

REVISTA TÉCNICA



DIRECTOR
PROPIETARIO
E. CHANOURDIE

PUBLICACION QUINCENAL ILUSTRADA.

AÑO IX°

BUENOS AIRES, ENERO 15 DE 1904

Nº 185

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

Sumario: Construcciones Militares, por Enrique Chanourdie = Las obras de desagüe en la Provincia de Buenos Aires. (Continuación), por el ingeniero Julian Romero = Planímetros y pantógrafos: (Continuación), Planímetros, por el agrimensor Nicolás N. Piaggio = Los Caminos en la República. (Continuación), por Enrique Chanourdie = Ecos Técnicos. = ARQUITECTURA: Arquitectos administradores de propiedades, por Ch. — La torre «Umberto I» en Milan, por E. C. = Consulta = MISCELÁNEA.

CONSTRUCCIONES MILITARES

PARECE que los ministros de obras públicas, de guerra y el de instrucción pública, se hubiesen emulado mutuamente, durante el último período de sesiones legislativas, para someter á las cámaras proyectos que, además de su indiscutible utilidad, presentan la particularidad de recurrir al mismo medio económico para asegurar su éxito, como si un solo pensamiento hubiese guiado á los tres secretarios de Estado, hecho que no dejaría de testimoniar en favor de la uniformidad de miras de los miembros del poder ejecutivo actual, si no supiéramos que esa uniformidad, resultante de los esfuerzos parciales de esos ministros, es una consecuencia de la imposibilidad de convencer á su colega de hacienda para que hiciese clarear las filas de los renglones del presupuesto lo suficiente para hacer caber entre ellas otras tres, sumando un conjunto de veinticinco millones \pm . Vano empeño habría sido, en efecto, el pretender entenderse sobre el particular con el Dr. Avellaneda, á quien una condescendencia en ese sentido lo habría puesto en mal terreno para resistir á las exigencias del Dr. Escalante, quien por si solo habría pretendido el doble que sus tres colegas juntos.

Felizmente, la solución financiera ha sido encontrada por los ministros interesados, y debemos decir que, — apesar de no haber contribuido á ella quien

debiera tener otro ideal en el gobierno que el de velar por que las sumas de las salidas se equilibren con la suma de las entradas, sin tratar de arbitrar los medios de que estas se amuchen lo bastante para hacer frente á las más apremiantes necesidades de la vida nacional, — esa solución es buena.

Y, nueva coincidencia, es alrededor de siete millones lo que cada uno de los ministros Civil, Ricchieri y Fernandez necesitaban para cumplir su programa en el renglon á que nos referimos, siendo esta la suma que cada uno de ellos podrá emitir este año en « bonos de edificación » los de guerra é instrucción y en « obligaciones de puentes y caminos » el de obras públicas, á fin de realizarlo. (*)

Con los siete millones que le corresponden, el ministerio de instrucción pública se propone levantar siete nuevos edificios para colegios nacionales, diez y nueve para escuelas normales y dos para institutos de sordo-mudos, además de ensanchar los edificios de los colegios de Salta y la Rioja, los de las escuelas normales de profesores y profesoras de esta Capital, Uruguay y Santiago del Estero. De los siete millones, la mitad se invertirán en esta Capital y la otra mitad en las catorce provincias.

Como es ya sabido por nuestros lectores (**) el de obras públicas se propone construir caminos y

(*) La ley votada por el Senado aumenta la emisión para puentes y caminos hasta nueve millones.

(**) Véase núm. 179.80 de la « REVISTA TÉCNICA ».

puentes en el territorio nacional, donde sean ellos más urgentemente requeridos, y mejorar las condiciones de los existentes.

En cuanto al de la guerra, su plan es igualmente el de hacer levantar construcciones militares en todos los puntos de la República donde lo exijan las actuales necesidades del ejército.

Como nos ocupamos por separado de lo que se refiere á puentes y caminos, vamos á dedicar estas líneas al proyecto de construcciones militares, reservandonos hacerlo en otra ocasion con respecto á los edificios escolares.

