

# REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR Y PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN É IMPRENTA: MAIPÚ 469

AÑO V

BUENOS AIRES, FEBRERO 28 DE 1900

N. 99

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

## PERSONAL DE REDACCIÓN

### REDACTORES EN JEFE

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

### REDACTORES PERMANENTES

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

### COLABORADORES

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

## SUMARIO

LAS INUNDACIONES EN EL RIO NEGRO, (*Medios de remediarlas*): por

ENRIQUE CHANOURDIE = FERROCARRILES: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS TROCHAS EN LOS FERROCARRILES CHILENOS, por el ingeniero ENRIQUE VERGARA MONTT — ESTADÍSTICA DE LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN EXPLOTACIÓN EN 1898 — RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN 1899 = BIBLIOGRAFÍA, por el ingeniero FEDERICO BIRABEN. = CRÓNICA = OBRAS PÚBLICAS: DECRETOS, MOVIMIENTO DEL PERSONAL Y RESOLUCIONES = PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN = LICITACIONES.

## LAS INUNDACIONES EN EL RIO NEGRO

### MEDIOS DE REMEDIARLAS

Las inundaciones ocurridas en el río Negro durante la primera mitad del año que termina, han atraído la general atención sobre una región del territorio argentino que ha sido objeto, desde hace dos siglos, de la preocupación de los gobiernos, de los exploradores, geógrafos y misioneros, región que promete dar, en lo sucesivo, materia para discurrir á nuestros hombres de Estado.

Desde el segundo tercio del siglo XVII, en efecto, cuando el intrépido jesuita Nicolás Mascardi estableció la primera misión en el Nahuel-Huapí, hasta la expedición militar del Río Negro, en 1879; desde que los sucesores de aquel, también jesuitas: Zuñiga, Vander-Meren, Riffer, Guillemos, Hoyo, Elguea, Guel y Melendez, venidos del Occidente, exploraron la región de los lagos que desaguan en el Limay, pereciendo casi todos ellos víctimas de la perfidia de los indios, hasta que ocupamos «en nombre de la ley del progreso y de nuestra propia seguridad, los territorios más ricos y fértiles de la República» (1) ; cuántos nombres han ido agregándose á la nómina de esos abnegados y valientes apóstoles de la civilización en aquellas entonces remotas tierras!

Los del padre Thomas Falkner y del piloto de la armada real, Basilio Villarino, tendrán siempre un sitio preferente en las crónicas que se refieran á la historia del río Negro á fines del siglo XVIII, como la tendrán en las del primer medio siglo actual, los de Descalzi y Cox.

Creemos inútil detenernos á describir detalladamente la topografía del territorio del Río Negro, ya conocida de la gran mayoría de los lectores de este Boletín, y que puede estudiarse, con la amplitud que cada interesado lo desee, en un buen número de obras, entre las que solo citaremos las de Zeballos, Moreno, Olascoaga y Albarracín, así como en el tomo anexo á la Memoria del Ministerio de Obras Pú-

(1) Mensaje del Ministro de la Guerra, General Roca, al Honorable Congreso, proponiendo la traslación de la frontera Sud á los ríos Negro y Neuquén (1878).

blicas (1899), que contiene el informe sobre los ríos Negro y Colorado, presentado en setiembre último á ese ministerio por el ingeniero César Cipolletti, y del cual nos ocuparemos detenidamente más adelante, como que dicho informe es el que nos ha inducido á escribir estas líneas.

Sin embargo, como no podríamos llenar nuestro objeto sin hacer siquiera un ligero esbozo de la región de que vamos á ocuparnos, trataremos de condensar, en el menor espacio posible, los elementos más indispensables á fin de ahorrar á nuestros lectores, que solo accidentalmente se interesen por la misma, el recurrir á otras fuentes descriptivas:

El río Negro, toma este nombre desde la confluencia de los caudalosos ríos Limay y Neuquén, de donde, con rumbo NO. SE. y describiendo una amplia curva con su convexidad hacia el Norte y cuya cuerda es de 527 kilómetros, llega al Atlántico, en el que desemboca á la altura del paralelo 41° S. con un desarrollo total de 636 kms.

En cuanto á sus poderosos afluentes: el Limay, que es el más importante, se halla formado por el desagüe natural de los numerosos lagos y lagunas permanentes que existen en la Cordillera Andina, entre las latitudes extremas de 38° 4' y 41° 3', de los cuales son los más importantes los lagos Nahuel-Huapi, Traful, Filohuehen, Metiquina, etc., al Sud del Lacar, y los de Aluminé, Quillen, Tromen, Huechulafquen, Lolog, etc., al norte del mismo; el Limay, que nace en el Nahuel-Huapi, á 380 kms. aguas arriba de la confluencia y 740 m. sobre el nivel del mar recibe, en su recorrido hasta confundir sus aguas con las del Neuquén, los poderosos caudales de los ríos Traful y Collón-Curá, desagüe el primero del lago homónimo, alimentado el último por numerosos ríos y arroyos de los que es el más importante el río Aluminé, que forma su curso superior, siendo también dignos de mención, el Mallen, el Quilquehué y el Caleufú.

El Neuquén tiene, también, su origen en la Cordillera, hallándose las cuencas hidrográficas de sus principales tributarios en la zona limitada por los meridianos 12° y 13° O. de Buenos Aires y las latitudes extremas de 36° 20' y 38° 40', siendo los más importantes el río Agrio, y el Malbarco, que desagúa el lago Malbarco-Campo; citaremos, además, el Curileubu, que echa en él sus aguas un poco al Sud de Chosmalal; el lago Malbarco-Campo se halla á unos 380 kms, en línea recta, de la Confluencia. A unos 35 kms. al Este de ese lago, se halla el de Carrilauquen, que desagua en el río Barrancas que, con el Grande, forman el Colorado.

El curso del río Colorado es paralelo al del Neuquén primero y, luego, al del río Negro, hasta que desemboca en el Atlántico, á unos 170 kms. al Norte del último, después de haberse acercado á él hasta una distancia no mayor de 40 kms., más ó menos en la mitad de su recorrido.

Volviendo al río Negro, haremos notar que desde la Confluencia hasta el mar no recibe ningún afluente, atravesando una zona que puede llamarse seca, pues la cantidad de agua caída anualmente en ella es inferior á 0.20 m., con excepción de la faja costa-

nera, en la que varía de 0.20 á 0.45 m. En la región de los lagos, la cantidad de lluvia caída es de unos dos metros término medio, variando, según los años, de 1 á 4 metros; inmediata á esta zona más lluviosa, sigue otra, intermedia entre ella y la que hemos denominado seca, de unos 80 kms. de ancho, en la cual las lluvias van decreciendo desde 0.60 m. hasta 0.20 m.

En cuanto á su caudal, el río Negro lleva, en tiempo de aguas normales, unos 710 m<sup>3</sup> por 1", con 1.06 m. de velocidad media; este caudal suele reducirse hasta 441 m<sup>3</sup> y 0.93 m. de velocidad media en tiempo de las mayores bajantes; en cambio, se calcula que en las inundaciones extraordinarias sube hasta 3900 m<sup>3</sup> (1), adquiriendo una velocidad media de 2,09 m.

La enorme masa de agua que constituye á este caudaloso río, corre en un valle profundamente encajonado, con un ancho entre barrancas principales que varía de 6 á 20 kms., en cuyo centro y formando vueltas y meandros caprichosos, se halla su thalweg; el ancho de este es de unos cien metros término medio y 2,50 m. su profundidad en aguas normales, aún cuando se hallan, frecuentemente, honduras de 6 y 7 m., y anchuras de 300 á 400 m.; la diferencia entre el nivel del río y el de las cuchillas es muy variable: un poco al Sud de Roca, por ejemplo, es de unos 70 metros; en este mismo punto, en la margen izquierda del río, después de la barranca del mismo, de unos tres metros de alto, principia una rampa suave que remata á los 7 kms. más ó menos, al pie de la barranca grande que limita el valle por el Norte, estando situado el pueblo de Roca sobre este plano inclinado, á unos 4 kms. del río.

A ambas márgenes del Negro, se destaca una faja verde, cubierta de lozana vegetación, en la que priman los pastos tiernos y montes de sauces, y las que forman un notable contraste con el resto del valle, el que aparece bajo ese color ceniciento propio de la vegetación raquítica en que abunda la jarilla, la zampa, el junquillo, el piquillin y otros arbustos de sierra, entre los cuales aparecen, á trechos, manchas de erráticos médanos.

La Confluencia se halla á la cota 260 m. sobre el nivel del mar, siendo este el desnivel total entre los extremos del río, cuyo desarrollo es, como hemos dicho, de 636 kms., lo que da una pendiente media de 0,40 por km; pero dará mejor idea del perfil del río decir: que la pendiente de los primeros 50 kms., desde el mar, es de 0,16 m. por km., mientras la del último trozo, de igual longitud, é inmediato á la Confluencia, es de 0,67 m. por km.

Tal es, á muy grandes rasgos, el esbozo topográfico del valle del río Negro, donde han ocurrido últimamente las inundaciones de que pasamos á ocuparnos.

(1) La relación entre el caudal de aguas ordinarias y el de las crecientes extraordinarias del río Negro, comparada con la de los mismos en el Nilo, que tantas analogías tiene con aquel, es mucho más desproporcionada; pues, en éste, el caudal en aguas ordinarias es de 4750 m<sup>3</sup> por segundo y el de creciente es de 13.600 metros cúbicos.

Desde fines de diciembre del año pasado á julio del presente, se han sucedido hasta cuatro grandes inundaciones en el valle del río Negro, las que han producido perjuicios de verdadera consideración en toda la región bañada por ese río, caudaloso tanto cuanto indómito cuando aumenta repentinamente su volumen con las aguas reunidas de las crecientes extraordinarias de los ríos Limay y Neuquén.

Estas inundaciones han superado en importancia y por la gravedad de los perjuicios causados, á la de 1879, que puso en peligro á toda una división del ejército nacional expedicionario mandado en jefe por el actual Presidente de la República, así como á las ocurridas durante los años 1845-47 que, según los indios moradores del río Negro entónces, habían sido las más perjudiciales de las que se produjeron desde principios del siglo.

Lo cierto es que, en la mayor creciente de 1879, el agua llegó apenas á unos 300 metros de la Comandancia de Roca, mientras en la última ocurrida este año, el nivel del agua ha subido hasta un metro en las calles de ese pueblo, siendo necesario proceder al salvataje de sus habitantes con el auxilio de embarcaciones.

En Viedma, las últimas crecientes han causado perjuicios de gran consideración y los han sufrido, igualmente, los pueblos de Choele - Choel, Pringles, la parte baja de Patagones y otros.

Fuera de las poblaciones, el río ha arrasado, en varios kilómetros de extensión á ambos márgenes, todo lo que ha hallado á su paso devastador, produciendo una mortandad enorme entre las haciendas, llevándose los plantíos é inutilizando los útiles de labranza. Un solo hacendado, Don Ernesto Buckland, que reside frente á Pringles, ha perdido 20.000 ovejas.

La vía del ferrocarril al Neuquén, terminada á fines de mayo, y cuya inauguración oficial estaba anunciada para los primeros días de junio, fué destruida en gran parte de la sección que abarca desde Choele-Choel hasta la Confluencia. La comitiva presidencial, que tuvo noticias del suceso estando en viaje, se vió obligada á retroceder, sin poder visitar los últimos 170 kms. de la línea, con el consiguiente desagrado — por parte de los miembros del P. E. sobre todo y del Gral. Roca particularmente — al no poder recorrer, en el moderno vehiculo simbólico del progreso, ese valle del río Negro conquistado hace apenas 20 años por el ejército nacional y librado por él á la influencia de la civilización.

Ahora bien, ¿cuántos años de ruda labor y de sacrificios, serán indispensables á los pobladores del valle del río Negro para reparar las pérdidas sufridas en las últimas inundaciones; para ver renacer las esperanzas y la alegría que reinaron otrora en muchos de esos hogares que son hoy sitio de desolación y de miseria?...

Pero ¿cuáles son las causas ocasionales de estos desastres, sobre cuya magnitud creemos inútil insistir?

Por lo que respecta á las últimas crecientes, las mayores, se ha comprobado que uno es el origen de tantos males, y muy conocido: ellas se habrían

producido debido á las persistentes lluvias que cayeron durante todo el mes de mayo, lluvias abundantísimas que se generalizaron en las cuencas hidrográficas de los lagos de la Cordillera, donde se alimentan todos los afluentes del Limay y del Neuquén, los que se hallaban ya muy crecidos, á lo cual débese agregar la alta temperatura que, contra lo ordinario, se mantuvo en los meses de mayo y junio, impidiendo la congelación de las aguas pluviales en vastas zonas en las que se producen generalmente fuertes nevadas durante los meses indicados.

En cuanto á la frecuencia con que se producen estas crecientes extraordinarias, y á juzgar por las de que tenemos conocimiento en el presente siglo, ellas deben repetirse cada veinte á treinta años, pero debe tenerse presente que desde la tan mentada ocurrida en los años 1845-47, no se tiene noticias de otra inundación de importancia hasta la de 1879, es decir, en un período de 33 años, mientras el intervalo entre las dos últimas ha sido sólo de 20 años, de modo que bien pudiera la próxima sobrevenir á los quince y tal vez antes, ó sea, cuando los pobladores del río Negro hayan conseguido apenas reparar, en lo posible, y con una labor de dos lustros, los perjuicios sufridos en la última inundación.

En tales condiciones, como bien se comprende, la población de ese valle se hace imposible, ó, por lo menos, ha de producirse muy lentamente.

Vale decir, que esas fértiles tierras están expuestas á conservar indefinidamente sus elementos fecundantes; á que no se haga sentir en ellas la acción auxiliar del arado y á no ver surgir, abundantes, las doradas espigas de la semilla confiada por el honrado labrador á su prolífico seno.....

¿Es posible que no haya medio de prevenir este resultado, y, si lo hay, que no se tomen, sin dilación, las medidas conducentes á tal fin?

\* \*

El 31 de Diciembre de 1898, precisamente en uno de los días que se iniciaba la primer creciente de las que tantos daños han causado este año en el territorio del río Negro, el P. E. resolvía encargar al ingeniero César Cipolletti el estudio de los ríos Neuquén, Limay, Negro y Colorado, bajo el doble punto de vista de la irrigación de esos valles y de prevenirlos contra las eventualidades de las inundaciones.

No exageramos lo más mínimo, al afirmar que ese decreto, dado en cumplimiento de la ley número 3927 del H. Congreso, está llamado á ser una de las resoluciones de mayor trascendencia de la actual administración si... como tantas otras iniciativas muy plausibles, no resulta esta una iniciativa sin ulterioridades.

Pero debemos reconocer que el decreto á que nos referimos ha dado ya un resultado: este es, el informe presentado por el ingeniero Cipolletti, quien ha producido un trabajo interesante, que es seguramente una de las verdaderas obras de valer entre las que forman la bibliografía científica oficial.

