente, tienen que ser también muy considerables aunque dado la poca pendiente de ambos, como se deduce de los niveles de las estaciones de las vías férreas paralelas al curso de esos ríos, una buena parte de ellos podría habilitarse para la navegación por medio del estancamiento de sus aguas con diques de represa móviles.

Como se vé, el aprovechamiento, para la navegación, de los ríos Salado y Dulce no es de tan fácil solución económica como podría presumirse dadas las tentativas que para establecerla se han hecho desde 1856, y los proyectos, pretendidos definitivos, que se han formulado.

Es este, sin embargo, un problema á resolver para el futuro y que obliga á los poderes públicos á ir acumulando observaciones fundadas en estudios científicos, á fin de poder emprender oportunamente su solución, mediante la consideración de sus verdaderos términos.

Mayo de 1902.

Luis A. Huergo.

(Continúa).

EL PUERTO MILITAR

Continuación — (Véase Número 148)

Antes de pasar á ocuparnos de las obras proyectadas y de su ejecución, conviene que nos detengamos un momento á considerar las razones que primaron para que se eligiera como emplazamiento del puerto militar el parage antes llamado « Punta sin Nombre » y que hoy lo tiene de « Punta Congreso ».

La elección del sitio en que debía ubicarse esta importante obra pública dependía, ante todo, de las mismas circunstancias que obligaban á construir un puerto militar.

En efecto: obligados, por razones de política internacional, á aumentar nuestra flota de guerra con algunas poderosas unidades de combate que pusiesen nuestra escuadra en condiciones de hacer frente ventajosamente á las más fuertes escuadras de las naciones con las cuales pudiese surgir algún conflicto armado, debieron adquirirse acorazados de fuerte tonelaje, de los más poderosos hoy, es decir, de gran velocidad y artillados á la moderna, todo lo cual supone un calado no menor de 25 piés, puesto que, como es sabido, solo por excepción se han construido — para nuestros vecinos del poniente — acorazados que calan alrededor de 22 piés, como sucede con el O'Higgins y el Blanco Encalada, hazaña que, por lo demás, no parecen dispuestos á repetir los grandes astilleros europeos, convencidos de que esa condición se obtiene á costa de desventajas que aquella no compensa suficientemente, como lo prueba el hecho de no haberse repetido esos tipos, mientras lo ha sido y sigue siéndolo el de nuestros grandes acorazados.

Nada hace suponer, por lo demás, que el calado de los buques de guerra, y podríamos también decir, de los mercantes, tienda á disminuir; por el contrario, el aumento siempre creciente en el espesor de las corazas, las mayores dimensiones de las piezas de artillería, las instalaciones para lanzar torpedos, etc., por una parte, y, por otra, la dificultad de sobrepasar las dimensiones de los actuales acorazados, so pena de disminuir su velocidad no ménos que su dirigibilidad son causas que permiten prever que las futuras unidades principales de guerra, en estado de tal, calarán generalmente alrededor de 30 piés.

El hecho de poseer ya el país algunas unidades del tipo indicado debía indudablemente impedir se cometiese el error — que tuvo nó escasos partidarios hace algunos años, entre los amigos de persistir en formarnos *marinos de agua dulce*—de anexas el puerto militar al de esta capital, puesto que aquellas, para las cuales más necesario era un puerto militar, no habrían podido llegar hasta él por falta de hondura en el gran Estuario, como no habrían podido tampoco llegar hasta el puerto de la Plata; por otra parte, aún suponiendo que esas naves hubiesen podido llegar hasta ellos, siempre habría sido, por muchas razones obvias, un absurdo hacer de nuestro principal puerto comercial un puerto mixto; y tampoco habría convenido elegir para ese fin el de la Plata, fatalmente destinado á ser algún día el antepuerto del de Buenos Aires mediante la realización del proyecto Reus.

Con lo expuesto, queda descartado que se hubiese podido establecer el puerto militar en la costa del Río de la Plata y que él debía serlo en algún paraje apropiado de la costa atlántica.

Si alguien hubiese solicitado, en cualquier momento, nuestra poco autorizada opinión respecto de la mejor ubicación del futuro puerto militar de la República, habríamos manifestado que debía elegirse para él un punto de la costa oceánica cercano á la desembocadura de nuestro gran río, siempre que se hallase un lugar que reuniese las condiciones indispensables para ejecutar en él una obra de esa naturaleza: la ensenada de San Borombon, por ejemplo, si hubiese reunido esas condiciones.

Y habríamos fundado esta opinión en lo siguiente que, de todos modos, el puerto militar no podía construirse más al Sur de Bahía Blanca, entre otras razones, porque no convenía que estuviese en un paraje despoblado y lejano de todo centro de recursos, y porque las variaciones de altura del agua por las mareas — más sensibles á medida que se avanza más al Sur — hacía demasiado costosas las obras dados los medios de que disponía el país para su ejecución inmediata, además de los muchos otros inconvenientes que resultan en un puerto en tales condiciones; que convenía conservar á Bahía Blanca, como á los de Buenos Aires y La Plata, su carácter de puerto comercial; que situado el puerto cerca de la desembocadura del río de la Plata permitiría impedir en todo tiempo el acceso á él de una escuadra enemiga, además de hallarse próximo y en comunicación directa con los principales centros de recursos; que la costa es allí más abrigada; y, por fin, que forzosamente, cuando el país se halle en mejores condiciones económicas, deberá construirse otro puerto militar auxiliar, estación carbonera, etc., en el extremo Sur, donde convendrá se hallen permanentemente algunas naves de la escuadra.

Tales eran las ideas que teníamos formadas respecto de la mejor ubicación del puerto militar, cuando el ingeniero Luiggi inició los reconocimientos y estudios que debían conducirlo á adoptar como sitio más apropiado para su construcción el paraje de Punta Sin Nombre, sobre la canal natural de entrada al puerto de Bahía Blanca, después de rechazar, por razones más ó menos concordantes con las que dejamos expuestas, la idea de construirlo en la bahía de San Blas ó más al Sur, y de pasar por alto la ensenada de San Borombon, que parece no reunir las condiciones indispensables para construir en él una obra de esta naturaleza.

Según le hemos oído manifestar al ingeniero Luiggi, él regresó muy desencantado de su primera visita de inspección á la costa atlántica, que realizó á los pocos días de su llegada al país. No halló, en efecto, lugar muy apropiado en ella, hasta Bahía Blanca, para construir un puerto en las condiciones de urgencia, economía, etc., que debían ser factores importantes de su ejecución; y por lo que se refiere especialmente á «Punta Sin Nombre,» puede decirse que el Sr. Luiggi se *asustó* ante la sola idea de hacer surgir de entre aquellos arenales y médanos constantemente removidos por fuertes vientos, un emporio de vida y trabajo cual el que era su misión crear.