*
**

En el mensaje con que el P. E. acompañaba el proyecto de ley sometido á la consideración de las cámaras, se hace constar que este responde, entre otras razones, no solo á la conveniencia de poseer construcciones cómodas é higiénicas para nuestros oficiales y soldados, sino tambien á concluir con las constantes y enormes erogaciones que, por concepto de refacciones, exigen alojamientos provisorios, enteramente inadecuados y las más de las veces anti-higiénicos, amén de ser ellos en muchos casos construcciones de propiedad privada; sino, tambien, llenar las exigencias impuestas para alcanzar la rápida y buena instrucción militar, además de las que son inherentes á la buena conservación de ese material de guerra cuya adquisición ha requerido tantos sacrificios al país durante los últimos veinte años.

Para demostrar que el proyecto era igualmente ventajoso bajo su faz económica, se consignaban en el mensaje algunas cifras que demostraban la posibilidad de realizar el proyecto del ministerio de la guerra sin necesidad de recurrir al presupuesto ordinario, por cuanto en aquél sólo se pedía facultad para emitir bonos hasta la cantidad de cuatro millones quinientos mil pesos, los que gozarían de un interés anual de 9 % (6 % interés y 3 % amortización), en cuyo concepto bastarían cuatrocientos cinco mil pesos para su servicio, y como anualmente se gastan, término medio, unos trescientos mil pesos en reparaciones de cuarteles y entretenimiento de alojamientos provisorios para el ejército, además de ciento treinta y cinco mil pesos que se invierten en alquileres, no solo podría hacerse el servicio de esos bonos, sino que quedaria aún unos treinta mil pesos para contribuir á los gastos de conservación de los nuevos edificios, á lo que concurrirían notablemente los ahorros que podrían hacerse sobre los actuales gastos de carpas de acantonamiento.

Pero el Senado, haciendo plena justicia al propósito perseguido por el P. E., introdujo importantes

modificaciones en el proyecto, en sentido ampliatorio, votandose este con el agregado de dos millones setecientos mil pesos á fin de que las construcciones proyectadas se hiciesen sin reticencias que pudieran afectar á la capacidad total requerida por las exigencias presentes y futuras; de modo que, en su nueva forma, la ley requerirá un servicio anual de seiscientos cuarenta y ocho mil pesos, por lo que se necesitará imputar á rentas generales un exceso de doscientos trece mil pesos más al año, sobre lo que actualmente se gasta y luego se ahorrará. Aun cuando, en sus actuales términos, la operación financiera no aparece tan ventajosa como lo era con los que la planteara el coronel Ricchieri, creemos que esa mayor erogación estará ampliamente compensada por los muchos beneficios que traerá aparejada su ejecución, sobre todo si se considera lo que se deteriora actualmente el armamento por falta de buenos cuarteles y suficientes depósitos *ad-hoc*.

*
**

La verdad es que ya era tiempo de que una perspectiva de prolongada paz y el estado económico del país permitieran emprender obras de la naturaleza de las proyectadas.

Quien conozca las condiciones del edificio en que funciona, desde hace unos diez años, el Colegio Militar, en los alrededores de San Martín; quien haya visto las instalaciones anfíbias de la Escuela Normal de Tiro, en Palermo, y sepa que las oficinas del Estado Mayor, la Escuela Superior de Guerra y otras numerosas reparticiones militares funcionan en edificios particulares previstos para todo menos para su actual destino, no puede menos de aplaudir la resolución del gobierno en esta emergencia.

Refiriéndonos ahora á la realización del proyecto, diremos que no dudamos sean en ella útiles las enseñanzas del pasado en materia de construcciones militares: que el recuerdo del desgraciado cuartel de Maldonado, el de los nunca bien ponderados (por su excesivo coste) é interminables cuarteles de Liniers, del de Pichincha, con sus paredes de ladrillos asentados... sobre ladrillos — verdaderas *pircas* sobre las cuales no se ha podido levantar altos, cuando así se ha pretendido, no obstante tener aquellas tres ladrillos de espesor, el del cuartel de artillería de la Avenida Sarmiento, tan bien emplazado que ya está pronta la piqueta con que se ha de demolerlo, — y otros muchos recuerdos de pasados errores, estarán algo más que latentes en la mente de quienes dependa el éxito del aplaudido proyecto, de modo que arbitrándose los medios de hacer las cosas como Dios y la ciencia de los técnicos (fundada ésta en una

buena experiencia) y del economista reunidos mandan, podamos decir alguna vez:— *No solo para proyectar somos buenos.*

Por lo pronto, sabemos que el ministro de la guerra piensa sacar á concurso la confección de los proyectos de los diversos edificios que se van á ejecutar, lo que es un buen principio.