En ese extenso trabajo, en el que no huelga, sin embargo, un solo párrafo y donde se hallan los

datos indispensables para que pueda formarse el criterio de quienes se preocupen de la solución de los diversos problemas que lo han informado; en ese trabajo decimos, hemos encontrado los suficientes elementos de juicio para presumir de la posibilidad absoluta de evitar, en lo sucesivo, la repetición de los desastrosos sucesos que han motivado estas líneas.

Y esa posibilidad absoluta á que nos referimos, la fundamos en el hecho de ser, á nuestro juicio, realizables las obras propuestas por el ingeniero Cipolletti, tanto bajo el punto de vista técnico como del de su faz económica.

En efecto, y prescindiendo de las medidas paliativas también indicadas por el ingeniero Cipolletti, por cuanto creemos, como él, que ellas expondrían siempre á los pobladores del valle del río Negro á perder el trabajo acumulado durante una generación, para considerar tan solo las medidas de carácter definitivo que propone, diremos que estas consisten en ejecutar obras de embalse en los principales lagos del Limay, con el fin de regularizar las crecientes de este río, así como en la cuenca de Vidal, sobre el Neuquén, en caso que aquellas no resultasen suficientemente eficaces.

Las razones técnicas que da el ingeniero Cipolletti para apoyar la idea de embalsar los lagos del Limay, revisten todos los caracteres de seriedad y de competencia necesarios para convencer á los poderes públicos de la conveniencia de no dejar para las calendas griegas el confirmarlas con datos experimentales más precisos de los que se tienen ya, datos que sería cuestión de muy pocos meses el reunirlos, suponiendo que ellos sean indispensables para tomar una resolución en el sentido de asegurar la realización de obras cuya ejecución está ya más que suficientemente fundada á nuestro juicio.

Por lo que respecta á la cuenca de Vidal, las conclusiones á que arriba el señor Cipolletti coinciden, en lo principal, con lo manifestado en las columnas de la REVISTA TÉCNICA por el ingeniero Constante Tzaut, (1) muy conocedor de esos parajes, los que ha recorrido en varias ocasiones practicando operaciones topográficas de todo género.

Ejecutadas estas obras, base fundamental de cualquier iniciativa que quiera tomarse en beneficio del territorio del río Negro y del Neuquén mismo, quedarían de hecho resueltos los problemas relacionados no sólo con las inundaciones de los mismos, sino también con su irrigación y viabilidad, así como el de la navegabilidad del río Negro, á cual más trascendental, y factores importantes todos ellos de la futura colonización intensiva de ese valle y de una vasta zona de la costa marítima.

Algunas cifras bastarán para demostrar cuán sencillo y eficaz es el medio propuesto:

Embalsados los lagos principales del Limay mediante diques de altura apropiada y de un tipo semimovible, adecuado y económico (se propone el sistema Poirée), se podrá retener en aquellos alrededor de las  $\frac{2}{3}$  partes de las crecientes del Limay,

es decir, unos 1600 m<sup>3</sup> por segundo, durante más ó menos 20 días, en cuyo período podrían pasar con holgura las crecientes del Neuquén, evitándose así la concurrencia á un mismo tiempo de las de los dos ríos, hecho que ha sido hasta hoy causa de las grandes inundaciones.

En caso de no ser completamente eficaz esta providencia, podría aún recurrir, como ya lo hemos dicho, á la transformación en depósito del antiguo lago de Vidal, con lo cual conseguiríase desviar del Neuquén unos 1500 m<sup>3</sup> por segundo, y tal vez más, durante otro período de 20 á 30 días.

Es decir que, se podría disminuir oportunamente el caudal del río Negro en unos tres mil metros cúbicos, cifra que representa alrededor de las  $\frac{2}{3}$  partes de su caudal en épocas de crecientes extraordinarias, sin contar que, con prever los diques para embalses mayores que los propuestos, podría aún aumentar el volúmen de agua detenida según fuese conveniente.

Esto en cuanto al medio de precaverse contra las crecientes y consiguientes inundaciones, pues por lo que respecta á la navegabilidad del río y á la irrigación de su valle, debemos decir que, embalsados con las obras propuestas cerca de mil millones de metros cúbicos de agua en los lagos del Limay, sería posible reforzar el caudal del río Negro, en los meses de mayores bajantes—enero á marzo—en cerca de 200 m<sup>3</sup> por segundo, lo que equivaldría á un aumento igual á la mitad de su volúmen de estiaje.

Ahora bien, si se tiene presente que las obras referidas serían la base fundamental de toda iniciativa tendente á transformar el territorio del río Negro, hoy poco menos que desierto relativamente, convirtiéndolo en emporio de riqueza, en semillero futuro de ciudades y pueblos populosos, plétóricos de vida y de prosperidad; si se tiene bien presente que estas obras podrían realizarse sin que su ejecución importe un sacrificio sensible para el erario de la Nación—las obras de embalse en los principales lagos del Limay y en la cuenca de Vidal, han sido valuadas en un millón y medio de pesos moneda nacional escasamente,—si se tiene en vista todo esto, ¡será posible, repetimos, que no se proceda, sin dilación, á tomar medidas conducentes á la realización, en el más breve plazo posible, de estas obras que importan una solución eminentemente práctica y que tiene sus contornos de maravilla si se considera cuánto ha puesto de sí la naturaleza para permitir al limitado poder humano el fácil usufructo de tantos beneficios!

\* \* \*

Nuestro convencimiento respecto de la trascendencia de estas obras es tal, que desearíamos tener, siquiera por un instante, una pluma encantada de la cual fluyesen raudales de elocuencia que hiciesen vislumbrar, á quienes pueden contribuir á su realización, el brillante porvenir que espera al valle del río Negro una vez ejecutadas aquellas y las que las complementen.

Quisiéramos tener el don de los profetas hebreos, para poder predecir lo que los futuros émulo de Heródoto y de Diodoro refieran de ese valle que tan-

(1) Véase Nos. 83 y 87.

tas semejanzas presenta con el del clásico Nilo, después que, como éste, aquel haya tenido sus Menés y sus Moeris, que, embalsando y encauzando sus aguas, regularicen su curso y su distribución por las tierras hoy áridas, convirtiendo en elemento útil esa fuente antes causa de miseria y desolación.

Entreveríamos entonces, seguramente, en medio de otros hechos dignos de mención, la poderosa influencia ejercida sobre todo el resto de la República por la transformación del valle del río Negro; nuestra intuición nos revelaría tal vez hasta capítulos de crónica del porvenir, en que muy posiblemente se leerían párrafos de este tenor:

...« Pero uno de los períodos más brillantes de la historia de esa gran nación americana, de ese pueblo que cuenta hoy ciento cincuenta millones de almas y es factor importante del progreso del mundo, de esa casta de hombres producto de una mezcla en la que priman las antiguas razas greco-latina y céltica, providencialmente modificada su esencia en ese crisol donde se facilitó su amalgamación mediante instituciones esencialmente liberales, poderosamente coadyuvadas por las magnificencias de la naturaleza, y en la cual desaparecieron los más salientes defectos originarios de aquellas; uno de los períodos más brillantes, repetimos, de esa gran nación Argentina, de esa República cuyas costas del Sud las bañan dos Océanos y, en el Norte, verdea su territorio la flora de las ardientes zonas de los trópicos, fué, precisamente, ese primer tercio del siglo XX en el cual se echaron definitivamente los cimientos de la futura prosperidad de ese entonces diminuto país, que contaba apenas un siglo de vida independiente, casi deshabitado y ningún influjo tenía en los sucesos políticos del mundo; pues fué por esa época que se iniciaron en todo su territorio aquellas grandes obras públicas que permitieron movilizar las fuerzas vivas naturales del mismo, entre las cuales sobresalen sus obras hidráulicas, sobre todo las de irrigación, cuya iniciación, según cuentan los más verídicos historiadores, partió de ese legendario valle del río Negro que nos ha hecho olvidar al Nilo de los egipcios, de ese valle donde florecen hoy tantas populosas cuanto ricas ciudades, en el que se formó esa pléyade de hombres doctos en la práctica del aprovechamiento del en todo tiempo principal elemento de vida del hombre, los que, esparciéndose por todo el país, lo dotaron de un sinnúmero de obras análogas á las que habían aprendido á ejecutar y á perfeccionar allí, poniendo, además, á contribución, el poderoso auxiliar de la electricidad, ese fluido casi misterioso entonces, cuyas aplicaciones principiaban á difundirse ya...»

Pero, ya que no nos es dado invocar videntemente al porvenir, echemos una mirada hacia el pasado, hacia el pasado americano, y recordemos las obras de los antiguos habitantes de estas tierras, de aquellos indios, súbditos de poderosos imperios incásicos, cuya barbarie había producido obras grandiosas que la civilización europea dejó desaparecer sin sustituirlas por otras que les fuesen comparables.

Es sabido, en efecto, que en materia de hidráulica sobre todo, los hijos del Sol produjeron obras de un atrevimiento tal que sería difícil ejecutarlas hoy

día, á pesar de los elementos que provee la ciencia de la construcción; sus canales de conducción de agua, acueductos y túneles, de los cuales quedan aún vestigios importantes en Cuzco, Trujillo y en otros muchos lugares del Perú, han causado más de una vez la admiración de cronistas y viajeros desde de Leon, Garcilasso y Zárate, hasta Humboldt, Prescott, Cronau y Wiener.

Por lo demás, no es indispensable ir hasta el Perú para hallar muestras del espíritu industrial y emprendedor de los antiguos hijos de América; aquí tenemos no pocos ejemplos que acusan ese espíritu; entre otros: el ya casi desaparecido camino del Tucumán al valle del Cuzco; los seculares socavones de las minas, de que están sembradas las faldas de los Andes, y mil restos de otras obras que revelan la inteligencia de quienes las realizaron; en otra ocasión, hemos citado un dique de embalse de cuyos cimientos hallamos vestigios en el paraje llamado Huaco, próximo á la Rioja, precisamente en el punto que la topografía de la localidad indicaba como más adecuado para establecer una construcción de esta índole y en muchas leguas á la redonda; ¿quién sabe cuántos siglos hace que ha desaparecido esa obra de aquella tribu de gigantes de que aún habla la leyenda, obra que bastaría hoy mismo para resolver el problema más serio que envuelve la prosperidad de una importante zona de esa provincia!

En el Norte de la República, hemos tenido ocasión de ver asombrarse á más de un ingeniero ante la habilidad de los indígenas para abrir acequias en las faldas de los cerros, sin ayuda de niveles de Egault, ni siquiera de albañil; y hemos visto, también, diseñarse más de una sonrisa maliciosa y despreciativa en algún rostro tostado por ese Sol que fuera símbolo divino de otras generaciones, ante el aparatoso trípode, manejado pretenciosa y afectadamente, sobre todo, desde que se ha generalizado la historia de cierta acequia que, debiendo llevar el agua á la plaza principal de Tucumán, sirvió, luego de librada al servicio público, para el desagüe de la misma!...

Precisamente, estudiando las leyes y costumbres de los que fueron primitivos dueños y señores de América, encontráramos tal vez una solución para obviar el mayor de los inconvenientes que podría dificultar, en el presente, la expansión de la agricultura en el valle del río Negro; nos referimos á la actual forma de la subdivisión de la tierra que, poniendo vastas extensiones en manos de unos pocos terratenientes sin los capitales necesarios, en la mayor parte de los casos, para hacer frente á los grandes gastos que demandaría el cultivo de tan vastas propiedades, afectaría el resultado económico de toda empresa que emprendiese la ejecución de canales de riego en ese territorio, de los que resultarían muchos kilómetros sin aprovechar en la proporción conveniente, circunstancia que no debe perderse de vista al tratarse de la ejecución de las obras de embalse, las cuales, como hemos dicho, tienen el doble objetivo de las inundaciones y de la irrigación.

Pedro Pizarro, el Gen. Miller y Prescott, hacen constar, en efecto, que las leyes peruanas determinaban no solo la cantidad de agua que á cada cual

correspondía; sino que los inspectores reales á cuyo cargo estaba su distribución, vigilaban que toda el agua se aprovechase en el riego por los que fuesen favorecidos con canales de irrigación. ¿No se podría, con una ley bien concebida, exigir que, ejecutadas las obras de riego, los poseedores de vastas extensiones de terrenos en el río Negro regasen una superficie dada de los mismos y, en su defecto, los subdividiesen enagenándolos á terceros?

Otro punto, que se presta á meditarlo, es el de la intervención del Estado en la ejecución de obras de esta naturaleza. El ingeniero Cipolletti plantea la cuestión y hace muy atinadas observaciones relativas á las ventajas é inconvenientes que ella presenta. A nuestro juicio, debe partirse de una base que facilitaría grandemente su solución: las obras de embalse, cuyo objeto es precaver al valle de las inundaciones y proveer de un caudal de agua que aseguraría su irrigación además de la navegabilidad del río Negro, deben ser consideradas como obras de bien común y ser ejecutadas por la nación; las obras de irrigación, canales y demás dependencias, deben ser realizadas por empresas particulares, que podrían ser también empresas colonizadoras, y cuya formación se fomentaría ofreciéndoles garantías equitativas; á estas mismas empresas podría confiarse, igualmente, la administración y conservación de las obras de embalse.

Pero, por de pronto, y mientras se resuelve definitivamente respecto de la ejecución de las obras de regularización de los ríos, urge se proceda á ejecutar ciertos estudios que no admiten dilación.

Podrá haber distintos pareceres respecto de la oportunidad de efectuar los estudios definitivos de las obras y canales de riego y, aún, de la ejecución de una nivelación de precisión; podrán hallarse prematuros los estudios relativos á los grandes canales de San Antonio y de San Blas; pero no es admisible que haya discrepancia de ideas respecto de la imprescindible necesidad de proceder, sin pérdida de tiempo, á la colocación de los hidrómetros y á efectuar los aforos definitivos de los ríos—los que requieren un largo plazo que no puede acortarse, como el de los demás estudios cuya pronta ejecución depende del personal en ellos empleados—así como á los reputados necesarios en los lagos, para poder proyectar las obras de embalse de los mismos, trabajos que importarían la exígua cantidad total de 65.000 pesos, ó sea quince mil pesos menos de lo que se ha invertido hasta hoy en buscar la solución del trascendental problema de que nos ocupamos.

Además de disponer la inmediata ejecución de estos estudios, el ministerio de obras públicas debería, á nuestro juicio, tomar medidas para evitar se levanten construcciones ó se ejecute, por particulares, cualquier clase de obras en una zona determinada de las riberas de los lagos, á fin de evitar oportunamente las erogaciones que demandarían expropiaciones que no habría que efectuar hoy día, siendo esta una de las condiciones económicas favorables para el embalse de esos lagos.