Sin embargo, después de nuevos reconocimientos más detenidos, y de descartarse en definitiva á Bahía San Blas, fueron dos los puntos que se disputaron, en última instancia, el honor de convertirse en exponente del poder naval de la nación: Mar del Plata y Punta Sin Nombre. . . . y, como ocurre tantas veces, no fué ni la más bella, ni la más seductora, ni la más poética, la que mereció los sufragios de los hombres prácticos, pues que el inhospitalario arenal, el páramo de «Punta Sin Nombre» se llevó la palma.

En Mar del Plata, habría sido indispensable, para obtener un puerto debidamente abrigado y defendido, excavarlo al interior de las tierras, uniéndolo con la

costa por medio de un canal de acceso abierto en un suelo difícil de remover. En estas condiciones, las obras no habrían costado menos de 30 millones, ni habríase podido ejecutarlas en un tiempo doble del que se requería para construir el puerto en Punta Sin Nombre. Con tan elocuentes factores en contra: tiempo y costo, no era posible, dadas las circunstancias, que se eligiese esa localidad para la ejecución en ella del puerto militar.

He aquí, en cambio, las razones que tuvo el ingeniero Luiggi, para aconsejar su ubicación en el paraje que hoy se llama «Puerto Belgrano»:

Puerto Belgrano respondía á las condiciones esenciales de tener en su entrada y en toda la zona útil para los buques, profundidades nunca inferiores á 30 piés, aun en las más bajas mareas conocidas. Los planos del almirantazgo inglés, relevados en el año 1833 por la *Beagle* y corregidos sucesivamente hasta el año 1893, como también el primer sondeaje practicado por el comandante del *Espora* en marzo de 1896 y completado por un sondeaje más minucioso que se verificó después en el centro del canal de entrada, con la *Bermejo* y con la *Uruguay*, por el teniente de navío J. IRIZAR, muestran que durante un período de más de sesenta años el canal no ha sufrido variaciones apreciables, ni en la forma, ni en la profundidad, y que se conservó siempre superior á los 30 piés, aún en las más bajas mareas. Si, además, se tiene en cuenta las especiales condiciones de orientación del canal de entrada, con relación á los vientos dominantes y á las marejadas más frecuentes que se verifican en el golfo denominado *El Rincón*, dentro del cual se abre el canal mismo, y si se tiene presente que estas condiciones son muy favorables y explican el fenómeno de un estuario casi libre de barra, es de suponer que el canal se mantendrá en las mismas condiciones del pasado y del presente, por muchos y muchos años del futuro. El plano adjunto (1) que representa las condiciones hidrográficas del *Puerto Belgrano*, está preparado según los sondeos hechos en 1896 y 97 por la oficialidad de los buques de la armada antes mencionados.

Del punto de vista militar, *Puerto Belgrano* respondía á condiciones topográficas análogas á las de los mejores puertos norteamericanos, ó á los más modernos de Europa, como los de WILHELMSHAVEN, TARANTO y BISERTA, ubicados también en regiones poco elevadas sobre el mar y que con obras de fortificaciones, que no exceden de la práctica ordinaria, pueden defenderse de los ataques de flotas enemigas. En el caso de *Puerto Belgrano* se podía establecer el arsenal, ó sea la parte vital del puerto militar, en localidad completamente al abrigo de cualquier tentativa de ataque directo, sea de mar, sea de tierra. Las demás condiciones naturales de *Puerto Belgrano* eran también bastante favorables para la construcción de un puerto militar.

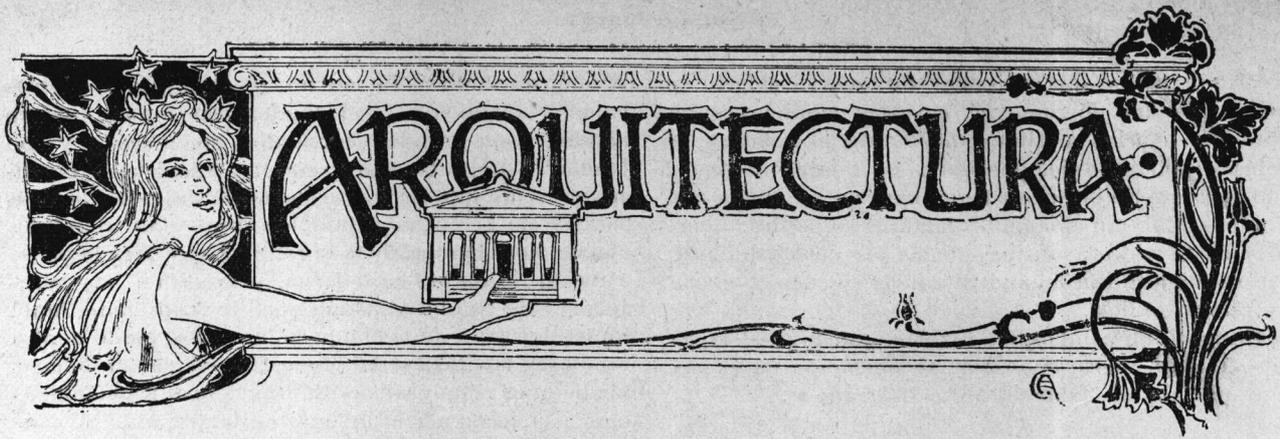
El canal principal de acceso al puerto, que es rec-