Complacidos, dejamos consignada esta buena noticia, hacemos votos porque el ministro salga victorioso en esta batalla de la Paz, y nos comprometemos, llegado el caso, á ser los primeros en decir, como los actores romanos:— *plaudite cives!*

Enrique Chanourdie.

LAS OBRAS DE DESAGÜE

EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

(Continuación— Véase número 183-84)

La verdadera obstrucción

El plan anteriormente bosquejado era el resultado de una compilación paciente y metódica de todos los estudios y antecedentes, de todos los datos y observaciones que nadie podía registrar mejor que los ingenieros de una oficina técnica que continuamente recorrían el territorio de la Provincia, y muy pocos hubo que modificar al practicar los estudios definitivos.

A ello se debe que en el tiempo que medió desde la sanción de la Ley de enero de 1893, hasta el retiro de la Intervención Nacional el 30 de abril siguiente, estuviesen casi terminados los estudios de campaña é iniciados los de gabinete.

Cuando estos debían proseguirse surgieron nuevas tendencias con ocasión de la primera renovación parcial de la Dirección.

Los ciudadanos que ejercían influencia que pudo ser decisiva, estimarán en mucho el recuerdo que les tributen los que hicieron prevalecer sus anhelos de predominio personal, é interrumpir el curso de los trabajos para, diez años más tarde, llamarse sus iniciadores; pero también deberán estimar el olvido por parte de los vecinos que, con las inundaciones de 1900, vieron llegar la miseria á sus hogares y arrebatárles el producto de muchos años de labor.

Variante del Aliviador

Por mandato de la Ley de 1893, los fondos que el Gobierno adelantase en su ejecución debían serle reintegrados con sus recursos, con cuyo motivo raquería el conforme de la Dirección para los que motivaban

las comisiones de estudio. A ese título la nueva Dirección quiso intervenir en los estudios mismos, consiguiendo que el Departamento estudiase otro canal Aliviador que arrancaría de la Loma Verde.

El mayor declive que se observa en el nivel de las altas crecientes, desde la Estancia de Saenz Valiente, puede inducir á creer que en el último trozo del río estuviese la causa de un represamiento, y seduce la idea de un canal directo de 8617 metros de largo que tomase las aguas que por el cauce deben recorrer 33 kilómetros; pero el efecto sería puramente local.

El perfil del cauce y su corriente ordinaria siguen un declive más regular. La creciente había de elevar el nivel del agua de un modo sensiblemente igual, en todo el trayecto que no afectase una causa accidental; pero en la boca, como el nivel del mar no obedece á su influencia, quedaría una caída, la cual se reparte en cierta distancia, determinando ese mayor declive. En la estancia de Saenz Valiente, su influencia es ya apenas sensible y se anula en el trayecto hasta la Loma Verde.

Antes de la inundación de 1884, el 17 de setiembre, estando ya el río crecido, el nivel del agua en la estancia y en el puente Guerrero alcanzaba la altura de 2,57 y 4,64 m. respectivamente, dando el desnivel de 2,07. El día 21 se inició la nueva creciente en ambos puntos, alcanzando el día 30 á 5,54 en el primero y 6,82 en el segundo, es decir, un desnivel de 1,28. A ese momento debe corresponder el comienzo del desborde, porque en Guerrero siguió aumentando hasta el día 4 que alcanzó la altura de 7,43 mientras en la estancia solo llegó á 5,69. El día 14 parece haber cesado el desborde y las alturas fueron 5,68 y 6,80 respectivamente, que empiezan á disminuir lentamente conservando la diferencia.