Con estas medidas, además de aproximarse la fecha de la ejecución de tan importantes obras, se

contribuirá á aminorar la desmoralización bajo cuyo peso se hallan los habitantes del valle del río Negro, la que es un factor de atraso, porque nadie piensa, con la amenaza de las inundaciones periódicas, en hacer obra duradera que habría de ser, día más día menos, destruida por las crecientes.

ENRIQUE CHANOURDIE.

Diciembre de 1899.

NOTA — En número anterior prometí ocuparme más ampliamente de la obra del ingeniero Cipolletti, sobre los ríos Negro y Colorado, pero habiéndome pedido escribiera sobre el mismo tema para el "Boletín del Instituto Geográfico Argentino" así lo hice, y como era imposible escribir también para la *TÉCNICA*, sobre el mismo tema, sin incurrir en numerosas repeticiones, he preferido esperar que apareciera el artículo escrito para el *Boletín* y reproducirlo luego en estas columnas, como se hace.

## FERROCARRILES

### ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS TROCHAS

#### EN LOS FERROCARRILES CHILENOS

ENTRE los temas fijados para las discusiones de las sesiones generales de 1899 en el Instituto de Ingenieros de Santiago de Chile, figuraba el 8° cuyo lema era «Trocha más conveniente para los ferrocarriles del Estado», tema que ha sido objeto de una interesante conferencia dada en enero último en el referido Instituto por D. Enrique Vergara Montt uno de los ingenieros chilenos más competentes en materia de ferrocarriles.

Al estudiar este asunto bajo sus distintas faces, el ingeniero Vergara Montt no ha omitido hacerlo bajo el punto de vista estratégico dando, por el contrario, toda la importancia que se merece á esta faz de la cuestión.

Pero no se crea que un ingeniero chileno, al ocuparse de cuestiones de estrategia, vea infaliblemente limitado su horizonte por reminiscencias de política puramente de vecindad y que en este caso hayan salido á relucir, como tema obligado, las relaciones argentino-chilenas. El Sr. Vergara Montt, mirando las cosas desde más alto, desde donde debieran observarlas todos los políticos sudamericanos, ha tenido ocasión de fundar la conveniencia de estudiar las vías férreas chilenas bajo el punto de vista estratégico además del industrial y económico.

Bajo esa faz y como estudio técnico, la conferencia del referido ingeniero, que reproducimos á continuación, es realmente interesante:

Para nadie es un secreto que la fijación de las condiciones técnicas de un ferrocarril es una cuestión por demás compleja desde que entran en ella factores de diversa naturaleza.

En el terreno económico hay que considerar el valor del interés y de la amortización, el monto total de primera instalación y la influencia del ferrocarril en el desarrollo de la producción.

En el orden técnico influyen las condiciones topográficas del terreno por reconocer, el tráfico probable y la importancia ó longitud de la línea.

En el orden político está comprendido el valor administrativo, estratégico y social, no dejando de tener importancia estos factores en los grandes ferrocarriles.

Basta con imponerse de este conciso programa para convencerse de que el estudio meditado, no digo de una red de ferrocarriles, de uno solo de mediana importancia, presenta un problema bastante complejo.

No es posible abarcar, pues, el problema en un corto espacio de tiempo y cuando hay que resolverlo es necesario hacer el ánimo á entrar en un largo desfile de números y consideraciones que, si á veces son cansadores, al final presentan un cuadro generalmente agradable.

Por fortuna, un asunto al parecer tan sencillo como es el enunciado de fijar la trocha de un ferrocarril es, en cuentas últimas, el resumen de todo lo concerniente á su establecimiento, encerrando así todos los problemas y cuestiones del programa formado, de los que muchos se prestan á estudios que no tienen la aridez de los netamente científicos ó técnicos.

Pero al tratarse de un conjunto de ferrocarriles que forman una red, cuyo carácter deja de ser de interés local, pasa del industrial y aun estralimita un valor regional para tomar en toda su fuerza el valor nacional, es imposible desentenderse en su estudio de todas las circunstancias que influyen en la fijación de las condiciones propias de la obra.

Es por esto que considero como la primera cuestión que debe resolver el Instituto si la fijación de la trocha de los ferrocarriles del Estado será la resultante de los diversos aspectos en que pueda ser estudiada la cuestión ó se puede simplemente considerarla escluyendo una ó más órdenes de ideas fundamentales.

¿Debemos construir líneas netamente económicas, ó más bien baratas, en que todo se subordina á la idea de reducir á un minimum el capital de instalación? ¿Debemos sacrificar capitales para tener líneas de grandes velocidades y gran capacidad? ¿Debemos construir ferrocarriles propiamente económicos en que las condiciones técnicas son fijadas en vista de la importancia comercial de la empresa?

Hé aquí diversos aspectos de la cuestión que hay por considerar pero que no siempre se presentan, pues no siempre tienen los ferrocarriles los mismos caracteres.

Una división natural permite clasificarlos así:

- 1) Ferrocarriles netamente comerciales;
- 2) Id. Id. políticos;
- 3) Id. político-comerciales.

En el estado en que hoy se presentan las cosas los primeros son los llamados vulgarmente industriales, de interés local y secundarios, cuya misión es unir las grandes líneas á centros de producción cercanos, ó poblaciones secundarias á principales próximas, y cuya importancia aislada es insignificante, sin embargo de que en su conjunto forman grandes unidades, como acontece con la Sociedad Nacional

de Ferrocarriles de Bélgica y con la red de ferrocarriles de vía angosta de la Campiña de Milán.

En estas líneas se ha llegado á adoptar la trocha de 0.75 metro, que con pequeñas velocidades acepta radios hasta de 40 metros, pudiendo así *culebrear*, siguiendo las sinuosidades que se quiera, salvando á bajo precio todas las dificultades, entrando en fábricas, talleres y bodegas y haciendo sumamente fácil y barato el flete.

Pero saliendo de estos ferrocarriles es raro el que no tiene importancia política.

Y entrando en este orden de ideas ya las condiciones de establecimiento presentan exigencias que desequilibran la cuestión económica.

Entran en juego los factores velocidad, capacidad específica y seguridad, que bajo el punto de vista estratégico llevan á un extremo las exigencias.

Y aunque el espíritu económico nos obligue á buscar ahorros en todos los ramos del servicio público no podemos, en lo que se relaciona con la seguridad nacional, llegar al extremo que muchos desearían.

Es un estado del siglo que no podemos evadir.

Por más que veamos el mal tan grande que nos hace la cuestión defensa del país, que consume una gran parte de nuestros recursos distrayéndolos de otros usos más beneficiosos, no podemos olvidarnos de la preparación para un conflicto armado y para la defensa de la integridad del territorio. No se concibe que nuestros antepasados dieran el grito de independencia y derramaran su sangre por ella sin que sus descendientes vivieran siempre teniendo presente aquellos sacrificios que nos dieron esa preciosa facultad de arreglar nuestros asuntos con la libertad de nación autónoma.

Yo no sabría cómo olvidar aquellos generosos sacrificios para no pensar en la solución de los problemas generales, en las medidas que convenga tomar para mejorar como se puede las defensas del país.

Por naturaleza propia tenemos los chilenos la esperanza de ser los últimos absorbidos, si por desgracia en los días de mañana ideas peregrinas, pretendieran dominar el territorio sud-americano por otra vía que la del comercio, y quizás por esas mismas ventajas, ayudados con una facilidad de concentración de nuestras fuerzas, pudiera asegurarse por siglos la independencia é integridad de nuestro suelo: deseos que supongo encarnados en el corazón de todos los chilenos.

De modo que, estando llamados los ferrocarriles á servir, en épocas quizás no lejanas, á llenar una misión que durante una época de paz puede considerarse utópica, es de la más elemental prudencia pensar en construirlos en condiciones que llenen más tarde esas exigencias extraordinarias.

Y si bien para muchos se mirará esto como un absurdo bastará sólo con recordarles lo acontecido en 1879 para modificar su modo de pensar. ¿Qué habría sido de Chile si la previsora administración de D. Federico Errázuriz no encargara los blindados *Blanco y Cochrane*?

Y hay similitud, ó á lo menos asociación de ideas,

en la situación de 1879 y la que tarde ó temprano puede venir.

Chile por sus condiciones geográficas se asemeja á Inglaterra: existe en un aislamiento topográfico que es la mejor garantía para conservar su autonomía; está en un rincón del mundo donde es difícil llegar, de modo que puede pensar seriamente en vivir libre, y como tal, estar en situación de acudir presuroso concentrando sus fuerzas en el lugar que sienta más amagado por una invasión extranjera.

Para los peligros de origen continental quizás bastaría con las facilidades que puede darle la vía marítima, pero no tiene en un caso ella la eficacia que tendría la vía terrestre; y para los que vinieran de afuera sería generalmente nula la primera y de evidentes beneficios la segunda.

¿Se debe pensar en que es posible llegue un día que nos vea amenazados con un conflicto internacional?

Después de lo acontecido con Grecia, España y Transvaal en los últimos años me parece que lo natural es estar con la barba en remojo.

Dispuesto el ánimo á tomar muy en consideración el aspecto político de los ferrocarriles viene inmediatamente á la mente la cuestión económica.

¿Cuál es la influencia de las exigencias estratégicas en el valor efectivo de un ferrocarril?

Hé aquí un tema cuya dilucidación es el *quid* de la cuestión.

El elemento militar apoya naturalmente la construcción de vías de un solo tipo, de gran capacidad y velocidad, evitando necesariamente el trasbordo; vía que debió ser para todo el país de 1.68 metros desde que era la adoptada en los ferrocarriles del Estado y en los de Coquimbo.

Estas exigencias son perfectamente naturales desde que una red de ferrocarriles de esta naturaleza permitiría en Chile, en una semana quizás, concentrar el grueso de nuestro ejército en cualquier punto y así poder rechazar una invasión.

Pero ¿cuánto aumentará con ellas la inversión que debe hacer el Estado para llenar el programa que se presenta en Chile?

Sin que se hagan estudios serios y cálculos fundados es difícil poder llegar á establecer cifras que permitan juzgar con base seria y digna de fé.

Creo que, concurriendo á este estudio los numerosos ingenieros que han proyectado ferrocarriles en las diferentes zonas en que puede dividirse el país podría presentarse un cuadro que, si no completo, diera ideas aproximadas sobre el mayor costo que tendrían las vías anchas sobre las angostas.

Me ha correspondido en diversas ocasiones estudiar el trozo de la línea central comprendido entre Calera y Ovalle, que, á juicio de los conocedores del país, es el que mayores dificultades presenta para la construcción del ferrocarril, y en verdad son ellas considerables.

En el informe presentado á la Dirección de Obras Públicas en 1.º de febrero de 1898 sobre el ferrocarril de Illapel á San Márcos, tratando esta cuestión, me

expreso de este modo: «Es necesario tomar nota de las diferencias tan sustanciales que puede haber en la formación del proyecto según sean las condiciones técnicas é industriales que se adopten como base de él, y es esta una cuestión digna por demás de tomarse en cuenta.

«Hasta hoy no se ha formado un plan para la ejecución del ferrocarril al norte, que reúne condiciones peculiares que es de necesidad considerar.

«El carácter comercial desaparece ante su importancia política, y las dificultades que presenta la formación del suelo estarían más para favorecer el movimiento lento de la carga que nó el rápido de pasajeros, todo lo contrario de lo que se necesita.

«Esta observación lleva á pensar cuán conveniente es reducir la gradiente y aumentar el radio de las curvas; pero lo primero se obtendría á costa de grandes desarrollos, y lo segundo de un fuerte movimiento de tierras, salvo que se pensara en los grandes túneles.

«Pero estos serían numerosos y grandes, y su adopción retardaría algunos años la construcción del ferrocarril á Coquimbo.

«Es, sin embargo, esta última la racional que debería existir y que debe mirarse como el ideal para cuando nuestra población y nuestra riqueza lo permita: lo que algún día ha de llegar.

«Las grandes obras que deberían construirse para llenar este programa serían:

	Metros
« Túneles: Del <i>Melon</i> ; para pasar de la quebrada de este nombre á la de Retamilla.....	3.000
De la <i>Higuera</i> ; para pasar de la Retamilla á la hacienda de este nombre.....	1.500
De la <i>Gurupa</i> ; más abajo que el proyectado actualmente.....	2.500
De las <i>Palmas</i> , bajo la cuesta de este nombre.....	4.000
De las <i>Astas</i> , para pasar á Choapa.....	4.000
De la <i>Quebrada del Molino</i> .....	5.000
Total.....	20.000

«Viaductos: En Tilama, en Mauro y en el Rincón.

«La distancia de Calera á Ovalle quedaría así reducida á 300 kilómetros, en lugar de los 420 que se obtienen con la vía angosta, y el viaje podría hacerse en siete horas en lugar de las 14 que demorará por la línea de vía angosta de precio reducido.

«En este caso la línea pasaría directamente á Ovalle por la cuesta de Valdivia.

«Aceptando un precio de \$ 1,000 para el metro de túnel y \$ 125,000 por kilómetro de línea, se tendría un presupuesto de \$ 57.500 000 y la vía angosta, por los proyectos formados, costará de Calera á Ovalle \$ 25.000.000.»

Estudiando posteriormente estos números he visto que hay alguna exageración en los precios de vía ancha, cuyo costo total puede estimarse en cuarenta y ocho millones, valorizandc en \$ 100,000 el kilómetro de línea; habría así una diferencia de \$ 23.000.000



en el valor de la trocha de 1.68 metros y 1 metro, quedando, por lo tanto, en la proporción de 100 á 52.

El señor Eduardo Barriga ha efectuado, por otra parte, un estudio comparativo de las trochas de 1.00 y 0.75 bajo la base de una misma resistencia y de un radio mínimo de 100 metros para la primera y de 70 para la segunda, considerando las líneas de Cabildo á Chincolco, Ligua á Papudo, Pedegua á Limahuida, Illapel á Salamanca, Illapel á Combarbalá, y ha llegado al resultado de que la línea de 0.75 para esta zona es sólo un 18 % más económica que la de 1.00 metro.

Pero tómese nota de que esta economía es á costa de la reducción del radio mínimo de 100 á 70 metros y como tal una reducción considerable en la velocidad de los trenes y en la capacidad de la línea, y téngase también presente que esta zona es la que encierra las mayores dificultades para la construcción del ferrocarril al norte.

Me ha agregado el señor Barriga que, aplicando la trocha de 0.75 con el radio mínimo de 70 metros al estudio del desarrollo de la línea para pasar la cuesta de la Gurupa encontró una diferencia de 27 % en el presupuesto de la infraestructura con el proyecto primitivo, que consultaba un radio mínimo de 125 metros y trocha de 1 metro.

Estos datos se han obtenido después de un estudio práctico y detallado en planos levantados por procedimientos taquiométricos, mereciendo completa fé la competencia y seriedad del ingeniero que los ha obtenido.