tilíneo, no demasiado ancho y auxiliado por otros canales secundarios, el fondeadero amplio y bien abrigado, sin grandes corrientes de mareas y con fondos bastante teneo, ofrecen excelentes condiciones á las naves. La orilla norte de la bahía y los bancos de la entrada también presentan regulares condiciones topográficas y estratégicas para la construcción de obras de defensa, y existe en los alrededores de Punta Alta una zona bien abrigada, tanto contra los tiros de los buques enemigos, como contra las olas y vientos del Atlántico, la cual reúne buenas condiciones topográficas, hidrográficas y geológicas para establecer allí el arsenal de la armada. El fondeadero para los buques tiene, sobre 12 kilómetros de largo, ancho de $1\frac{1}{2}$ á $2\frac{1}{2}$ kilómetros, con una profundidad de 30 á 60 pies en baja marea. La marea tiene oscilaciones de 10 á 13 pies en condiciones normales, que producen corrientes de $2\frac{1}{2}$ á 3 millas de velocidad. Hay mareas excepcionalmente altas, pero son muy raras. Los vientos son muy frecuentes aunque no de tanta fuerza como para poner en peligro los buques. Predomina el noroeste, que sopla el 65 %, y después el sudeste que es el viento más violento, pero que soplando detrás de las islas que protegen el fondeadero, no levanta marejadas peligrosas. Las condiciones climatológicas no son irrepugnables; sin embargo, son mejores que en toda la costa sud de la República. La temperatura varía entre +10 hasta +30 c. en condiciones normales, con minimum de -10 c. y maximum de +43 c. Las lluvias son escasas, el término medio, en 20 años, es de m/m. 407 por año con un minimum de 311 m/m. y un maximum de 794 m/m. Esta escasez de la lluvia es causa del aspecto tan triste y árido de la región alrededor de *Puerto Belgrano*; sin embargo, considerando que en Catania — que es una de las ciudades más hermosas de Sicilia — llueve menos que en *Puerto Belgrano*, deduce el ingeniero LUIGGI, que con oportunos trabajos forestales es posible mejorar estas condiciones locales, de manera que *Puerto Belgrano* puede convertirse en un centro de vida en condiciones normales para el personal que tendrá que residir en él. Bajo el punto de vista higiénico, toda la región de *Puerto Belgrano* puede considerarse inmejorable. Además, las condiciones de vida, que eran menos incómodas que en cualquier otro punto de la costa atlántica, el clima sano, la distancia no excesiva de Buenos Aires, con la cual hay comunicaciones directas de ferrocarril, contribuían á indicar *Puerto Belgrano* como el punto donde en poco tiempo y con gastos moderados, se podía crear un puerto militar de los más completos y seguros, en condiciones locales análogas á los de Bizerta y Taranto. que por ser de los recién construídos responden á las condiciones y necesidades de las grandes flotas modernas.

Oh.

(Continúa).

(1) Este plano fué publicado en el N° 148, de la REVISTA TÉCNICA.



UNA BUENA INICIATIVA

EL PROYECTO DE LA CARCOVA

El comisionado municipal señor E. de la Cárcova acaba de presentar al Concejo de ediles un proyecto de resolución cuyo objeto es crear premios anuales á distribuirse entre los arquitectos y propietarios que levanten edificios sobresalientes por su concepción artística, proyecto que no podía sino merecer la aprobación de todos los que están convencidos de la necesidad de hacer algo para reaccionar contra el achatamiento imperante, en materia de estética, en esta gran ciudad.

Por nuestra parte, no podemos disimular la satisfacción con que hemos recibido un proyecto que tiende á hacer práctica esa excelente medida que la REVISTA TÉCNICA viene prestigiando desde hace tiempo, más — que ha sido la primera en reclamar aquí.

En cuanto al proyecto en sí, opinamos que su autor ha estado acertado en su confección, salvo en algunos detalles que creemos conveniente sean modificados. Ellos son:

En el art. 2º, inciso *a*, no tiene razón de ser, á nuestro juicio, eso de — *arquitecto ó ingeniero autor de los planos del edificio*; con decir *arquitecto autor de los planos* estará bien dicho, pues, sea ó nó ingeniero su autor, resultará siempre *el arquitecto autor de los planos*; en la forma que está ese párrafo podría dejar suponer que el propósito del señor de la Cárcova es que no debe premiarse á quien, siendo digno de esta distinción, no fuese arquitecto ó ingeniero.

En este mismo artículo segundo, débese agregar un inciso que diga: — *a*) « En una medalla de plata y diploma que se adjudicará al constructor de la obra, siempre que á juicio del jurado hubiese mérito para ello. »

El artículo quinto está mal inspirado á nuestro parecer. En efecto, es sabido que hay personas á las cuales les parece que todo lo que hacen es un primor, y otras, en cambio, cuya modestia jamás les permitiría *hacer constar* que su obra es digna de un premio. Por lo demás, muchas obras arquitectónicas resultan, ejecutadas, muy superiores á lo que

dejan suponer sus planos, sobre todo cuando son examinadas por ojos no muy experimentados y el hecho podría dar lugar, por ejemplo, á que el fallo del jurado, en determinados casos, no concordase con la opinión de la mayoría de los entendidos, lo que contribuiría al desprestigio de una medida que débese rodear de todas las precauciones posibles para su mejor éxito. Por esto creemos que ese artículo debe modificarse en su última parte, de modo que también puedan entrar al concurso todos aquellos que el jurado juzgue meritorios de ese honor.

Salvando estas objeciones, que en nada afectan por lo demás á la excelencia del propósito del señor de la Cárcova, aplaudimos su proyecto aún en la parte en que ha fijado la naturaleza de los premios — la que ha sido injustamente criticada — pues, ha pensado bien cuando se le ha ocurrido compensar *prácticamente* al propietario y *honoríficamente* al arquitecto, habiendo demostrado así que conoce bien el espíritu de uno y otro.

E. C.

CONCURSOS ANUALES DE ARQUITECTURA

Como se desprende de su propia lectura, el proyecto que presento tiende á fomentar que la edificación privada en nuestro Municipio comience a revestir la importancia arquitectónica y el carácter estético que le corresponde por sus grandes progresos.

Pocas ciudades del mundo se han de encontrar en circunstancias más favorables que la nuestra, para el desarrollo de su arquitectura; todo está por hacerse; la edificación pública en víspera de surgir; la edificación privada se modifica y reconstruye diariamente para adaptarla á nuevas necesidades. Se abren de la noche á la mañana grandes avenidas;

factores éstos de los cuales puede venga á surgir un tipo de arquitectura pr6pia, y que seria de desear estuviera dentro de esa fórmula sancionada hoy por todos los pueblos más cultos de la íntima unión de lo útil á lo bello.

ha llegado á éste enorme desarrollo de nuestra edificación, que es hasta un reflejo fiel del desenvolvimiento de nuestro país en todas las manifestaciones de su vida social y material; pero ésta construcción en su conjunto y del punto de vista artístico, se re-

BELLAS ARTES



MONUMENTO AL GENERAL BOLOGNESI, Á ERIGIRSE EN LIMA — Escultor: D. AGUSTIN QUEROL (Español)

Hasta hace pocos años se habitaba en ésta ciudad en casas no sólo anti-estéticas, sino, lo que es peor, anti-higiénicas y sin confort alguno. Los actuales conventillos fueron en su origen mansión señorial; lo evolución, pues, ha sido rapidísima y con ella se

siente de su misma improvisación y evidencia el criterio esencialmente económico que ha dirigido su plan.

Pienso que á estas causas y á otras más complejas han de responder los adeseos arquitectónicos

que á cada paso encontramos en nuestras calles, pero ellos irán desapareciendo á medida que la cultura artistica se difunda en nuestro país, una vez que se generalice la edificación monumental que afortunadamente ya ha comenzado a levantarse en nuestras calles, principalmente en la Avenida de Mayo.