Un canal de evacuación que hiciese descender el nivel del agua en la Loma Verde, produciría efectivamente una caída, pero la distancia en que se hiciera sensible hácia el lado de arriba, sería mucho menor de la que media de la estancia á la boca, porque la altura del descenso sería más reducida, y vendría á ejercitarse en un cauce más estrecho.

Para producir un descenso de 0,80 se necesitaría un canal tan amplio que costaría más que el Aliviador proyectado y su influencia no alcanzaría á la mitad del trayecto en que los desbordes perjudican.

Tercer Aliviador

Si aquel proyecto tenía una base de lógica, no sucedía lo mismo con otro que debía salir del Arroyo Camarones ó una de las lagunas inmediatas, y pasar por el Cañadon Grande.

Aquella región es donde el cauce del Salado es más amplio; y una creciente aforada en 650 m³ por segundo, pasaba sin inconveniente. El canal con que se pretendía auxiliarlo correría paralelamente y cruzaría el terreno más alto de la región, como es el que recorre el ferrocarril pasando el puente Guerrero, para caer en el más bajo, como es el Cañadon Grande.

El Departamento había estudiado el desagüe del Cañadon Grande, que seguirá recibiendo las aguas locales, y, teniendo que cruzar la línea de los médanos, sabía cuanta dificultad tendría para habilitarlo á recibir un caudal que tuviere la más mínima influencia en las crecientes del Salado.

Aunque entonces la sección de hidráulica había sido separada de la de ferrocarriles — á cuyo frente me encontraba, — hice notar al Presidente del Departamento el inconveniente de continuar esos estudios que de antemano se reconocían inútiles, pero él me significó la conveniencia de fundar el rechazo de tales proyectos en los datos que resultaban del trazado, omitiendo los que yo tenía á la vista cinco años antes.

Simultáneamente se encargaba el estudio de otras zonas ajenas al objeto de la ley vigente, y todo ello hacía que el Departamento no pudiese continuar los estudios que esa ley le encomendara.

Unanidades

A todo esto se retardaba la clasificación de las propiedades afectadas al pago del impuesto.

Cuando el Departamento presentó un proyecto al respecto, la Dirección pensó recién que no estaba habilitada á adoptarlo y que debía ser objeto de la ley misma que requería un complemento. Estimando que el beneficio de las obras estaría en relación de la inundabilidad, la cual podía deducirse de la valuación de la propiedad, presentó una escala del impuesto en orden inverso á ésta.

Mientras se creyó que solo afectaría á la zona inundable, no valía la pena de señalar sus vicios y la reforma hubo de sancionarse sin dilación. Pero algunos miembros gestionaron á la vez la ampliación de los recursos, lo que produjo una divergencia; el Presidente Dr. Luro creía que la favorable acogida que había tenido la ley vigente, aseguraba el éxito de los trabajos que debían realizarse en los cinco años que fenecerían en 1899, y que esta sería la mejor base de prestigio de proyectos posteriores; pero que solidarizando de antemano zonas cuyas necesidades y conveniencias eran distintas, se provocaría una resistencia que podía hacer malograr todo el esfuerzo realizado.

Como una comisión del Senado invitase á la Dirección á concurrir á su seno, el Presidente, Dr. Lu-

ro, quiso dejarla en actitud de hacerse representar por quien encarnase las ideas de la mayoría y presentó su renuncia.

La sanción inapelable de los hechos consumados le ha dado razón sobrada; pero después de diez años su vencedor se siente todavía ufano de mantener su infecundo predominio.

Aunque la ley de desagües confería al Departamento de Ingenieros la dirección técnica de las obras, el nuevo presidente pretendió que la Dirección designase el inspector permanente de las que se realizaban en Ajó, y el P.E. encontró justificada la protesta del presidente del Departamento, Sr. Maschwitz.

Después de ese incidente, se gestionó del Senado un Artículo que autorizase á la Dirección á invertir un 6 % en una dirección técnica, como una manera subrepticia de suprimir, con la intervención del Departamento, todo control ó limitación de las facultades de aquella.

A la sanción de esa ley fué nombrado director el ingeniero señor Dirks; pero eliminado de un modo inusitado antes de recibirse del cargo, se provocó la renuncia de tres miembros de la Dirección que acreditaron su entereza de carácter, y aquella quedó subordinada á la más obediente unanimidad.