Por lo expuesto se vé que la diferencia máxima en el costo de vías de 1 metro y 0.75 metro llega á 18 %, lo que sucede en un terreno excesivamente montañoso como es la parte norte de la provincia de Aconcagua y el contrafuerte que separa los departamentos de Illapel y Combarbalá.

Si nos trasladamos á un terreno plano, y preferentemente á los desiertos del Norte, llegaremos á encontrar que esta diferencia de costo se reduce á una cantidad que no vale la pena tomar en cuenta.

Mientras tanto, si aceptamos la fórmula de que la velocidad es proporcional al ancho de la trocha, tendremos que la velocidad de 40 kilómetros por hora para la vía de 1.68 corresponde á 23.8 para la de 1 metro y á 17.8 para la de 0.75; y así supuesto, construida la línea á Antofagasta con 2.000 kilómetros de largo, duraría el viaje 50 horas con vía de 1.68, 84 con la de 1 metro, y 112 con la de 0.75.

Para entrar á analizar las consecuencias á que llevan estos números se puede fijar como término medio la relación del precio kilométrico de las vías en los números siguientes: 100, 60 y 54.

Pero es necesario advertir que este subido precio de la vía ancha representa grandes túneles que aumentan notablemente el precio kilométrico, pero que también disminuyen considerablemente la longitud de la línea.

Así, en la sección de Cabildo á San Márcos una línea con grandes túneles y viaductos disminuye en cerca de un 30 % la longitud, y muy bien podría

sucedir que en toda la línea central llegara á un 12 % esta disminución.

En caso de ser 1.200 kilómetros los que quedaran por construir para completar la línea central á Antofagasta y se aceptara como suficientemente aproximada la relación de precio kilométrico establecido, se tendría que el valor de estas obras subiría á 105 millones con trocha de 1.68, á 72 con la de 1.00 y á 65 con la de 0.75.

Como se vé, el lujo de ponernos en 50 horas en Antofagasta nos costaría de 33 á 40 millones de pesos de desembolso, por cierto muy subido de precio; motivo por el que se ha condenado siempre la adopción de la vía de 1.68 para la línea del norte.

Pero la diferencia de 28 horas en el viaje entre las trochas de 0.75 y 1.00 bien vale la pena de aumentar en 7 millones el valor de las construcciones: 7 millones en un fisco rico gastado para mejorar tan considerablemente las condiciones estratégicas de una línea que atraviesa las provincias de Aconcagua, Coquimbo, Atacama y Antofagasta no es por cierto un derroche.

Lo será tanto como 7 millones en buques y en armamentos.

Creo que no subiría de 15 millones en todo el país la diferencia de precio entre las líneas de trocha angosta que déban construirse si se hacen de 1.00 metro ó 0.75.

Faltaría solo saber si la plataforma de los carros de vía de 1 metro sirve para el transporte de grandes masas de caballería, que es la carga más difícil de arreglar.

Tratándose del aspecto económico de los ferrocarriles, para llegar á fijar la trocha más conveniente, conviene tener presente en qué consiste y se produce la economía de la construcción.

Dos observaciones racionales se presentan desde luego.

Es la primera que una pequeña diferencia de la trocha en terreno plano no influye considerablemente en el precio cuando el material rodante debe tener más ó menos el mismo peso. El peso del riel es el mismo, las dimensiones de los durmientes son casi iguales, la calzada tiene casi el mismo ancho, las obras de arte deben sufrir la misma carga y como tales tener la misma cantidad de materiales. En este caso la economía en la reducción de la trocha es pequeña y generalmente despreciable.

Es la segunda que esta diferencia en terreno accidentado es más considerable solo y únicamente por el hecho de que la de menor trocha acepta menor radio; lo que permite ceñirse mejor á las inflexiones del terreno, haciendo más fácil el desarrollo para subir ó bajar, pudiendo salirse en las lomas y entrarse en las quebradas, reduciendo la altura de los cortes y terraplenes y su cubo, lo mismo que el de las obras de arte; pero es necesario no olvidar que esta economía se debe al menor radio.

Y es el caso que las condiciones técnicas de un ferrocarril tienen su origen en el movimiento probable, que define el tráfico, el peso útil de los trenes,

el peso muerto del material rodante, la velocidad comercial y, por último, las dimensiones del perfil tipo de la vía, en el que viene á aparecer la trocha.

De modo que la base del estudio está en el movimiento probable.

Y este para la generalidad de los ferrocarriles en Chile, está representado por su máximo en el momento de un movimiento de concentración de tropas.

Por lo que he creído siempre que la fijación de la trocha mínima de los ferrocarriles del Estado corresponde al elemento militar.

Supongo que los estudios hechos en 1888 llevaron á fijarla en un metro porque se creyó entonces que era el mínimo para el servicio militar y no sé cómo podría variar hoy día la cuestión.

Todavía es necesario llamar la atención hacia el hecho de poder adoptar en situaciones especiales trozos de líneas con fuertes gradientes, 5 á 8 %, que, servidos con sistemas especiales vendrían á salvar los grandes inconvenientes que se presentan para la construcción de líneas en ciertas zonas del país.

Por mi parte, he preconizado las ventajas que habría en adoptar la cremallera Abt para este fin y después han venido á corroborar mis aserciones opiniones autorizadas como las de los inspectores técnicos en Europa señores Pretot Freire y Justiniano Sotomayor.

En el trozo de la línea central que he mencionado vendría la cremallera á introducir economías que estimo en 30 á 40 %, que permitirían aumentar la trocha sin exagerar los gastos.

Considero para Chile de evidente conveniencia la aceptación de este sistema, cuyos buenos resultados están ya comprobados en el Hartz y en la Siria y en muchas otras partes.

De Calera al Norte encuentra campo de aplicación y es de desear que se considere seriamente esta cuestión de una vez por todas.

La exposición que he hecho me lleva á recomendar el mantenimiento del acuerdo de 1888 para adoptar dos trochas de ferrocarriles, la de 1.68 en la línea de Valparaíso á Puerto Montt y la de 1 metro en la de Calera á Iquique.

En cuanto á los ramales es necesario convenir que los que van á plazas fuertes como los que están llamados á dar gran prosperidad á los puertos en que terminen es de conveniencia hacerlos de la misma trocha de la línea central. Así sucederá con las líneas á San Antonio, Carahue y Valdivia, pero en el resto no se vé razón que justifique la adopción de la vía ancha, lo mismo que en los trasandinos.

En la zona de vía de 1 metro no existe la necesidad de modificar la trocha porque, siguiendo los ramales los valles transversales, se encuentran en situación de valor tanto de vía de 1 metro como de 0.75 y si hay diferencia no vale la pena modificar la trocha.

No acontece lo mismo en la zona de 1.68; en esta parte los ferrocarriles transversales deben generalmente atravesar la cordillera de la costa con grande costo y la adopción de una vía económica de 1 metro vendría á introducir fuertes economías.

Así parece justificado adoptarla en las líneas que van á Pichilemu, á la costa del Parral, de Sauce á Lebu, y de Chillán á Tomé, cuyo movimiento no es ni puede ser de primera fuerza.

Pero, presentando el traspordo ciertos inconvenientes debe establecerse en condiciones especiales, siendo para esto lo mejor hacerlo en estaciones de primera clase de la línea central donde puede fácilmente adoptarse disposiciones especiales de líneas paralelas entretegidas con diversos niveles y pescantes para llegar hasta traspordar las mismas plataformas si fuere necesario. Una conveniente instalación para el traspordo no es, par cierto, un inconveniente grave y en cambio disminuye considerablemente el gasto de primera instalación en la vía secundaria y así el valor del interés y de la amortización anual, permitiendo atender con los mismos recursos un mayor número de intereses.

Esta tendencia económica es muy laudable, pero no conviene exagerarla: no se debe por un momento olvidar el aspecto estratégico de los ferrocarriles por lo que es generalmente condenable la adopción de la vía de 0.75 en los ramales á la costa; es una gran cosa llegar á 1 metro y con esta trocha debemos contentarnos.

Para terminar entro á concretar mis opiniones sobre la materia.

Tomo como base para mis deducciones:

1.º) Que la determinación de la trocha está basada en el movimiento máximo ó extraordinario que debe tener la línea.

2.º) Que para los ferrocarriles de carácter político este movimiento se produce en la movilización de tropas;

3.º) Que esta circunstancia obliga á tener un tipo de vía permanente mínimo adoptable á una trocha cualquiera que sea;

4.º) Que en los terrenos planos no existe economía bajo esta base en la adopción de la vía de 0.75 cm. y de un metro;

5.º) Que en terreno montañoso se obtiene hasta un 18 % de economía reduciendo de 100 á 70 metros los radios de las curvas y adoptando la trocha de 0.75;

6.º) Que esta circunstancia disminuye en un 25 % la velocidad de los trenes;

7.º) Que en la zona central y sud del país se hace difícil modificar la trocha de 1.68 ya establecida;

8.º) Que no hay necesidad de construir en esta parte todos los ramales de vía de 1.68, pudiendo introducirse serias economías reduciendo á 1 metro la trocha de ellos;

9.º) Que en estaciones establecidas convenientemente el traspordo de la carga no presenta graves inconvenientes, lo que puede hacerse en puntos determinados de la línea central;

10.) Que hay evidente conveniencia en facilitar

el movimiento á las plazas fuertes y comerciales ;

11.) Que en los terrenos montañosos la adopción de fuertes gradientes, intercalando la cremallera, permite aumentar la trocha sin gravar el gasto de instalación ; y

12.) Que, siendo el norte montañoso ó despoblado la trocha de 1.68 sería costosa y excesiva.

Por estas consideraciones llego á las siguientes conclusiones :

A—Que la adopción de la trocha de 1 metro de Calera al norte es perfectamente justificada ;

B—Que estando construidos de trocha de 1 metro los ferrocarriles de Calera á Cabildo, de Vilos á Choapa, de Ovalle á La Paloma, de Serena á Rivadavia, y de Huasca á Vallenar, sería injustificado modificar estas líneas ;

C—Que la adopción de la trocha de 1.68 debe ser general para la línea de Valparaiso á Puerto Montt y para los ramales que unan á ésta con plazas fuertes ó puertos comerciales de gran importancia presente ó futura ;

D—Que conviene construir de vía de 1 metro los ramales de las líneas del norte, desechando para ellos la trocha de 0.75 porque no produce economías sustanciales ;

E—Que conviene adoptar la trocha de 1 metro en los ramales adyacentes á la línea de 1.68 cuya importancia estratégica es secundaria, debiendo establecer el tránsito en una estación de importancia de la línea—tronco arreglando especialmente este servicio ;

F—Que dada la experiencia que existe en los ferrocarriles de cremallera es aceptable este sistema en Chile para salvar las grandes dificultades que se presentan en la construcción del ferrocarril al norte ;

G—Que, debiendo llegar á la costa el movimiento de los ferrocarriles trasandinos que pueden construirse, conviene proyectarlos de trocha de 1 metro para conectar los servicios con los ramales á la costa de vía de 1 metro que construya el Estado.

ENRIQUE VERGARA MONTT.

Santiago, enero 9 de 1900.

### ESTADÍSTICA DE LOS FERROCARRILES EN EXPLOTACIÓN

HA aparecido el tomo VII de la estadística de los ferrocarriles argentinos, correspondiente al año 1898 confeccionado sobre el mismo plan de lo que lo fueron los anteriores, salvo algunas modificaciones que consisten en lo siguiente :

1° Reducción á tres de los cuatro grupos de ferrocarriles, suprimiéndose el de los «Garantidos», por haberse englobado á estos en los «Ferro-Carriles sin Garantía», en vista de los arreglos de rescisión de garantía, celebrados por el Superior Gobierno con esas empresas. 2° Aumento de los cuadros de Tráfico de Pasajeros y Carga. 3° El cuadro de Pasajeros y Carga de cada Estación, se ha doblado, agregándose á los pasajeros y carga despachada de cada

Estación, los recibidos por las mismas, lo que permitirá apreciar con mayor precisión la importancia de cada una. 4° El cuadro de gastos ha sido modificado en gran parte, adoptándose el nuevo Clasificador de Cuentas aprobado por el Superior Gobierno, importando una interesante mejora. 5° Se ha agregado á esta Obra el cuadro de Productos y Gastos Accesorios y de cuentas Anexas los que se anotan por separado, consultando el nuevo Clasificador y para poder comparar con más propiedad, los resultados de la explotación, propiamente dicha. 6° Se ha agregado un cuadro comparativo de los resultados de los Ferro-Carriles de la República con los de otras naciones.

Hojeando este nutrido último tomo de una obra cuya importancia ha sido ya reconocida en estas columnas, hemos anotado los interesantes datos que reproducimos, en forma de apuntes, á continuación :

#### Extensión de vías

El 31 de Diciembre de 1898, la red ferroviaria entregada al servicio público se componía de 24 empresas con 15450 <sup>823</sup> kilómetros de vía principal y ramales (sin los desvíos, vías auxiliares y segunda vía, así como también, se exceptúa en esa cifra los ferro-carriles secundarios, tranvías á vapor, etc.) mientras que el 1° de Enero de 1898 estaba formada por 25 empresas con 14754 <sup>764</sup> kilómetros, resultando que en el año 1898 se ha disminuido una empresa y aumentado un total de vía de 696 <sup>059</sup> kilómetros.

La empresa suprimida, es la del F. C. de Buenos Aires y Puerto de la Ensenada que ha pasado á figurar como Sección Ensenada del F. C. del Sud de Buenos Aires.

#### Trocha

Con respecto á la trocha, los fcc. se subdividen en:

	Kilómetros
11 de trocha ancha (1.676 metros) con una extensión de	9351 425
3 " " media (1.435 " ) " " " " "	1253 900
10 " " angosta (1.000 " ) " " " " "	4845 880
<b>Total kilómetros</b>	<b>15450 823</b>

#### Telégrafos

	Kilómetros
Ferro-Carriles Nacionales del Estado	3884
" " " propiedad particular	34589
" " Provinciales	2253
<b>Total kilómetros</b>	<b>40726</b>

#### Trazado y altimetría

La vía total está trazada en :

	Kilómetros	En %
Recta	14.003, 879	91
Curva	1.446, 944	9
<b>Total</b>	<b>15.450, 823</b>	<b>100</b>

Respecto á la altimetría, el total de la vía se halla en :

	Kilómetros	En %
Horizontal	1448, 715	29
Rampa	6864, 071	44
Pendiente	4138, 036	27
<b>Total</b>	<b>15450, 823</b>	<b>100</b>

## Obras de arte y edificios

En t. m. corresponden á un kilómetro de vía :

1,24 metros de alcantarillas
3,25 « « puentes
0,11 « « túneles

siendo la luz media de las alcantarillas, de 2,3 metros y la de los puentes de 27,8 metros.

Habilitadas para el servicio público había 981 estaciones, lo que representa un aumento de 25 estaciones sobre el año anterior.