Creo, pues, S. P. que dado que la Municipalidad no tiene medios directos para llevar é imponer un carácter, un tipo arquitectónico de edificación, ha llegado la oportunidad de que sus autoridades estimulen, más aún, cooperen en una forma positiva fomentando éstas buenas iniciativas que contribuirán tan eficazmente al embellecimiento de la Capital.

Persiguiendo estos propósitos, traigo con éste proyecto mi modesto esfuerzo — el que mejor que por mis palabras viene auspiciado por la opinión autorizada de los Sres. profesores de nuestra naciente Escuela de Arquitectura en la Facultad de Ingeniería; quienes me han manifestado que no solo será un estímulo para la edificación arquitectónica, sino también un verdadero diploma de competencia el premio honorífico que por el se discierne, y dado que nuestros arquitectos se ven desconocidos y hasta postpuestos á simple maestros albañiles, vendrá pues á reparar una lamentable injusticia.

Por otra parte su benéfica influencia esta comprobada en casi todas las ciudades de Europa.

La Municipalidad de Paris tiene instituido diez categorías de estos premios y que responden á sus diversos tipos de edificación — desde la habitación suntuosa á la más modesta casa de obreros, — con cuanto mayor motivo pues hemos de adoptar nosotros recursos tan eficaces.

Respecto á la segunda parte del proyecto y por la que se designa el jurado — he creído que dado el carácter permanente de este premio convenia lo compusieran aquellas entidades que, por las funciones que desempeñan, ó por su competencia especial, fueran en todo tiempo una garantía.

PROYECTO DE ORDENANZA

Artículo 1° Créase un premio anual denominado «Municipalidad de Buenos Aires», con el fin de fomentar la edificación privada de carácter arquitectónico y dentro del perímetro comprendido por las Avenidas Colon, Paseo de Julio, ribera del Río de la Plata, Canning, Rivera, Gazcon, Rivadavia, Rioja y Caseros.

Art. 2° Este premio consistirá:

- a) En una medalla de oro y diploma de honor que se adjudicará al arquitecto ó ingeniero autor de los planos del edificio que se construya en el año y que reúna el mejor carácter arquitectónico y ornamental de su fachada.
- b) En la excepción de los derechos municipales de delineación, niveles y edificación correspondientes a la propiedad.

Art. 3° Estos premios podrán ser declarados desiertos en todo ó en parte.

Art. 4° Un jurado, formado por el señor Intendente Municipal, el Presidente de la sub-comisión de Obras Públicas de la H. Comisión Municipal, Decano de la Facultad de Ingeniería, Director del Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad y Director del Museo de Bellas Artes, discernirá anualmente éste premio.

Art. 5° En todo plano presentado á la Municipalidad para la construcción ó reconstrucción de un edificio, deberá hacerse constar si ha de optar al premio «Municipalidad de Buenos Aires», y solo estos serán considerados en el concurso.

Art. 6° El jurado se reunirá todos los años durante el mes de Agosto en el local de la Intendencia en los días y horas que sus miembros determinen, y se constituirá en la forma que considere más conveniente á los fines que se propone la presente ordenanza y se pronunciará dentro del mismo mes.

E. de la Oárcova.

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Leyes de la deformación, principios de cálculos y reglas para el empleo científico del Cemento armado. — El *Génie Civil* de mayo 3 ppdo., reproduce una muy interesante comunicación presentada con este título á la Academia de ciencias de Paris por el autorizado ingeniero M. RABUT, profesor de la Escuela de Puentes y Calzadas de Francia, especialista en materia de ensayos de resistencia de materiales.

En la actual comunicación, el autor presenta en resumen los resultados de cinco años de experiencias ejecutados por él, con aparatos y métodos propios ya aplicados en el estudio de la deformación de los puentes metálicos, comp se puede ver en los *Annales des Ponts et Chaussées* (1901, 3er. trim.)

He aquí las leyes que M. Rabut formula como síntesis de su estudio:

1° LEY. *Influencia preponderante de la solidaridad de las partes de una construcción sobre la deformación de cada una de ellas.* — De esta ley resulta que, en el cálculo del cemento armado, lo esencial es, antes que el rigor de las fórmulas de la deformación local (que siempre implican alguna hipótesis arbitraria, como ser la de Navier), la apreciación del modo de reacción de las juntas.

2° LEY. *Ausencia de esfuerzos secundarios en las armaduras.*

3° LEY. *Pequeñez de los esfuerzos dinámicos en el hormigón armado.*

4° LEY. *Resistencia del hormigón muy inferior á la tensión que al corte.* — De ahí que deban ser desechadas las fórmulas que prescindan de la tensión del hormigón, y que las que consideran á éste como un sólido elástico sólo puedan aplicarse á construcciones que por su forma especial se hallen al abrigo de toda tensión. Además, siendo discontinua la deformación, las razones dadas por Clebsch para apoyar la verdad aproximativa del postulado de Navier no se aplican al cemento armado.

En fin, ninguna pieza flexionada es perfectamente estable si no posee, á más de la armadura principal constituida por varillas longitudinales, una armadura secundaria de varas paralelas á las cargas que puedan resistir á las tensiones que se produzcan en esa dirección en la zona de compresión longitudinal: es lo que la experiencia ha confirmado, salvo sin embargo en el caso de placas delgadas sia nervaduras.

5° LEY. *Toda carga aun no alcanzada produce una deformación permanente.*

6° LEY. *La deformación es elástica bajo las cargas ya alcanzadas.*

7° LEY. *La flecha elástica crece más rápidamente que la carga.*

De estas leyes de deformación, el autor deduce las siguientes reglas de construcción:

1° REGLA. *No ensamblar hierro con hierro.*

2° REGLA. *En las partes corrientes no ha de haber variación de sección en una misma pieza, ni tampoco la ha de haber entre piezas homogéneas.* — Como lo dice espiritualmente el autor, la constitución del hormigón armado ha de ser esencialmente «democrática».

3° REGLA. *Necesidad de una, dos ó tres filas de armaduras extendidas normales entre sí,* en el sentido de las acciones moleculares principales antes de toda rajadura.

4° REGLA. *Facultad de que existan una, dos ó tres armaduras comprimidas,* en el sentido de las acciones moleculares principales.

5° REGLA. *Nunca deberá haber más de tres armaduras en total,* cada una de las cuales podrá trabajar á la tensión ó á la compresión.