Ley de Diciembre de 1895

Colmando los deseos del nuevo Presidente de la Dirección, el Senado sancionó un proyecto de ley en que adoptaba la clasificación del impuesto, ampliando la zona condenada á servirlo; pero lo que iba á marcar el record de la desconsideración á los procedimientos constitucionales, fué la facultad que se delegaba en la Dirección para aumentarlo en caso que no alcanzase á cubrir el costo de las obras que proyectase la oficina técnica.

En la cámara, cada diputado sintió repugnancia, á pesar de las influencias que se pusieron en juego, y si le faltó energía para rechazarlo de plano, estuvo empantanado más de un año.

Se tranzó agregando que las funciones de la oficina técnica no menoscavaban las atribuciones del Departamento de Ingenieros y así se sancionó en diciembre de 1895.

A la sanción de esa ley el suscripto ocupaba la Presidencia del Departamento y comprendió toda la responsabilidad de que ella le investía. Apercebido de que el ministerio mismo estaba supeditado por otras influencias, se dió cuenta de la gravedad de su situación.

A la sanción del proyecto del senado, mi antecesor, Ingeniero Maschwitz, había mandado suspender los estudios. A la sanción de la ley, y en virtud del ar-

tículo agregado, correspondía reanudarlos; pero como faltaba trazar y nivelar dos líneas, una de 25 kilómetros en la zona de la ley primitiva, y otra de 40 en la de ampliación, debí esperar su reglamentación.

La Dirección había hecho una publicación que contenía el primitivo proyecto del Senado, y tal vez inducido en error por ella, — por que me cuesta creer que fuese con ánimo preconcebido de burlar la ley, — el P. E. dispuso que el Departamento entregase los estudios que tuviese terminados con todos los demás elementos, como así mismo las obras de Ajó, «*cesando desde ese momento toda su intervención.*»

Remití los planos del canal aliviador del Salado y del Vecino, terminados desde la intervención, observando que en virtud de los términos de la ley reservaba los demás antecedentes.

Pocos días después fui honrado con la visita del Sr. Ministro Dr. Frers, acompañado del director técnico de la Dirección, quien me pidió las libretas de campaña, y como no le satisfaciese mi ofrecimiento de hacer tomar una copia, le manifesté que las libretas originales no saldrían del Departamento bajo ningún concepto.

Llamado después al despacho del Sr. Ministro, le manifesté el estado en que anteriormente se habían suspendido los estudios, y calculé en seis meses el tiempo necesario para su terminación, pero un nuevo decreto fijó el término de dos meses para que el Departamento los entregase.

Con la impresión de que influencia extraña había violentado la acción del Ministerio, no me detuve á lamentar la iniquidad y con los ingenieros que habían participado en los estudios de campaña les dedicamos 12 horas de trabajo diario durante 71 días, afrontando con entera los impertinentes reproches sobre los once días de exceso.

El Departamento había vencido todos los obstáculos y cumplido la ley. El gasto quedaba limitado á doce millones.

El autor del proyecto que había sancionado el Senado, escribía después que la ley era disparatada y absurda!

Lo previsto

La nueva ley arrancó una protesta tan unánime como había sido el apláuso que recibió la de 1893.

Para desautorizar á los que digan que ella fué animada de espíritu retardatario, bastará recordar que, para hacer efectivo el cobro del impuesto, y antes de seguir ejecución contra cada contribuyente, se instauró demanda contra el Dr. José C. Crotto.

El Dr. Crotto había sido el mayor contribuyente en la suscripción voluntaria con que se realizó la obra del canal de Alvear, en cuyo partido posee una

valiosa propiedad. Propietario también en la zona inundable, había aplaudido la ley de enero de 1893, pero el impuesto que por la nueva ley gravaba ambas propiedades, excedía al décuplo de lo que correspondía á la única que debía recibir beneficio.