Además había 873 galpones de carga, 97 galpones para vagones y coches, 150 depósitos de locomotoras, 43 talleres y 786 tanques.

## Locomotoras

Las empresas disponían del siguiente número de locomotoras: En el año 1895, 1125; en 1896, 1139; en 1897, 1153; en 1898, 1180.

De las 1180 locomotoras existentes en 1898 eran de:

Pasajeros	sin tender, de 2 ejes acoplados	37
	con tender „ „ „ „	382
Mixtas	con „ „ 3 „ „	571
	con „ „ 4 „ „	59
Carga	con „ „ 4 „ „	51
	con „ „ 3 „ „	76
Maniobras, sin tender, de	2 ejes acoplados	4
	3 „ „	4

## Coches de pasajeros

La existencia total de coches de pasajeros, ha sido de:

	Año 1895	Año 1896	Año 1897	Año 1898
coches	1444	1446	1493	1547
ejes	5318	5351	5556	5755
asientos	70486	70001	64979	74593

Con respecto á los coches existentes durante el año 1898, correspondía á un eje 12,96 asientos y 4,9 toneladas de peso muerto; á un asiento correspondía 0,38 toneladas de peso muerto.

## Furgones

La existencia de furgones ha sido:

En el año 1895, 944; en 1896, 930; en 1897, 931; en 1898, 921.

## Vagones de carga

La existencia de los vagones de carga ha sido de:

En el año 1895, 31626; en 1896, 31956; en 1897, 32425; en 1898, 32400.

Resulta que en el año 1898, en término medio correspondían á:

Un vagón de carga: 2,84 ejes, 11,86 toneladas de capacidad y 7,1 toneladas de peso muerto.

Y á un eje: 418 toneladas de capacidad, 2,5 toneladas de peso muerto.

De los 32400 vagones eran:

	Vagones	% del total
cubiertos	15776	49
vagones-cajones	5265	16
„ plataformas	9085	28
para caballos y hacienda	2274	7
	32400	100

los que tenían en total 92035 ejes, 384254 toneladas de capacidad, y 229668 toneladas de peso propio.

## Vagones especiales

La existencia de los vagones especiales era de:

	Vagones	con ejes
vagones estanques	266	891
„ pescantes	47	124
„ depósitos de gas	19	44
„ diversos, (fúnebres, refrigerantes, etc.)	133	368

## Tráfico

*Pasajeros*—El número de pasajeros transportados en los años siguientes, ha sido:

En el año 1895, 14'573037; en 1896, 17'248458; 1897, 16'410945; 1898, 16'478058.

Durante el año 1898, en término medio, un habitante de la República ha viajado 165 kilómetros, mientras que en el año anterior había recorrido 164 kilómetros.

*Encomiendas*.—Se han transportado en los años siguientes, las toneladas de encomiendas que se expresan:

En el año 1895, 80640; en 1896, 105373; en 1897, 113659; en 1898, 126592.

*Carga*.—Se transportaron en los mismos años:

Toneladas 9'650272; 10'914293; 8'981129; 9,429141.

## Productos de explotación

*El servicio de pasajeros* en los cuatro años, ha dado una entrada de \$ oro:

En 1895, 6'148723; 1896, 7'461519; 1897, 7'258147; 1898, 8'044212.

*El servicio de exceso de equipajes y encomiendas* ha producido pesos oro:

En 1895, 824529; 1896, 1029890; 1897, 1082072; 1898, 1194150.

*El servicio de carga* ha producido pesos oro:

En 1895, 18'210671; 1896, 21'218186; 1897, 18'895093; 1898, 22'356420.

*El servicio de telégrafo* ha producido pesos oro:

En 1895, 149272; 1896, 160607; 1897, 136684; 1898, 189472.

Agregando las demás partidas, tales como almacenaje, trenes especiales, Arrendamiento de Confeiterías y Coches - Restaurant, Colocación de Avisos y Varios resulta el:

Producto total de Explotación (1)	Pesos oro	32'138301
Por un kilómetro de vía	„	2094
Por 1000 kilómetros recorridos por las locomotoras	„	881
Por 1000 ejes kilómetros de vehículos	„	24
Por 1000 toneladas kilómetros de peso bruto (excl. locom)	„	5,58

Los productos totales de explotación representan:

De los gastos totales de explotación	Pesos oro	175
Del capital realizado	„	6,14

(1) En el año 1898 los productos totales se refieren á la explotación exclusivamente, mientras que en los otros años van comprendidos los productos de cuentas anexas y accesorias.

**Gastos de explotación**

Los gastos totales de explotación (Excluyendo cuentas Anexas y Accesorias) importan 18.334.284. O sea término medio por:

Un kilómetro de vía	1194
Mil kilómetros de Locomotoras	503
„ „ de Trenes	748
„ „ de Ejes de Vehículos	13,61
„ toneladas - kilómetros de Peso Util	10,50
„ „ „ „ „ Bruto	3,18

De los gastos de explotación corresponde á:

**GASTOS DIRECTOS**

(TRACCIÓN Y MOVIMIENTO)

Pesos oro : 8.506.185. O sea en término medio por:

1 Kilómetro de Vía	554,00	pesos oro
1000 „ „ Locomotoras	223,00	„ „
„ „ „ Trenes	347,00	„ „
„ „ „ Ejes de Vehículos	6,32	„ „
„ Toneladas - Kilómetros de Peso Util	4,87	„ „
„ „ „ „ „ Bruto	1,48	„ „

**GASTOS INDIRECTOS**

(VIA, TRÁFICO, DIRECCION)

Pesos oro 9'828.899. O sea término medio por:

1 kilómetro de vía	640,00
1000 „ Locomotoras	270,00
„ „ Trenes	401,00
„ „ Ejes de Vehículos	7,29
„ Toneladas-kilómetros de peso Util	5,63
„ „ „ „ „ Bruto	1,70

**Ganancias y Pérdidas**

De donde resulta que los gastos indirectos son un poco mayores que los directos.

Los Ferro-Carriles que han dado pérdidas son: los Ferro-Carriles de propiedad de la Nación, con excepción del F. C. Andino, y los FF. CC. Villa María á Rufino, Nor-Este Argentino, Trasadino y Córdoba y Nor-Oeste.

**Concesiones**

Durante el año 1898 el H. C. concedió la construcción y explotación de las líneas siguientes:

De San Pedro á Necochea, Provincia de Buenos Aires (Ley núm. 3709 de Setiembre 24). Concesionario: D. Esteban Borzone.

De Rosario á San Juan (Ley núm. 3726 de Octubre 6). Concesionario: D. Víctor Pechieu.

Ley núm. 3725 modificando la Ley núm. 3442 de la concesión hecha á D. Emilio Fery, y disponiendo que la línea concedida lo sea de Villa Mercedes á las minas de carbón de San Rafael, en Mendoza, solamente.

**Caducidades**

Línea	Concesionarios
De Franklin á Melincué	Alej. Leighton
Chivilcoy á Rivas	Fco. Baldasare
Paraná á M. Caseros	C. Della Boffa y Cia.
de Circunvalación	L. V. Mansilla
Laguna Color Grande	Juan Penco
San Juan á Salta	Sanchez Igarzabal y Cia.
Pilar á Campana	John G. Meiggs Son y Cia.

Terminaremos estos apuntes, diciendo que, como los anteriores, el tomo á que nos referimos contiene un buen mapa de los ferrocarriles argentinos divididos por trochas.

En otra parte publicamos un cuadro con los resultados de la explotación de los mismos durante el año 1899.

**BIBLIOGRAFIA**

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

**REVISTAS**

**Experiencias sobre el derrame del agua en las cañerías de acero y de madera.** — En el *Cénie Civil* de enero 6 encontrará el lector la trascripción de una importante memoria presentada á la *American Society of Civil Engineers* por los señores Charles D. MARX, Charles B. WING y Leander H. HOPKINS con motivo de unas muy interesantes experiencias realizadas al objeto de determinar la relación existente entre el gasto de una cañería y la pérdida de carga entre ciertos puntos bien definidos.

Sabido es que cuando se tiene que estudiar una instalación de cañerías de agua al objeto de conocer su efecto útil, se tiene por fuerza que aplicar fórmulas que contienen coeficientes que la experiencia sola permite determinar. Pues bien, los experimentos en cuestión han dado por resultado una nueva determinación de buen número de esos coeficientes.

Fuera de las explicaciones necesarias sobre los métodos y aparatos empleados para la evaluación de las presiones y de los gastos, así como de la *marcha de los ensayos y de la traducción y representación de los resultados*, la memoria contiene datos detallados sobre los resultados mismos de las experiencias hechas, acompañados de diagramas ilustrativos.

**Determinación experimental de las reacciones de un puente levadizo.** — Señalamos, siquiera á título de curiosidad, un interesante estudio publicado en el *Engineering News* de noviembre 30 por Mr. Malverd A. Howe, profesor del Instituto politécnico Rose de *Tierra Alta* (Indiana, Estados Unidos). En él se describe un método experimental empleado en la determinación de las diversas reacciones de un puente levadizo metálico. Además, se comparan los resultados experimentales obtenidos con los que proporcionan tres fórmulas distintas, habitualmente empleadas en el cálculo de las reacciones.

Ocurriósele al ingeniero profesor norteamericano hacer construir en los talleres del *Rose Polytechnic Institut* un modelo de acero, á escala de una pulgada por pie ( $1/12$ ), de un puente construido en 1898, procurando que la reproducción fuera todo lo fiel posible, hasta en los menores detalles.

En cuanto al puente, constaba de dos tramos móviles á uno y otro lado de una pila central.

La longitud del modelo reducido venia á ser de:

$$4 \text{ m. } 06 + 0 \text{ m. } 41 + 4 \text{ m. } 06 = 8 \text{ m. } 53,$$

y su ancho, medido desde el centro de una ó otra de las vigas laterales principales, era de 0 m. 41. El peso era alrededor de 230 kg.

Las balanzas empleadas para medir los esfuerzos daban el  $1/100$  de libra (1 ll. = 0 kg. 454).

**OBRAS**

**Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur - Hochbauten;** por Max FOERSTER, profesor de Construcciones civiles en la Escuela técnica superior de Dresde (1.ª entrega). — Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1899 (1 vol. gr. in-8º de 412 p., 175 fig. en texto y 1 lám.; pr. encuad.: 6 marcos.)

## RESULTADOS DE LA EXPLOTACION DE LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN 1899

Líneas del Estado	Longitud en kms.		Capital \$ papel	Productos	Gastos	ganancias	Perdidas	In. deveng.		Pasajeros			Carga Tons.		
	1898	1899						1897.	1899.	1897.	1898.	1899.	1897.	1898.	1899.
Nacional Andino.....	340	343	19.671.598	1.078.148	737.794	340.334	—	1.80	1.78	59.833	66.690	72.492	203.129	268.604	340.229
Central Norte.....	1.050	1.084	75.553.271	2.011.454	2.107.963	—	96.509	—	—	233.986	216.193	245.368	374.519	331.509	374.379
Argentino del Norte.	561	623	36.020.788	257.702	508.114	—	250.412	—	—	24.125	33.732	35.462	40.688	28.428	243.666
Totales...	1.951	2.050	131.245.657	3.347.304	3.353.871	340.354	346.921	—	—	317.944	316.615	353.322	618.336	628.541	958.274
Particulares															
Sud y Ensenada.....	3.172	3.337	299.643.688	20.759.664	8.618.633	12.141.031	—	6.00	7.50	5.038.530	5.504.255	5.617.551	1.606.223	1.990.063	1.980.434
Oeste de Bnos. Aires	969	942	89.774.977	9.655.231	4.339.353	5.315.878	—	5.00	5.92	3.348.389	3.422.642	3.419.848	1.165.004	1.020.468	1.072.683
Bs. Aires y Rosario.	1.495	1.498	108.265.151	11.051.481	5.841.641	5.209.840	—	3.80	4.82	2.352.968	2.343.650	2.968.280	835.633	1.024.283	1.251.093
Central Argentino....	1.361	1.361	49.150.795	14.737.870	7.002.697	7.735.172	—	4.20	6.39	3.353.754	3.278.633	3.660.823	1.174.490	1.363.560	2.085.314
Bs. Aires y Pacifico.	990	692	58.417.481	6.461.600	3.154.862	3.306.738	—	4.41	5.65	455.446	473.109	512.041	448.888	473.290	507.718
Gran Oeste Argentino.	513	513	48.171.581	5.101.139	3.058.055	2.043.084	—	2.88	4.24	179.321	222.899	269.371	219.663	257.504	292.629
V. Maria y Rufino...	227	227	13.069.114	313.378	266.374	47.004	—	—	0.36	11.040	11.936	15.618	31.570	35.619	80.353
B. Blanca y N. Oeste	378	378	18.899.773	369.809	406.381	761.025	36.572	—	4.04	23.802	24.006	16.664	30.900	33.390	21.302
Oeste Santafecino (*)	211	211	22.945.943	1.688.132	927.108	1.017.276	—	3.53	—	100.955	98.450	123.816	127.400	188.900	288.610
Sud St. Fe y Córdoba	393	387	24.099.934	2.405.585	1.017.276	1.388.309	—	3.90	5.76	112.147	134.030	142.784	150.300	211.370	358.363
Argentino del Este...	161	161	11.660.587	453.010	361.437	91.573	—	2.90	0.78	26.900	27.621	21.884	74.020	80.300	63.195
Nor-Este Argentino.	470	470	62.865.719	515.365	540.676	—	25.311	—	—	27.838	33.502	44.050	52.741	71.522	89.774
Central Córdoba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Sección Norte).....	886	886	53.157.000	2.513.635	2.206.000	307.635	—	1.20	0.56	182.977	178.747	187.000	511.744	372.905	356.000
Córdoba y Rosario...	289	289	24.418.816	2.137.144	1.399.502	737.642	—	1.04	3.02	42.311	52.700	79.904	261.617	278.807	404.779
Prov. de Santa Fé.	1.308	1.308	66.478.111	4.381.147	3.467.431	913.716	—	1.50	1.37	216.430	304.335	319.272	219.464	471.162	667.644
Trasandino.....	121	121	11.122.230	122.591	252.970	—	130.379	—	—	7.941	8.928	10.034	6.102	3.787	1.676
Central del Chubut...	70	70	2.290.882	36.486	29.547	6.939	—	0.90	0.30	805	742	1.738	6.974	6.506	5.767
Central Entre Rios...	622	622	36.758.741	1.348.232	1.007.302	340.930	—	1.30	0.93	33.194	51.730	166.405	236.365	275.420	286.820
Nord Este Argentino	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(La Madrid).....	195	195	13.170.278	612.892	486.006	126.886	—	2.90	0.96	311.326	264.161	254.236	617.429	396.463	213.502
Central Córdoba	211	211	14.660.000	1.249.343	590.000	659.343	—	3.75	4.50	63.757	65.241	83.500	307.678	291.915	317.000
(Sección Este).....	153	153	14.067.983	197.280	211.606	—	14.326	—	—	44.211	41.141	38.547	23.604	25.439	26.438

NOTA — Consideramos que los cuadros referentes a los resultados de la explotación de los ferrocarriles en 1899, insertos en varias publicaciones, se hallaban plagados de errores, nos dirigimos a las Administraciones de los mismos para obtener las cifras verdaderas, con el fin de presentar a nuestros lectores un cuadro verídico que reflejase el resultado de la explotación de nuestros ferrocarriles durante el año venido. Presentamos, pues, el cuadro adjunto, haciendo, sin embargo, la salvedad de no haber podido verificar las cifras correspondientes a varios ferrocarriles, cuyos administradores no han tenido la deferencia de comunicarnos sus observaciones al cuadro que con tal fin les remitimos. Estos son: El Argentino del Norte (del Estado), Sud y Ensenada, Buenos Aires y Rosario, Buenos Aires y Pacifico, Villa María a Ruidín, Bahía Blanca y N. Oeste, G. S. de Santa Fé y Córdoba, Argentino del Este, Prov. de Santa Fé, Central del Chubut y Central de E. Rios.