6° REGLA. *En toda armadura, cada varilla ha de trabajar en toda su extensión según su propia dirección y no ejercer sobre el hormigón sino una reacción tangencial.*

«En resumen, — concluye diciendo el Sr. Rabut—el hormigón armado se deforma según leyes más precisas y más sencillas de lo que se ha creído hasta ahora, lo que se explica fácilmente por las propiedades de sus materiales. De esas leyes resultan principios para el cálculo y reglas para el empleo, de un carácter científico bien definido.

«Agregaré que esos principios y esas reglas concuerdan con la práctica de los mejores constructores.

«Así me parece asegurado el porvenir de un sistema de construcción aun descuidado á causa de su complejidad, pero que saca sus ven-

tajas de esa misma complejidad, ya que él comprende en cierto modo como casos particulares la carpintería metálica y mampostería, y reúne por lo tanto sus méritos respectivos, superando por lo tanto a ambos en docilidad y en poder.»

Diferencia de longitud entre los observatorios de Córdoba y La Plata. Memoria enviada al Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. Por el DIRECTOR DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA.—*Sesé y Larrañaga*, La Plata y Buenos Aires, 1902 (1 foll. in-8 de 30 p., con 2 láminas).

En este informe, el Director del Observatorio provincial, Sr. Virgilio RAFFINETTI da cuenta (junio 25 ppdo.) del resultado de una importante operación realizada en combinación con el observatorio nacional para la determinación de la diferencia de longitud de entre ambos observatorios.

No obstante haberse determinado las coordenadas geográficas del Observatorio de La Plata empleando varios métodos astronómicos directos, el mismo Sr. Beuf, primer director de aquél, había creído conveniente— como lo explica el *Anuario* de 1895 (p. 509),— efectuar una determinación de diferencia de longitud entre aquel observatorio y Montevideo, empleando para ello la línea telefónica que liga a ambas capitales.

El Sr. Raffinetti recuerda pues primero las condiciones y resultados de esa primera determinación de longitud. Se halló $0^h. 06^m. 54,8^s$, valor que agregado a la diferencia horaria entre Montevideo y el meridiano de origen daba, para la diferencia de longitud entre La Plata y Greenwich, el valor *provisorio* de $3^h. 51^m. 44,8^s$ $43^W. = 57^h. 56'. 06''$ W.

De ahí se dedujo, para la diferencia de longitud entre los observatorios de La Plata y de Córdoba, el siguiente valor: $0^h. 25^m. 03,6^s$, adoptado desde 1895 como dato oficial.

Pero por más confianza que mereciera esa determinación indirecta, quedaba siempre por hacerse la determinación directa, que sólo podrá proporcionar la diferencia de longitud exacta, dentro de la aproximación posible de tan delicada operación.

La circunstancia de no estar aun instalados los cronógrafos eléctricos necesarios para ello no ha permitido, como se lo deseaba, emplear el método, tan preciso, de M. Loewy, el eminente director del Observatorio de París, método que consiste principalmente en el cambio directo de señales por medio de los cronógrafos que registran simultáneamente los tiempos respectivos del paso de las estrellas ecuatoriales por los hilos del retículo de cada instrumento de pasajes. Además, el empleo de ese excelente método habría exigido— para dar todas sus ventajas posibles— el cambio recíproco de los observadores, previa la determinación de la *ecuación personal* de cada uno.

En la imposibilidad de adoptar el método más perfecto, se resolvió, a propuesta del observatorio provincial, llevar a cabo la operación en carácter *provisorio*, mediante el simple cambio del mayor número posible de *series* de señales telegráficas por medio de cronómetros ó *péndulas* cuya ecuación y marcha diurna fueran previamente determinadas y arregladas a tiempo medio del respectivo meridiano, dejando para una próxima ocasión el empleo del método más exacto de Loewy.— El Observatorio de La Plata debía transmitir una *serie* de siete señales distanciadas una de otra de diez segundos, la que debía ser contestada inmediatamente y en igual forma por el Observatorio de Córdoba; acto continuo, el primer observatorio mandaría una nueva *serie*, esperando la respuesta; y así sucesivamente hasta terminarse la media hora durante la cual el gobierno municipal había concedido línea libre a los observatorios.

Pero no nos es dado insistir aquí en estos detalles de la operación efectuada: sólo hemos querido indicar el método general adoptado.

El informe del Sr. Raffinetti contiene una explicación suficientemente detallada de la operación, así como las planillas de observaciones, y el cálculo del resultado aplicando el método de los cuadrados mínimos para la evaluación de los errores.

Hé aquí el resultado de todos esos cálculos:

$$L = 0^h. 25^m. 03,8^s, 185,$$

valor que expresa la diferencia de longitud entre los meridianos que pasan respectivamente por el *circulo meridiano* del Observatorio de Córdoba y el *anlejo meridiano cenital Oeste* del Observatorio de La Plata, hasta tanto una otra determinación más precisa venga a modificar quizás este valor en algunos centésimos de segundo.

En todo caso, el error encontrado ($0^s. 4$ de tiempo ó $6''$ de arco) es, prácticamente, perfectamente despreciable, no sólo en las aplicaciones del uso civil, sino en los problemas náuticos. Pero es digno de ser tenido en cuenta en las operaciones astronómicas y geodésicas.

La Locomotora del porvenir.— El *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* trae en su número de marzo ppdo. una información detallada sobre una conferencia dada poco antes en el «New England Railway Club» por Mr. VAUCLAIR, ingeniero norteamericano autorizado, sobre la *locomotora del siglo veinte*.

Según el conferenciante, ese importante motor seguirá desarrollándose en la forma actual hasta que la caldera con tubos de humo y el hogar ancho hayan alcanzado sus dimensiones límites extremas compatibles con los perfiles normales (*gabariets*) existentes. Luego, el generador con tubos de agua, que ofrece una superficie de calefacción mucho más considerable, se substituirá a la caldera actual. La presión del vapor habrá aumentado, lo que traerá probablemente el empleo de la triple expansión. Poco a poco, la tracción eléctrica se irá introduciendo en los ferrocarriles, y los progresos realizados en la construcción de los motores de gas permitirán, sin duda, la producción de la corriente sobre la locomotora misma,— lo que suprimiría las numerosas dificultades que hoy se tocan en la aplicación de la tracción eléctrica sobre las grandes líneas férreas.

En cuanto al número de ejes, M. Vauclair preconiza— para las locomotoras de vapor destinadas al remolque de los trenes expresos— el tipo «Atlantic», de dos ejes acoplados, con bogie adelante y eje cargado atrás. Ese tipo, que muestra mucha estabilidad a las velocidades mayores, ha de permitir en el futuro aumentar la superficie de calefacción hasta 500 y 600 m^2 , y la superficie de la parrilla hasta $9m^2$.

Tales son, en lo esencial, las ideas del ingeniero americano, según el *Génie Civil* de marzo 10 ppdo.

OBRAS

Los combustibles sólidos, líquidos et gazeux. Analyse et détermination du pouvoir calorifique. Por H.-G. PHILLIPS, Químico consejero del «Great Eastern Railway»; traducido del inglés según la tercera edición, por Joseph ROSSER, Ingeniero civil de Minas.— *Gauthier Villars*, Paris, 1902 (1 v. in-18 j.; de 465 p., con 15 fig.; 2 fr. 85).

En esta obra, el autor se ha propuesto dar métodos sencillos de análisis para los diversos combustibles, ó indicar los procedimientos más propios para determinar su poder calorífico. Trae al final un gran número de cuadros que han permitido agrupar los resultados de diversos ensayos y análisis.

Méthodes d'analyse des laboratoires d'aciéries Thomas. Por Albert WENCÉLIUS, jefe de laboratorio de los Establecimientos de *Newes-Maisons*.— *Ch. Béranger*, Paris, 1902 (1 v. p. in-8^o de 117 p., con 18 fig.; en t.; 4 fr.).

Este pequeño volumen contiene un conjunto de notas prácticas destinadas principalmente a los químicos ayudantes de los laboratorios metalúrgicos. Los métodos descritos son, por su sencillez relativa y su exactitud suficiente, los más fácilmente adaptables al trabajo por series de los grandes laboratorios de fabricas.— Trae un buen número de cuadros destinados a facilitar los cálculos, y un Apéndice consagrado a la clasificación de varios minerales y rocas.

The Engineering Index (1896-1900). Publicado bajo la dirección de Henry Harrison SUPLEE, miembro de las Sociedades de Ingenieros Civiles de Estados Unidos, Alemania y Francia.— *The Engineering Magazine*, 1901 (1 v. gr. in-8^o de 1034 p.; 37 fr. 50 encuad.)

Es ésta una importante contribución a la bibliografía técnica, que fué iniciada en 1898 por el profesor Johnson de la Universidad de Washington (Saint-Luis), quien publicó una tabla general de las materias contenidas en la mayor parte de las revistas técnicas, desde el año 1886 hasta esa época. Mr. Suplee continúa ahora ese paciente trabajo, que comprende unas 200 revistas técnicas. Es pues ésta una obra utilísima.

Les différents états des corps. Por Jules MEYER, Ingeniero de Artes y Manufacturas. 1^a parte: EQUIVALENTES QUÍMICOS, DENSIDAD DE LOS CUERPOS (*gases, vapores, líquidos y sólidos*).— *León Bück*, Luxemburgo, 1902 (1 v. in-8^o de 176 p. con 9 lam. f. t.; 5 fr.).

El autor se ha propuesto determinar algebraicamente una relación entre las densidades de un cuerpo en los varios estados sólido, líquido y gaseoso, y las temperaturas de fusión y volatilización a la presión ordinaria. Para ello se funda en la constitución y agrupamiento de los cuerpos químicos considerados, según los elementos constituyentes y el número de los átomos.

Poudres et Explosifs. DICTIONNAIRE DES MATIÈRES EXPLOSIVES. Por el doctor J. DANIEL, Ingeniero de Artes y Manufacturas, con un prefacio de M. BERTHELOT, Secretario perpetuo de la Academia de Ciencias. — *Ve. Ch. Dunod, Paris (4 v. gr. in-8° de 823 p., con fig.; 30 fr. rúst., 31 fr. 50 encuad).*

Este diccionario contiene un cúmulo de monografías destinadas a los industriales e ingenieros, y de un carácter esencialmente práctico.

Tratado metódico de Matemáticas elementales. Por el Prof. Dr. Gustavo HOLZMÜLLER, Director de la Escuela Industrial de Hagen en Westfalia, Ex-profesor en los Liceos de Magdeburgo y Eberfeld, Individuo de la Academia Leopoldina de Naturalistas, Caballero de la Orden del Águila Roja. Traducida directamente de la 3ª edición alemana, con autorización del autor, por Eduardo LATZINA, Ingeniero Civil, Profesor sustituto de teoría de la Elasticidad en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, Profesor de Matemáticas y de Mecánica en la Escuela Industrial de la Nación. *Tomo II. — Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires, 1902 (4 v. in-8° de IX-358 p., con 216 fig. en texto).*

Con intervalo de cerca de dos años, el señor Latzina publica el segundo tomo de la traducción de la obra del autorizado pedagogo y matemático alemán señor Holzmüller, obra muy favorablemente acogida en Alemania y que el traductor se ha propuesto difundir entre nosotros.

El primer tomo comprendía cuatro secciones (*Geometría plana, Aritmética y álgebra, Trigonometría y Estereometría*) y contenía las nociones más elementales de las matemáticas elementales. En este segundo tomo se amplía dichas nociones hasta confinar con las matemáticas superiores.—Ambos volúmenes constituyen pues, juntos, un curso completo de matemáticas elementales con una marcada tendencia especial, *técnica* mejor dicho, en el que el autor se ha propuesto visiblemente, como objetivo principal, facilitar el aprendizaje de aquellas ciencias, de suyo difíciles, teniendo particularmente en vista las exigencias de una preparación que sirva de base a una ulterior cultura matemática y profesional técnica.

El presente tomo comprende las siguientes teorías:

I. *Geometría de la recta y del círculo*, con ejercicios sobre las figuras rectilíneas y circulares, teoremas de la «geometría del triángulo», nociones primeras de la «geometría moderna», aplicaciones cartográficas, y conceptos de las coordenadas, etc.

II. *Aritmética*, con progresiones geométricas, series aritméticas; teoremas del binomio, serie exponencial y logaritmos, teorema de Moivre, representaciones geométricas de complejos, ecuaciones recíprocas y de grado superior reducidas, etc.

III. *Trigonometría*, con una generalización de los conceptos fundamentales, funciones geométricas de sumas de ángulos, proporciones relativas a lados y ángulos del triángulo, resolución del triángulo, etc.

IV. *Estereometría*, con figuras de resolución, planos y rectas en el espacio, ángulos sólidos, construcciones y dibujo estereométricos, ejercicios de cálculo, reglas de Guldin y de Newton-Simpson, aplicaciones cartográficas, etc.

V. *Fundamentos de la teoría de las secciones cónicas*, con la elipse, la parábola y la hipérbola, y generalidades sobre las cónicas, etc.

Un *Apéndice*, relativo a Geografía matemática, nociones sobre máximos y mínimos, etc., completa el volumen.