(\*) El Oeste Santafecino tuvo en 1899, \$ 1.263.627,92 m/n, de entradas y \$ 841.922,69 m/n, de gastos.

Según el *Génie Civil* de diciembre 30 ppdo., esta obra que ha de aparecer en 6 entregas, responderá a la enseñanza de las *Escuelas técnicas superiores alemanas* a la vez que a las necesidades de los hombres prácticos.

En esta primera entrega el autor estudia ante todo el empleo, en las construcciones, del hierro bajo sus diversas formas: hierro, fundición y acero, y sus principales propiedades técnicas; luego trata las cuestiones de resistencia y las nociones que de ellas derivan aplicables a las diversas piezas. Pasa luego en revista los elementos de las construcciones de hierro: remachés, bolones y ensambladuras, columnas y vigas simples, tanto desde el punto de vista del cálculo, como de sus dimensiones y ejecución. Estos estudios suponen, por otra parte, un conocimiento previo de la Estática gráfica y de la Mecánica,

**Estudio sobre los Ferrocarriles sud-americanos y las grandes líneas internacionales:** PUBLICADO BAJO LOS AUSPICIOS DEL MINISTERIO DE FOMENTO DE LA REPÚBLICA O. DEL URUGUAY Y ENVIADO A LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE CHICAGO; por Juan José CASTRO. — Montevideo, Imprenta *La Nación*. 1893 (1 vol. in - 8) gr. de 651; 1 mapa y 44 lám.):

Nada mejor podríamos hacer para dar cuenta al lector de la razón de ser y objeto de la presente obra, que transcribir los párrafos de la comunicación del Sr. ingeniero Castro al Ministro de Fomento ingeniero D. Alberto Capurro, (fecha de febrero 16 de 1893), en que el autor expone eso mismo y el plan de su notable trabajo.

«Dos grandes pensamientos — dice el Sr. Castro — señalan el movimiento progresista del nuevo mundo en estos últimos años del siglo, que no concluirá, seguramente, sin haber contemplado la inauguración de los grandes trabajos que demandan: el ferrocarril intercontinental y el ferrocarril interoceánico sud-americano. Tiene el primero por objeto vincular con comunicaciones directas a todos los pueblos de América, desde el Canadá hasta el Estuario del Plata y Chile, — y está destinado el segundo a reducir el tiempo de las comunicaciones del Pacífico, del Plata y del Brasil con el continente europeo, desarrollando además nuevas corrientes de comercio propio entre las Repúblicas que abraza la nueva línea férrea.

«La República O. del Uruguay, por su situación geográfica y por el trazado y las condiciones técnicas de sus ferrocarriles está llamada a ocupar una posición ventajosa en la ejecución de los dos proyectos indicados; y partiendo de esta idea fundamental, que es obra de previsión y patriotismo difundir entre los pueblos de América, V. E. se ha servido encomendarme la redacción de un Estudio que debe enviarse a la Exposición Universal de Chicago, y en el cual quede aquella idea comprobada por el estudio comparativo de los ferrocarriles de Sudamérica y de los demás elementos que deben apreciarse en la solución de tan vastos problemas.

«No serán esos problemas, Excmo. señor, lejanas cuestiones de un porvenir incierto y por consiguiente de dudoso interés prácticos.

«Respecto del ferrocarril intercontinental, está garantido el éxito por la iniciativa de la poderosa y emprendedora nación que cuenta en su territorio, en extensión de líneas férreas, casi otro tanto de la que corresponde a las demás naciones del mundo.

«Aprobado el pensamiento en el Congreso Pan-Americano de 1889, los Estados Unidos no lo han dejado de manos un solo instante; — la practicabilidad de proyecto está ya demostrada por las comisiones de ingenieros designados en aquel Congreso, y los estudios llegan hasta la altiplanicie de Bolivia. En cuanto al ferrocarril inter-oceánico, la construcción en la región de los Andes, en la parte de territorio chileno y argentino, está próxima a terminar, concedida y estudiada en su totalidad la del territorio del Uruguay, y concedida y estudiada en parte la que debe venir desde Pernambuco hasta nuestra frontera de San Luis. Para el Brasil tiene esa línea trascendental importancia, y los vastos recursos y el crédito de que justamente goza esa gran nación aseguran la realización de la obra, apenas detenida hoy por causas accidentales.

«Hay pues utilidad verdaderamente práctica en el propósito de las informaciones que ha ordenado V. E. y no tienen ellas interés exclusivo para nuestro país. Antes al contrario, es de alto interés sud-americano y hasta universal presentar en una forma sintética los adelantos en las vías férreas de la América meridional, la distribución y las condiciones de las líneas de cada Estado y el destino que pueda haber a estas líneas en la construcción y combinación solidaria de las grandes líneas internacionales que se proyectan».

Intencionalmente, hemos transcrito integros estos párrafos pues dan una idea, siquiera ligera, del estado de las grandes empresas de que se trata hacia 1893.

Dará una idea del estudio del Sr. Castro la siguiente enumeración de sus numerosos capítulos:

- I. Ferrocarriles de la República O. del Uruguay.
- II. " " " " Argentina.
- III. " " " " los Estados Unidos del Brasil.
- IV. " " " " la República de Chile.
- V. Ferrocarriles de la República del Paraguay.
- VI. " " " " de Bolivia.
- VII. " " " " del Perú.
- VIII. Línea Intercontinental.
- IX. " " Interocéánica.
- X. Población de los Estados Sudamericanos, — motivos demográficos y de otro orden que justifican el trazado de la línea interoceánica.
- XI. Los puertos y las líneas férreas de la República O. del Uruguay como elementos necesarios de las comunicaciones rápidas de la República Argentina, Chile, Perú, Bolivia, Paraguay y Río Grande del Sud.
- XII. Conclusiones generales.

El Sr. Castro ha completado su Estudio con una carta general de los ferrocarriles de Sud-América, en explotación, en construcción ó en proyecto, — con la cual cree patentizar también, en forma gráfica tan clara como elocuente, la inmensa y excepcional importancia de los ferrocarriles del Uruguay bajo el punto de vista de las comunicaciones internacionales. Agregaremos algunos datos interesantes sobre la construcción de esa carta.

La escala es la de  $\frac{1}{4.000.000}$ . La proyección es la de Bonne, habiéndose tomado como meridiano principal el de Montevideo (eje de la torre Norte de la Catedral) y por paralelo medio para el desarrollo cónico el paralelo de latitud  $23^{\circ}$  Sud. La parte del esferoide representada resulta ser la comprendida entre los paralelos  $6^{\circ}$  y  $40^{\circ}$  de latitud Sud y los meridianos  $21^{\circ}$  de longitud oriental y  $24^{\circ}$  de longitud occidental del meridiano de Montevideo. En fin, las posiciones principales de las costas han sido determinadas por medio de las coordenadas geográficas que contiene el *Annuaire du Bureau des Longitudes* de París correspondiente al año de 1892; y la hidrografía y orografía de toda la región están trazadas de conformidad a los mejores mapas geográficos de los diversos países que comprende.

Mucho lamentamos que la limitación obligada del espacio de que nos es lícito disponer en esta sección de mera bibliografía, no nos permita extendernos en mayores consideraciones respecto de este notable estudio del conocido y progresista ingeniero oriental, tanto en lo relativo a los numerosísimos datos que encierra, como por los resultados que el autor expone.

Sin embargo, contrariando la regla en obsequio del interés que presentan, transcribiremos a continuación algunos de los cuadros estadísticos numéricos con que el Sr. Castro ha enriquecido su último capítulo — en que expone las conclusiones de su largo trabajo. Aunque algunas ya, — en razón del rápido progreso de los países a que se refieren — esos datos conservan siempre cierto interés para los hombres de estudio.

#### LARGO ABSOLUTO DE LAS VÍAS FÉRREAS

ESTADOS	FECHAS	Extensión en explotación en Km.
Estados Unidos de N. A.	Enero 1° de 1892	275.270
Dominios del Canadá.	» » » »	22.553
República Argentina.	» » » 1893	12.994
» Méjico.	Septiembre de 1892	10.660
» Brasil.	Enero 1° de 1892	10.281
» Chile.	En 1891	2.824
» Uruguay.	Enero 1° de 1893	1.602
» Perú.	» » » »	1.532
» Bolivia.	» » » »	923
» Venezuela.	» » » 1892	480
» Colombia.	» » » »	320
» Costa Rica.	» » » »	259
» Paraguay.	» » » 1893	252
» Nicaragua.	» » » 1892	145
» Honduras.	» » » »	111
» Ecuador.	» » » »	92
» Salvador.	» » » »	90
TOTAL.		340.388

## CAPACIDAD COMERCIAL

ESTADOS	POBLACIÓN EN 1891	COMERCIO		
		IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	POR HABITANTE EN DOLLARS
Uruguay .....	750.658	99.453.572	26.649.805	74,87
Costa Rica .....	262.400	8.351.029	9.664.607	68,66
Argentina .....	4.326.155	119.602.856	98.685.256	50,45
Dominio del Canadá .....	4.829.411	113.345.000	88.081.000	41,65
Chile .....	3.200.000	61.982.729	62.441.330	38,89
Estados Unidos .....	64.500.000	844.916.000	872.270.000	26,62
Nicaragua .....	298.968	2.780.000	3.500.000	21,00
Brasil .....	14.568.120	619.745.160	143.021.000	18,50
Ecuador .....	1.332.000	10.861.553	8.822.160	15,15
Paraguay .....	350.000	2.962.666	2.574.333	15,82
Venezuela .....	2.323.527	14.722.882	20.183.467	14,90
Salvador .....	777.895	2.401.000	7.579.000	12,82
Méjico .....	11.885.607	44.000.000	75.467.715	10,05
Colombia .....	4.000.000	13.241.438	19.829.751	8,27
Perú .....	3.980.000	14.172.712	12.354.536	6,66
Bolivia .....	2.442.841	3.569.280	7.650.240	4,59

## CAPITAL QUE REPRESENTAN LOS FERROCARRILES

ESTADOS	AÑOS	KILÓMETROS EN EXPLOTACIÓN	TROCHA DOMINANTE	PRECIO MEDIO POR KILÓMETRO	VALOR EN DOLLARS
Argentina .....	1892	12.993 km. 500	1, m 676	30.629	397.684.593
Brasil .....	1891	10.280 « 420	1 m.	29.726	305.596.190
Chile .....	1891	2.823 « 600	1, m 60	46.010	129.915.009
Uruguay .....	1892	1.601 « 840	1, m 44	30.599	49.013.908
Paraguay .....	1892	252 « 000	1, m 44	30.000	7.560.000
Bolivia .....	1892	923 « 000	1, m 45	—	—
Perú .....	1892	1.531 « 425	1, m 44	100.000 (*)	153.142.500

Como se puede juzgar por estas simples transcripciones, el estudio del Sr. Castro es una fuente valiosa de información en materia de ferrocarriles sud-americanos. A ella deberán, sin duda, recurrir los hombres de estudio del futuro.

(\*) Según el ingeniero BRESSON, en su obra *Bolivia* (1886).

FEDERICO BIRABEN

## CRÓNICA

**Producción de los talleres de Baldwin en 1899.** — Durante el año 1899 estos talleres de Filadelfia, EE. UU., han entregado 755 locomotoras, de las cuales 348 eran para la exportación. De estas 755 locomotoras, 503 eran á simple expansión y 245 compound, de cuyas últimas 245 eran á 4 cilindros y las demás á dos cilindros.

Los talleres Baldwin están montados para producir hasta 3 1/2 locomotoras por día de 24 horas, trabajo que exige una potencia motriz de 5000 cab.; un consumo de 1900 ton. de carbón y 1900 ton. de hierro por semana.

En 26 días de trabajo del mes de octubre último, estos talleres han fabricado 104 locomotoras, ó sea 4 por día. En noviembre, con 25 días hábiles, se ejecutaron y entregaron 92 locomotoras.

Los datos que anteceden darán idea de la importancia de esta afamada fábrica norteamericana.

**Universidad de Pennsylvania:** — En un número anterior, nos ocupáramos de la nueva universidad de San Francisco, cuya construcción se debe, en gran parte, á la generosidad de Mrs. Hearst la que ha hecho una valiosa donación con ese fin.

Nos place hoy hacer constar que la universidad de Pennsylvania contará en breve con un nuevo edificio para su laboratorio químico, debido á un legado de 1.300.000 francos que acaba de recibir.

Estos frecuentes legados que reciben las instituciones civiles de los EE. UU., honran al pueblo yankee, el que más de una vez ha sido, sin embargo, tachado de materialista por otros pueblos que están muy lejos de presentar ejemplos tan abundantes de altruismo bien entendido.

**Los ferrocarriles en los EE. UU. del Norte:** — Como cifras comparativas con las que damos en otro lugar relativas á nuestros ferrocarriles, damos también aquí algunas referentes á las vías férreas norteamericanas, correspondientes al año 1898:

Longitud total de vías	Km.	297,679
Dobles vías, etc.	«	97,153
	Total km.	394,832
Longitud de las vías de acero		355,492
» » hierro		39,340
Número de locomotoras		36,746
» » coches de pasajeros		25,844
» » furgones, vagones correo, etc.		8,049
» » vagones de mercancía		1,284,807
» total de vehiculos	Nº.	1,355,446
Costo total de establecimiento	64, mil millones de fr.	
Número de viajeros transportados		514,982,288
» » toneladas de mercancías, id.		912,973,853
Producto por transporte de pasajeros		1,417,00,000
» » » mercancías		4,513,000,000
» varios		562,000,000
	Total	6,492,000,000
Producto neto total		2,569,000,000

Se deduce de las cifras que anteceden que el costo medio del km. de vía es de 215,000 fr.; que el producto bruto medio por km. es de 21,800 fr. y que el interés medio anual devengado es de 4 0/0.