La sola enumeración que acabamos de hacer de las diversas partes y capítulos de la obra del señor Holzmüller, basta para demostrar lo completa que es, así como para evidenciar la tendencia antes señalada.

Según el traductor, la obra del pedagogo alemán se está utilizando con real ventaja en la Escuela Industrial, de que es distinguido profesor el Sr. Latzina. Es ésta una recomendación que no puede menos de merecernos respeto, y que es nuestro deber consignar aquí.

EL INGENIERO EMILIO PALACIO

Acaba de regresar de su viaje por Europa el ingeniero señor Emilio Palacio, competente profesor de materias científicas en nuestros principales institutos de enseñanza y director del laboratorio de ensayos de materiales de construcción en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El señor Palacio ha tenido ocasión, en su rápido viaje, de visitar y estudiar la organización y medios de enseñanza de los laboratorios, análogos al que dirige, de las principales escuelas del viejo mundo y no cabe duda que el hecho ha de resultar provechoso para la enseñanza de la materia en el país, ya bastante adelantada como lo comprueba el hecho de haber sido el señor Palacio felicitado por los competentes ingenieros Augustin Mesnayer, profesor y director de los laboratorios de ensayos de materiales de la Escuela de Puentes y Calzadas de París y por los profesores Bruno Zschokke y François Schüle director y sub-director, respectivamente, de los de la afamada escuela de Zurich, á quienes tuvo ocasión de informar nuestro compatriota de la organización y elementos con que cuenta el gabinete que dirige, provisto de máquinas perfeccionadas accionadas eléctricamente, adelanto este último que no se ha introducido aún en la citada escuela de Puentes y Calzadas.

Una feliz coincidencia quiso que el día que el señor Palacio visitara la escuela de Zurich, se estuviese preparando en su laboratorio una viga de quebracho colorado para su ensayo, siendo esa la primera vez que mereciera tal honor allí nuestro *acero vegetal*, ocasión que permitió al Sr. Palacio dar informes muy oportunos á varios ingenieros allí presentes respecto de las condiciones de tan útil madera de construcción.

Damos la bienvenida al distinguido ingeniero.

PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MOVIMIENTOS DE TIERRA		Pesos ¹⁰⁰ / ₁₁	
Excavaciones: Cimiento sin transporte.....	M ²	0.80	a 1.00
Id. y sótano con trasporte afuera de la obra..	..	1.75	2.00
Desmorte con transporte.....	..	1.50	1.75
Pozo hasta el agua, según diámetro sin transporte..	M ²	2.00	3.00
ALBANILERIA			
Mampostería: Ladrillos media cal, asenados en barro	M ³	7.50	8.50
id. de cal id. id. ..	..	9.50	10.50
id. id. asentados en buena mezcla ..	..	12.50	18.00
id. de maquina con mezcla adicionada de una parte tierra romana..	..	30.00	35.00
de granito.....	..	100.00	150.00
Tabiques de ladrillos huecos con reboques de ambas partes.....	M ²	4.00	4.50
CEMENTO ARMADO			
Tanques, depósitos, piletas, etc., calculado por su capacidad.....	M ³		50.00
Azoteas, tabiques lisos.....	M ²	8.00	10.00
ENTREPISOS			
Bovedillas simples con tirantes de acero N° 12 ....	..	6.00	6.50
dobles id. id. id. ....	..	7.25	7.75
de una hilada de plano id id I N° 14 ..	..	7.00	7.50
de dos id. id id id ..	..	7.75	8.25
de una id. (con tirantes N° 16) ..	..	9.00	9.50
de dos id. (id. ) ..	..	9.75	10.00
ASFALTO HIDRÓFUGO			
Capa vertical con una hilada de ladrillos de canto. ..	..	1.70	1.80
Id. horizontal.....	..	1.30	1.50
Id. impermeable [caucho] edificio nuevo, esp. 0 ^m 01 ..	..	1.79	
Id. id id id viejo, id. ..	..	1.80	2.00
Pisos en general por 0 ^m 01 de esp.....	..	1.00	
Rejuntado de adoquinado de granito.....	..	0.90	
Id. id id ordinario chico ..	..	1.30	

Art. 2°. Para ser admitido a presentar propuestas, los interesados deberán previamente justificar la posesión de la práctica necesaria en construcciones análogas ejecutadas en el país, ó por medio de certificados debidamente legalizados si fueran extranjeros, que el Ministerio de Obras Públicas considere aceptables.

Art. 3°. Toda propuesta será presentada acompañada de un recibo que acredite haber sido depositada en el Banco de la Nación Argentina a la orden del Ministerio de Obras Públicas, la suma de (\$ 50.000 moneda nacional) cincuenta mil pesos moneda nacional, en efectivo ó su equivalente en títulos de renta de la Nación, suma que será devuelta a los concurrentes cuyas propuestas no fueran aceptadas. El dueño de la propuesta aceptada, deberá aumentar el depósito hasta la suma de (\$ 100.000 moneda nacional) cien mil pesos moneda nacional, dentro del tercer día de notificado de la aceptación de su propuesta; si no lo hiciera, perderá todo derecho al depósito de garantía.

Art. 4°. Las propuestas deberán contener la lista completa de precios unitarios, en pesos oro sellado, de los trabajos de toda índole que deban ejecutarse, así como la de toda clase de materiales que deban proveerse, según se detalla en la planilla que acompaña al Pliego de Condiciones.

Art. 5°. Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones, planos generales y de detalle que están a disposición de los interesados, en la Dirección de Vías de Comunicación.

Art. 6°. Los trabajos se realizarán bajo la dirección y responsabilidad exclusiva del constructor, debiendo ser por cuenta de la Empresa, los gastos, accesorios de maquinarias, andamiajes, etc., pero bajo la inspección del Ministerio de Obras Públicas, que se ejercerá por medio del personal técnico que oportunamente se designe, y a cuya satisfacción deberán hacerse aquellos.

Igualmente serán inspeccionados en las fábricas respectivas, los materiales que la Empresa adquiera en el extranjero con destino a las obras.

Art. 7°. Para costear los gastos de inspección el contratista depositará en efectivo el (2 y 1/2 %) dos y medio por ciento sobre el importe de cada pago, cuyo (2 y 1/2 %) dos y medio por ciento, le será acreditado en los certificados respectivos.

Art. 8°. Mensualmente se formularán certificados parciales y provisorios de los trabajos ejecutados durante el mes vencido, así como las de los materiales recibidos en las fábricas y embarcados con destino a las obras, aplicándose los precios unitarios que correspondan según la planilla aprobada.