Durante el año 1898 se construyeron 5,150 km. de líneas.



# MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

## DECRETOS

*Enero 21:* Declarando obligatorio para la recepción de cales hidráulicas y cementos destinados á las obras públicas nacionales, el reglamento de Enero 14 de 1892, en tanto no se ponga en vigencia el que por el mismo decreto se encomienda á una comisión *ad-hoc*.

*Enero 30:* Declarando caducas las concesiones otorgadas á favor de particulares para ocupar la ribera comprendida entre los puertos del Paraná y Corrientes, con muelles, embarcaderos ú otras construcciones cuyos concesionarios no figuren en la lista siguiente :

Delpiano Gotuso y C., terrenos y muelle sobre el río Paraná en el pueblo Empedrado (Corrientes).

Fábrica Argentina de extracto de Quebracho en Pehuajó, terrenos sobre el río Paraná cerca de Empedrado (Corrientes).

Jorje Nuthall, terrenos sobre el arroyo Amores y Paraná Mini, Provincia de Santa Fe.

Pedro Parallé terrenos en el puerto de la Paz sobre el Paraná (Entre Ríos).

José Debbiassi, terrenos en el Puerto de la Paz sobre el río Paraná (Entre Ríos).

Manuel García, terrenos en el Puerto de la Paz

Bernardo Quirolo, id. id. id. id.

Clara y Juan José Quirolo, id. id. id. id.

Nicolás Kinel, id. id. id. id.

Juan B. Copello, id. id. id. id.

Manuel Copello, id. id. id. id.

Sebastián Lértora, id. id. id. id.

Juan García, id. id. id. id.

Santos Ferreyra, id. id. id. id.

Nicolás Lértora, id. id. id. id.

José Schiappa Petro, id. id. id. id.

Nicolás y Sebastián Lértora, id. id. id. id.

Teófilo Bugholo, id. id. id. id.

Agustín Viver, id. id. id. id.

Lorenzo Quirolo, id. id. id. id.

Compañía de Productos, Establecimiento Saladeril situado en Santa Elena, sobre el Río Paraná—La Paz—E. R.—Muelle Kemmerich.

Compañía de Productos, Establecimiento Saladeril en San Javier (Helvecia) Santa Fe. Muelle.

*Febrero 5:* Reconociendo en el carácter de miembros del directorio local del F. C. de Villa María á Rufino, hasta el 30 de Junio próximo, á los señores Guillermo T. Danon y Guillermo B. Harding Green.

*Febrero 7:* Reconociendo en el carácter de miembros del directorio local del F. C. Bahía Blanca y Noroeste, hasta el 30 de Junio próximo, á los señores Guillermo B. Harding Green y Guillermo F. Danon.

*Febrero 8:* Autorizando á la Administración del F. C. Argentino del Norte á invertir hasta la cantidad de 65.000 \$ m/n, en la reconstrucción de las alcantarillas que han sido destruidas por las últimas crecientes entre los kms. 340 y 390 del ramal á Chilecito y construcción de las nuevas que requiera el desagüe de la vía.

*Febrero 9:* Aprobando la licitación del 29 de Noviembre último para la provisión de 1500 pernos y 4700 bujes para las dragas del Riachuelo, aceptándose la propuesta de Schneider y Cia. del Creusot, que ofrecía hacer dicha provisión por once mil pesos oro.

*Febrero 9:* Autorizando á la Administración del F. C. Argentino del Norte para adquirir materiales de repuesto para locomotoras y coches, por valor de 11690 \$ oro.

*Febrero 9:* Disponiendo que todo emolumento que devengue todo Inspector encargado de la recepción del tren rodante para el F. C. Andino contratado con D. Raggio Carneiro, corra por cuenta del Tesoro Nacional.

*Febrero 9:* Encargando á los Empresarios F. M. Rojas y Cia., de la reparación de los muelles del Riachuelo en la vuelta de Badaraco.

*Febrero 10:* Incorporando al Ministerio de Obras Públicas los vaporcitos: Ayacucho, Inspector, Posadas, Corrientes, Tucumán y David Saravia y la lancha Sgo. del Estero.

*Febrero 12:* Autorizando á la Administración del F. C. Andino para adquirir dos calderas para locomotoras, pudiendo invertir hasta 14.000 pesos moneda nacional; y 6640 \$ oro en la adquisición de 240 llantas, 200 ejes tipo Standard y 400 elásticos.

*Febrero 12:* Autorizando á la Administración del F. C. Andino para transformar 6 plataformas G, en vagones cubiertos, reconstruir 25 plataformas, construir 4 furgones tipo pasajeros y dos coches mixtos empleando plataformas existentes, así como el montaje en Río 4' de una báscula para locomotoras existente en almacenes, pudiendo invertirse en estos trabajos hasta la cantidad de 69.550 \$ m/n.

*Febrero 13:* Reconociendo á D. Angel Fiorini el derecho de cobrar intereses por la demora sufrida en el cobro de los certificados correspondientes á las obras de ensanche de la entrada Sud del puerto de la Capital.

*Febrero 13:* Aprobando el contrato celebrado con los Empresarios Weill Hnos, para la ejecución de las obras de pintura y decoración de la Casa de Gobierno, licitados el 22 de Diciembre último.

*Febrero 14:* Aprobando los planos presentados por la Empresa del F. C. Bs. Aires y Rosario, para la construcción de un puente levadizo en el Tigre.

*Febrero 14:* Disponiendo que la inspección de las pesas y medidas en los ferrocarriles nacionales esté librada á la Dirección de Vías de Comunicación.

*Febrero 15:* Concediendo á la Empresa del F.C. Santafecino permiso para establecer una canaleta de embarque en el puerto del Rosario.

**Febrero 16:** Disponiendo se saque á licitación la construcción de un dique y boca-toma en Villa Mercedes (San Luis), de acuerdo con el proyecto aprobado.

**Febrero 17:** Se aprueban los planos de un desvío entre los kms. 242 y 243 de la línea del F. C. Gran Sud de Santa Fé y Córdoba y se autoriza su ejecución.

**Febrero 17:** Concediendo á «The River Plate Frehs Meat C. Ld.», tres meses de próroga para terminar las obras de ampliación del muelle en el puerto de Campana.

**Febrero 18:** Reglamentando la inversión de los 797.364 \$ m/n que deben tomarse de rentas generales para cubrir el déficit que deja la explotación de los ferrocarriles del Estado.

**Febrero 18:** Se acepta la renuncia de los miembros de la Comisión encargada de la construcción del edificio para el H. Congreso, Senadores Drs. Carlos Pellegrini y Manuel F. Mantilla, Diputados don Marco Avellaneda y Dr. Ramón Santamarina.

**Febrero 19:** Aprobando el presupuesto mensual de gastos formulado por la Administración del F. C. Andino subdividido en esta forma: Administración 5.500 \$ m/n; Tráfico y movimiento 11.470 \$ m/n; Vías y obras 13.560 \$ m/n; Tracción y talleres 32.950 \$ m/n; Total: 63.480 \$ m/n mensuales.

**Febrero 20:** Autorizando á la Administración del F. C. Andino para renovar 80 kilómetros de vía á razón de 1200 \$ por km.; á ejecutar las variantes proyectadas en los desmontes «Viscacheras» y «Chucul, á terminar la construcción del alambrado, tranqueras y guarda ganado, á la colocación de señales semafóricas y á terminar la Est. «Gral. Deheza»; aceptándose el presupuesto de \$ 261.600 m/n.

**Febrero 20:** Autorizando á la Empresa constructora del puerto militar para retirar 20 mil pesos oro de los fondos retenidos para indemnizaciones á los obreros, previo depósito de igual cantidad en títulos nacionales.

**Febrero 20:** Disponiendo que el Ministerio de Obras Públicas corra en lo sucesivo con todo lo referente á la construcción de la casa del Congreso, debiendo la dirección técnica quedar á cargo del Arquitecto D. Victor Meano.

**Febrero 20:** Declarando vigentes, con anterioridad del 1° de Enero, varios decretos organizando las comisiones de estudios de los ríos Paraná y Uruguay.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

**Enero 29:** Nombrando en la Inspección General de Navegación y Puertos: Ingeniero de 1° clase á D. Fernando Segovia; de 2° clase á D. Manuel Ordoñez; Dibujante de 2° clase al Inspector de obras D. Juan M. Guerra y D. César Bazurro; Contador de 3° á D. Pablo C. Massone y auxiliar de libros á D. Manuel Pasel.

**Febrero 3:** Declarando cesante al Ingeniero de la Comisión de Estudios del Río Uruguay D. Nicolás Lucero.

**Febrero 3:** Confirmando en sus puestos á los empleados del servicio del dragado y navegación del Puerto de la Capital y Riachuelo: Ayudante Jefe D. Julio Alizon, Ingeniero Ayudante D. José Saglio, Maquinista Inspector D. Antonio Malmer, Dibujante D. Luis Posth, Cortador de 3° D. Adolfo Vasquez,

Encargado de la estadística D. Jorge Seguez, Auxiliar de libros D. Casimiro Fontenla y Escribiente D. Juan Buttini.

**Febrero 16:** Decreto nombrando al Ing.º Ricardo Duffy encargado de la dirección y vigilancia del dique de Villa Mercedes, que deberá construirse previa licitación pública.

**Febrero 20:** Nombrando con anterioridad del 1° de Enero al siguiente personal de la Insp. Gral. de Arquitectura: Arquitecto de 1° al Ingeniero Enrique A. Bancalari. Ayudante á Dn. Alfredo Olivieri. Dibujante de 1° á Dn. Fernando Disudorias. Dibujante de 2° á Dn. León Walls y de 3° á Dn. Alberto Favor.

**Febrero 20:** Confirmando en sus puestos, al jefe del depósito central de materiales de la Insp. G. de Navegación y Puertos D. Carlos Salado y de Apuntador á D. Vicente García.

**Febrero 23:** Decreto nombrando los siguientes empleados: Ayudante de la C. de estudios de las obras del Puerto del Rosario, en lugar de D. Alfredo Goltero que ha renunciado; al Ingeniero D. Gustavo Jolly; Dibujantes de la misma Com., D. Oscar Blet y D. Hipólito Beveraggio.

Ingeniero de 2° clase en las obras del Puerto del Uruguay á D. Santiago Pigazzi y Ayudante á Don Enrique Ducos.

Ingeniero de segunda en la Comisión de estudios del Río de la Plata á D. Agustín Mercan, quedando suprimido el puesto de jefe de la misma que desempeñaba el Ingeniero Federico Barzi y creándose dos de ayudantes para las cuales se nombra á D. Rodolfo Hensel y D. Humberto Canale y Dibujantes á D. Carlos Beyer y Ulrico Biedermann, quedando también suprimido el puesto de sobrestante que desempeñaba D. Domingo Filardi.

Dibujante de la Comisión de estudios del Paraná inferior á D. Bartolomé M. Raffo.

## RESOLUCIONES

**Febrero 16:** Desestimando la reclamación interpuesta por D. Antonio Grillo, sobre cobro de 55.216,93 \$ por indemnización de perjuicios sufridos como contratista del puente sobre el río «Tunuyanú».

**Febrero 19:** Ordenando se entregue á D. Eduardo Madero una letra de Tesorería por valor de 73.612,46 \$ oro contra devolución de certificados expedidos por las obras de conservación del Canal Norte del Puerto de la Capital.

**Febrero 19:** Ordenando se pague 75.000 \$ para la conservación y ensanche del puerto del Rosario durante el primer trimestre del corriente año.

**Febrero 19:** Ordenando se pague á la Dirección de las Obras de Salubridad 9579,80 \$ m/n destinados al pago de reparticiones; 2389,11 para las obras de salubridad en el Departamento Central de Policía, 2799,24 para las obras domiciliarias en el colegio nacional (casa central) y 4391,45 para las obras de ampliación de C. de la Casa de Aislamiento.

**Febrero 20:** Ordenando se pague á los Empresarios Dirks, Dates y Van Hatten 116.180,57 \$ oro importe del certificado N° 20 de trabajos ejecutados en el puerto militar.

**Febrero 21:** Autorizando al F. C. Buenos Aires y Rosario para construir un muro en el Rosario de Santa Fé, desde el km. 303,640 hasta el paso á nivel «Las Cadenas».

# PRECIOS DE OBRAS Y DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Sección á cargo del Arquitecto-Constructor Sr. Emilio Limendoux

## Materiales

El Ministerio de O. P. ha comprado á la casa Geiger de Bary y Cia. 4500 klg. aceite de máquinas «Vacuum Oil» por 825 \$ m/n.

Por decreto de Febrero 28 el P. E. ha aceptado la propuesta de la Compañía General de Electricidad de la Ciudad de Buenos Aires para la instalación de luz incandescente en dos de los depósitos del dique N° 4.

La instalación deberá hacerse en el plazo de 15 días por cada depósito, al precio de 3 \$ oro por lámpara de 16 bugías, sin artefactos. El servicio de estas lámparas lo hará la misma Compañía á razón de 0,15 \$ oro por kiw-hora. Por conexión de cada galpón se pagará además 5 \$ oro. Al año pasará la instalación á poder del Fisco.

El Ministerio de O. P. ha adquirido á la casa Negróni Hos. dos máquinas de punzonar á mano, con punzones y matrices, por 80 \$ oro las dos.

La Municipalidad de la Capital ha aceptado la propuesta de los Srs. S. Martínez y Cia. para la provisión de los materiales siguientes:

1000 metros lineales via Decauville á \$	2
4 zorras plataforma.	35
3 cambios completos.	60
1 bomba centrifuga y cañerías.	600
1	200
1 máquina de quebrar piedra.	900
1 aparato de luz Durr.	400
4 gatos Brunck.	400
3 » diversos.	500

JUAN SPINETTO (hijo) GINOCCHIO y Cia.