Art. 9°. El pago de los certificados, se verificará mensualmente, con las obligaciones a que se refieren los artículos 21, 22 y 23, los que serán recibidos por el contratista, al precio medio de cotización en las Bolsas de Londres y París, durante el mes que preceda al pago, siempre que dicho precio no sea inferior al de los títulos de Rescisión de Garantías ferroviarias que gozan del mismo interés y amortización asignada a estas obligaciones.

Art. 10. Los materiales y maquinarias destinadas a las obras del Ferrocarril, así como los materiales que fueran necesarios exclusivamente para la ejecución de los trabajos durante la construcción, serán introducidos libres de derechos de Aduana.

Las maquinarias, herramientas, etc., introducidas libres de derechos para la construcción de la línea, no podrán ser más adelante, enajenados por la Empresa sin previo abono de los derechos correspondientes.

Art. 11. La recepción de la obra, se efectuará por Secciones completamente concluidas, dividiéndose al efecto la línea en las siguientes.

Sección 1° de Jujuy al Volcán.....	38 Kls.
» 2° » Volcán a Teicara.....	43 »
» 3° » Teicara a Humahuaca.....	44 »
» 4° » Humahuaca a Abra de Tres Cruces.....	62 »
» 5° » Abra de Tres Cruces a Puesto del Marquez.	51 »
» 6° » Puesto del Marquez a La Quiaca.....	48 »

Art. 12. La conservación de las obras, estará a cargo de la Empresa durante el año que siga a la fecha de la recepción de cada sección, sin perjuicio de quedar responsable de los deterioros que ella sufran en cualquier tiempo, hasta la liquidación final, por causas imputables a mala calidad de los materiales empleados ó deficiente ejecución.

Art. 13. Del importe de cada pago se deducirá el (5 %) cinco por ciento, que se retendrá en garantía de la buena ejecución de las obras, cuya suma acumulada se devolverá a la Empresa, al liquidarse definitivamente cada sección ó sea al terminar el año de conservación a que se refiere el artículo anterior.

Art. 14. La adquisición y entrega de los terrenos con destino a la vía y estaciones, será de cuenta y cargo del Estado.

Art. 15. El transporte de los materiales destinados a la construcción de la línea desde el puerto ó punto de su adquisición será efec-

tuado por cuenta de la Empresa constructora, pero ésta gozará en los ferrocarriles particulares, de ventajas que las leyes de concesión estipulen para los transportes oficiales, y en los ferrocarriles del Estado, abonarán una tarifa equivalente a un centavo y medio moneda nacional (\$ 0,015 m/n), por tonelada kilométrica.

Art. 16. La Empresa podrá usar solamente para sus propios transportes, de las secciones de la vía no entregadas al Estado; una vez que éstas hayan sido recibidas y se encuentren en explotación, abonará fletes por los materiales de construcción y artículos de consumo para las secciones restantes, a razón de (\$ 0,02 m/n) dos centavos moneda nacional, por tonelada kilométrica.

Art. 17. El Poder Ejecutivo, podrá hacer uso de la parte construida y no recibida de la línea, para transportes de artículos de guerra y tropas, mediante el abono a la Empresa de los gastos de tracción. El transporte de la balsa de correspondencia y del Estafetero, será gratuito.

Art. 18. El material de tracción y rodante que corresponde a la línea, según las especificaciones aprobadas, será entregado y armado, listo para el servicio en la Estación San Cristóbal del Ferrocarril Central Norte, ó otra que de común acuerdo se designare, no debiendo ninguna parte de él utilizarse durante la construcción.

Art. 19. El proponente cuya propuesta fuese aceptada, deberá firmar el contrato correspondiente dentro de los quince días de la fecha de la publicación del decreto de aceptación; dará comienzo a los trabajos antes de los tres meses siguientes y los terminará definitivamente, de manera que la línea pueda ser abierta al tráfico público en toda su extensión, el 1° de Septiembre de 1904, todo bajo la pena de pérdida del depósito de garantía a que se refiere el Art. 3°.

Art. 20. Si el contratista anticipase la terminación de las obras a la fecha establecida, se le abonará como prima, la cantidad de dos mil pesos en las obligaciones del Art. 24, por su valor nominal, por cada día, si la anticipación no excediere de un mes, si pasase de un mes, la prima será de tres mil pesos por cada día y si fuese mayor de dos meses, la prima será de cuatro mil pesos por día, en las mismas obligaciones.

Art. 21. Para el pago de las obras autorizadas por Ley N° 4064, de las que forma parte el Ferrocarril de Jujuy a La Quiaca, el Poder Ejecutivo emitirá obligaciones de cuatro por ciento (4 %) de interés anual, y medio por ciento (1/2 %) de amortización acumulativa. El servicio de amortización principiará el 1° de Julio de 1907, y se efectuará por licitación ó sorteo según las obligaciones se coticen debajo ó sobre de la par.

Art. 22. En garantía de estas obligaciones, quedan afectadas las siguientes líneas ferreas:

La sección del Ferrocarril Central Norte de San Cristóbal a Tucuman.

Las secciones del Ferrocarril Argentino del Norte de Patquia a La Rioja y Chilecito.

El Ferrocarril Andino de Villa María a Villa Mercedes y La Toma.

Y las obras que con estas mismas obligaciones se construyan.

y subsidiariamente, las secciones del Ferrocarril Argentino del Norte de Dean Funes a Patquia y del Ferrocarril Central Norte de Tucuman a Salta y Jujuy, sobre el excedente de los gravámenes que actualmente pesan sobre ellas.

En caso de enajenarse el Ferrocarril Andino, el importe de la venta se aplicará íntegramente a la amortización de las obligaciones emitidas.

El producido líquido de los Ferrocarriles del Estado, deducidos los gastos que demande la explotación y conservación de los mismos, así como subsidiariamente las rentas generales de la Nación, quedan afectadas al servicio del interés y amortización de las obligaciones referidas.

Art. 23. Si el Poder Ejecutivo considera conveniente colocar por su cuenta la emisión de las obligaciones a que se refieren los artículos anteriores, y efectuar los pagos en oro sellado, el producto de la emisión, será depositado en un Banco Europeo a efecto de atender con él los pagos a la Empresa. En tal caso se deducirá del importe de cada certificado un dos por ciento (2 %).

Art. 24. El Poder Ejecutivo se reserva el derecho de aceptar la propuesta que juzgue más conveniente, de rechazarlas todas ó de abrir un concurso limitado, entre los firmantes de las propuestas que el Poder Ejecutivo considere más ventajosas, durante el tiempo que se fijara oportunamente, a fin de que los interesados puedan mejorar sus ofertas.

Art. 25. Comuníquese, publíquese ó insértese en el Registro Nacional.

Boca. — Emilio Civi.