ORO á 230

Alfajias madera dura 1x3	Ps.	0,12 mt. lineal
„ pino tea	„	0,40 „ „
„ „ sprus	„	0,09 „ „
Alfajias yesero 1x2x12	„	2,70 c/atado
Azulejos blancos y azulés 0,15 x 0,15	„	85.— millar
Baldozas piso Marsella (0,2x0,2)	„	60.— el millar
„ techo id (0,2x0,20)	„	43.— „
„ pais id	„	35.— „
„ refractaria 0,30x0,30	„	0,55 c/una
Barricas Portland varias marcas (125 á 135 k.)	„	5.— a 7 c/una
„ „ marca Caballo (150 kilos) 180	„	9,25 a 40 „
Bocoyes tierra Romana amarilla (260 k.)	„	13. „
Caballetes fierro	„	1,20 „
Cal apagada del Paraná	„	2,20 100 kilos
„ viva del Azul	„	2,40 „
„ de Córdoba	„	3,60 „
Cordón granito (0,125x 0,40 a 0,60 alto)	„	1,85 mt. lineal
Ladrillos refractarios (0,11x0,24x0,075)	„	90.— el millar
Ladrillos de maquina prensados, dim. com.	„	40.— „
Machimbrado tea 1x3 (100 ms=1000 piés)	„	112.— mill, piés
„ sprus 1x3 a 1x6	„	95.— „
Piedra del Azul	„	2,70 metro <sup>2</sup>
„ Hamburguesa	„	5,50 „
„ picada del Azul labrada a la martelina	„	380.— „
Tablas sprus (0,025x0,305)	„	100.— mil piés <sup>2</sup>
Tablones „ (0,0375x0,305)	„	100.— „
Tablas y tablones N. 8 pino americano	„	100.— „
„ „ „ 7 „ „	„	155.— „
„ „ „ 5 „ „	„	200.— „
Tejas francesas P. S.	„	130.— millar
Tirantes tea surtido	„	105.— mil piés <sup>2</sup>
„ sprus „	„	90.— „
„ madera dura 3x9	„	1,25 mt. lineal
„ „ 3x8	„	1,15 „
„ „ 3x6	„	0,90 „
Zócalo pino 1x6	„	0,20 „
Chapas de fierro galvanizado	„	29,50 los 100 kl

(Las dimensiones de estas chapas son de 6, 7, 8, 9 y 10 piés de largo total por 0 m. 50 de ancho útil. Su peso es el siguiente: las de 6 p. 9 klg. y 1 klg. mas por cada pié de aumento en el largo).

## CASA PEDRO VASENA

Tirantes de acero: perfiles normales	id.	de 80 m/m	\$ 70.00 oro ton.
	id.	„ 400	„ 0,42 „ „
	„	„ 420	„ 0,58 „ „
	„	„ 440	„ 0,78 „ „
	„	„ 160	„ 1,00 „ „
	„	„ 180	„ 1,25 „ „
	„	„ 200	„ 1,53 „ „
	„	„ 220	„ 1,85 „ „
	„	„ 240	„ 2,17 „ „
	„	„ 260	„ 2,53 „ „
	„	„ 280	„ 2,93 „ „
	„	„ 300	„ 3,80 „ „

Vidrios de piso: lisos de 0,50 por 1,00 por 0,025 metro	» 7.— m/n c/u
„ de 0,45 por 0,90 por „ cuadrado	» 6,75 „ „
„ de 0,50 por 1,00 por 0,023 \$ 14 m/n	» 6,75 „ „
„ de 0,45 por 0,90 por „	» 6,00 „ „
„ á cuadrillos de 0,50 por 0,50 por 0,025 m <sup>2</sup>	» 5,55 „ „
„ de 0,45 por 0,45 por „	» 4,65 „ „
„ de 0,30 por 0,30 por „	» 2,25 „ „
Vidrios con tejido para claraboya	» 6,50 „ „
Caños de lluvia de 1,80 de largo: de 4 pulgadas	» 2,70 m/n.
„ de 3 1/2 „	» 2,55 „ „
„ de 3 „	» 2,40 „ „

Columnas de fundicion mayores de 0,20 cm. de diametro	\$ 0,11 el Kg.
Columnas ff de galerias desde 0,07 á 11 cm. de diam.	„ 30.— a 75 c/u
Rejas-halcones de dimensiones generales	„ 25.— a 150 „
Persianas a canaleta de chapa de acero ondulada, a cinta, mayores de 5 m <sup>2</sup>	„ 14.— M <sup>2</sup>
Persianas a celocias: precios convencionales.	
Columnas armadas y remachadas hidraulicamente de 0,20 cm.	„ 0,22 a 0,27 ct.
Tabiques de fierro de 1,60 chapa N. 14, con un frente	„ 11.— mt. lineal
„ „ „ dos „	„ 13.— „
Vidrieras de vestibulos	„ 15.— por m <sup>2</sup>
Ascensores eléctricos, «Waygood y Cia.» London, precios convencionales.	
Id sistema de la Casa con guinche para bajar á mano	„ precios convencionales

Columna sistema «Vasena» con expanded Metal para revestir. Pedir referencias especiales.

Para mayor exactitud y precios exactos del dia ocurrir al escritorio central Belgrano 4736.

## Precios diversos

Ladrillos comunes (segun dist.)	Ps.	20 — a 25 mill
Arena del rio	„	3,50— a 4 m <sup>3</sup>
„ oriental (con facil descarga)	„	6,00 „
„ „ descargada en la calle	„	5,80 „
Polvo de ladrillo puro	„	5.— „
„ „ mezclado	„	4.— „
Alambre para cercos	„	2,40 rollo
Ladrillos de maquina no prensados	„	millar
„ huecos, 2 agujeros	„	34.— „
„ „ para bovedilla	„	42.— „
Carbon Cardiff a 7,00 ps. oro ton. a bordo en el Riachuelo.		
Idem fragua, New-Castle, a 7 ps. 7,50 oro la tonelada a bordo.		
Coke fundición, a 11 ps. oro ton. a bordo en el Riachuelo.		

## Obras

### ALBAÑILERÍA

Excavaciones con transporte, afuera de la obra, el metro <sup>3</sup>	Ps.	1,40
Excavaciones de pozos hasta el agua	„	1,50
Id. pudiendo el carro entrar	„	1,45 a 1,65 „
Id. de cimiento, entra en los precios de la mampostería.		
Id. en el terreno con transporte en el mismo	„	0,80 „ 1.— „
Mampostería con barro y ladrillos 1/2 cal.	„	6,50 á 7,00
Id. con mezcla: 1 parte cal, 2 partes arena y 1 polvo ladrillos	„	12,00 á 14,00
En el centro de la ciudad	\$	13,50 „ 14.— M <sup>3</sup>
En la Avenida de Mayo: sotano y primer piso	„	14.— „
Id. id. segundo y tercer piso	„	15.— „ 15,50 „
Id. id. cuarto y quinto piso	„	16.— „ 16,50 „

Revoques lisos, mezcla 2 partes cal, 3 arena oriental, 4, polvo de ladrillos, el metro <sup>2</sup> . . .	0.70 á 0.90	
Cerca de la Boca y Retiro . . . . .	0.70	m <sup>2</sup>
En el centro . . . . .	0.95	1.—
Revoque tomando juntas . . . . .	0.60	m <sup>2</sup>
Id. id. juntas exteriores . . . . .	1.—	"
Id. vestibulo . . . . .	2.00	
Id. de patios . . . . .	2.—	3.
Id. frentes sin adornos . . . . .	2.50 á 3.50	
Id. estucado . . . . .	6.—	8.
Id. imitación piedra . . . . .	4.00 á 6.00	
Asfalto vertical, comprendiendo ladrillos de canto. (para sótanos) . . . . .	2.40	"
Asfalto horizontal . . . . .	1.30	"
Entrepisos con tirantes de acero y bovedillas de ladrillos de una ó dos hiladas, el metro <sup>2</sup> . . .	6.00 á 7.00	
Bovedillas sin hierro, sencillas . . . . .	1.75	
Id. dobles . . . . .	3.00	
Asiento de granito trabajado en cuatro caras . . .	170.—	M <sup>3</sup>
Piedra sola de granito . . . . .	90.—	100
Hechura y colocación de la parte trabajada . . .	95.—	140.— M <sup>2</sup>
Azotea con madera dura, baldosas extranjeras . .	8.00 á 9.00	
Id. id. id. con tirantes de acero . . . . .	9.50	10.—
Pisos de concreto, contrapiso de cascotes el m <sup>2</sup> . .	3.00	
Id. baldosas de Marsella . . . . .	1.25	
Id. de piedra hamburguesa . . . . .	7.—	8.—
Id. de mosaico del país, primera clase, todo colocado (con contrapiso) . . . . .	6.00	7.00
Id. mosaico id. id., segunda clase . . . . .	4.50	5.80
Id. piedra granito . . . . .	18.00	20.00
Id. mosaico extranjero, cuadritos chicos . . . . .	14.00	18.00
Id. id. id. de baldosas de 0.20 . . . . .	20.00	30.00
Id. de vidrios con armazones de hierro . . . . .	20.00	25.00
Techos de hierro galvanizado, con hilada de la-drillo y tirantes de pino tea el metro <sup>2</sup> . . .	6.00 á 7.00	
Fecho de zinc comprendida la armazón . . . . .	11.00	12.00
Molduras de zinc estampadas (0.15 á 0.25 de alto) . . . . .	4.00	6.00 Ml
Adornos de zinc de 0.50 á 0.70 de alto . . . . .	11.00	13.00
Ventanitas (ojos de buey) . . . . .	45.00	60.00 c/u
Techo de pizarra liso, comprendido armazón . . .	13.00	14.00 M <sup>2</sup>
Techo de pizarra curva . . . . .	15.00	17.00
Azulejos comunes . . . . .	9.00	10.00
Id. finos . . . . .	12.00	14.00
Id. extra . . . . .	17.00	18.00
Mármol de 0.04 espesor, sin colocación . . . . .	16.00	18.00
Id. de 0.02 id. id. . . . .	13.00	14.00
Balustes de marmol . . . . .	12.00	14.00 c/u

CARPINTERÍA

Escalera de cedro con baranda de hierro, ancho 4 m 10, Cada escalón . . . . .	Ps.	m/n	m/n
Id. de cedro con baranda de madera de cedro, ancho 4 m 10, Cada escalón . . . . .		20.00	25.00
Id. de pino tea con baranda de hierro, ancho 4 m 10, Cada escalón . . . . .		12.00	14.00
Id. id. baranda madera, id. id. . . . .		15.00	17.00
Id. de portland, id. id. . . . .		10.00	
Id. marmol sin baranda [marmol lustrado] y cotrafrente acanalado, con zócalo de 0.30 de alto, ancho 1.50, Cada escalón . . . . .		24.00	27.00
Cielo raso de madera pino tea de 1/2 pulgada, . .		3.80	4.00 M <sup>2</sup>
Piso de madera pino tea machimbrado 1 por 3 tirantillos 3 por 3 p tea el metro <sup>2</sup> . . . . .			3.60
por 0.075 y tirantes de 0.075 por 0.75, id. . . .		3.80	"
Piso id. [forma punto de Hungría] . . . . .	\$	7.00	7.50 M <sup>2</sup>
Piso de madera [parquet] . . . . .		18.00	20.00
Zocalo de pino spruce, de 0.20, . . . . .		0.70	Ml
Puertas pino blanco núm. 5 con banderola, con-tramarco, marco algarrobo, de 1.20 x 5.20 (luz) . .		45.00	
Id. id. de 0.80 por 3.20 . . . . .		40.00	
Ventana id. id. id. 1.10 por 2.30 . . . . .		40.00	
Id. à tableros . . . . .		48.00	52.00
Puerta de pino núm. 5 y contramarco núm. 7, a tablero, de 0.80 por 3.20 y con banderola . .		45.00	50.00 c/u
Id de w. c., á persiana, de 0.65 por 2.20 . . . . .		30.00	"
Celosisas de pino, de 1.20 por 3.20 . . . . .		60.00	65.00 c/u

Id. id. 1 por 2 . . . . .	48.00	50.00	"
Puertas de cedro con postigos de pino núm. 5 y contramarco núm. 7. de 1.20 por 3.20, con banderolas . . . . .	65.00	70.00	"
Id. id. id. de 0.80 por 3.20 . . . . .	55.00	60.00	"
Celosisas de 1.20, por 3.20, . . . . .	70.00	75.00	"
Puertas de cedro, de calle, de 1.30 por 4.00, sin escultura . . . . .	220.00	30.000	"
Id. id. id. sin escultura, de 1.80 por 4.30 . . . . .	300.00	350.00	"
Id. id. de 1.30 por 4.00 con escultura . . . . .	300.00	350.00	"
Id. id. de calle, de 1.80 por 4.30, con escultura . . . . .	400.00	700.00	"
Puerta cancel 1.30 por 3.20, sin escultura . . . . .	80.00	120.00	"
Id. 1.30 por 3.20, con escultura, cada una . . . . .	120.00	200.00	"
Puerta y vidriera de pegodio 4 por 4 . . . . .	200.00	250.00	"

Nota. — stos precios de carpintería son con herrajes fuertes, pero comunes

HERRERÍA

Colocación de columnas, tirantes de hierro, vigas, ect. . . . .	20.00	30.00 ton.
Balcón de hierro . . . . .	45.00	100.00 c/u
Baranda de hierro . . . . .	12.00	20.00 Ml
Tobique de chapa [altura 1.60] . . . . .	12.00	14.00
Armazones de vidriera . . . . .	10.00	14.00 M <sup>2</sup>
Persianas de hierro . . . . .	18.00	35.00 c u
Armazón de techo para vidrios . . . . .	6.00	8.00 M <sup>2</sup>
Armazones de claraboya . . . . .	10.00	15.00

LICITACIONES

PENITENCIARÍA NACIONAL

El 30 de Marzo se abrirán propuestas en la Dirección de la Penitenciaría por los siguientes materiales de construcción:

- 250 Tablas de pino spruce de 4 metros de largo y de 0.30 x 0,026.
- 200 Metros tirantillos de pino de tea de 0,10 x 0,10.
- 8 Tirantillos de pino de tea de 8 metros de largo c/u., y de 0,225 x 0,10.
- 10 Tirantillos de pino de tea de 8 metros de largo c/u., y de 0,25 x 0,10.
- 4 Tirantillos de pino de tea de 14,20 metros de largo c/u., y de 0,225 x 0,10.
- 12 Tirantillos de pino de tea de 7 metros de largo c/u., y de 0,15 x 0,10.
- 14 Tirantillos de pino de tea de 13 metros de largo c/u., y de 0,10 x 0,10.
- 75 Metros lineales de cedro de 0,30 x 0,36.
- 180 Tablas pino N° 8 de 4 metros largo c/u., y de 0,30 x 0,025.
- 80 Metros lineales pino N° 8 de 0,30 x 0,036.
- 22 Paquetes puntas de Paris : 2 de 0,10, 2 de 0,075 4 de 0,062, 12 de 0,050 y 2 de 0,025.
- 400 Vidrios de 0,35 x 0,35.
- 1 Barrica tiza.
- 100 Chapas fierro canaleta de 3 metros largo c/u.
- 125 Chapas fierro canaleta de 2,66 metros largo c/u
- 150 Chapas fierro canaleta de 2,33 metros largo c/u.
- 7000 Ladrillos de cal.
- 1500 Kilos cal viva de Córdoba.
- 18 Metros cúbicos de arena Oriental mediana.
- 24 Barricas de cemento Portland, marca «Guanaco», y de 125 kilos c/u., y
- 17 Chapas de zinc N° 14.

Las propuestas deberán ser presentadas á las 2 p. m., con el sello correspondiente (\$ 5 m/n), acompañadas de un certificado de depósito en el Banco de la Nación á la orden del Director de la Penitenciaría por el 5 % del valor total de la propuesta.

Las propuestas serán por el total de los artículos y estos de 1° calidad.