Más cómodo era pagar con resignación musulmana, ó pedir que se le descontase lo que había gastado de su peculio en obras análogas á las que el Departamento proyectaba en casos análogos, ya fuesen en el arroyo que cruza su propiedad ó en la que interesaba á los vecinos del ejido de Alvear; pero el Dr. Crotto no se resignó á que se le considerara pertenecer á un pueblo de esclavos.

Lo mismo pudiera decir si no fuese interminable hablar de otros progresistas propietarios que á su vez instauraron demanda de inconstitucionalidad de la ley, ó los acompañaron con sus simpatías.

Conviene recordar que el partido de Alvear se encuentra en la que pudiera llamarse zona de transición. Las obras que podía requerir habían sido realizadas por los propietarios en su caso, ó por suscripción cuando afectaron la propiedad más subdividida del ejido; por eso el plan del Departamento no lo comprendía.

En el proyecto que la Dirección presentó después como base de una nueva ley, figuraba un canal capaz de conducir 25 á 30 metros cúbicos de agua por segundo (dato del informe) que tomaría del Arroyo Tapalqué, afluente del de Las Flores. En la creciente que he presenciado en Olavarria, el Tapalqué no conducía menos de 300 metros cúbicos por segundo, y el 10 % sobre esa parte de las aguas, apenas si representa el 1 % sobre el total de las que caen á la parte semi inundable de Alvear.

Cuando hice ver que esa obra era ineficaz, el autor del proyecto no intentó levantar el cargo, y se limitó á decir que era preciso quitar á los vecinos de Alvear y Tapalqué el argumento con que impugnaban de inconstitucionalidad la ley, por que con el impuesto que gravaba la zona más inundable no se cubría el importe de las obras que ella requería.

Por parte de los que siguieron prestigiando ese proyecto después de oír esta declaración, reconozco que tenían razón de pensar que el Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires que yo presidiera, no sería un auxiliar que secundase tales miras. Este proyecta las obras cuando tiene la convicción, sincera y honrada, de que son eficaces al objeto que se las dedica. Lo consideraría indigno de ser presidido por un ingeniero argentino si las proyectase para extraviar la acción de la justicia.

(Continúa)

Julian Romero

PLANÍMETROS Y PANTÓGRAFOS

(Continuación. — Véase núm. 183-84)

CAPÍTULO III

PLANÍMETROS

ARTÍCULO I

Planímetros de Beuvière, ortogonal de Gonnella, de Ernsts — Aritmoplanímetro de Lalanne — Integrómetro de Deprez — Planímetro ortogonal de Wetli y Starke — Planímetro polar de Amsler: sus modificaciones por Maineri — Planímetros suspendido y extensible (Sospeso e scorrevole).

Planímetro de Beuvière (*) — Casi podríamos llamarlo una reliquia histórica colocada en cualquier gabinete de instrumentos de matemáticas, pero como entra su descripción en el carácter monográfico de estos apuntes, de ahí el hecho de que me ocupe de él, si bien tratando de ser breve en la exposición.

Se compone (figura 15), de una plancha *LH* de hierro fundido con dimensiones y peso suficientes, como para darle cierta estabilidad al apoyarlo sobre el dibujo; unas agarraderas *L, L* sirven para su remoción cuando convenga, sobre la mesa del plano. Encima de esa plancha metálica descansan: primero, una regla dentada interiormente, *HH*, que puede ladearse á voluntad por medio

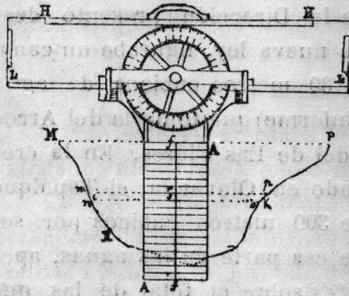


Figura 15

del mango que se ve en la figura; segundo, de otra regla paralela á la anterior pero un poco levantada sobre la plancha con auxilio de dos charnelas que el grabado fácilmente deja ver. Ahora, entre esta segunda regla y la placa mencionada hay un eje alrededor del cual gira, paralelamente á la plancha, una rueda de borde también dentado, y que engranará cuando corresponda con los dientes de la regla *HH*.

La rueda está dividida en 100 partes iguales y numeradas de 10 en 10, y puesto que el desarrollo de la circunferencia así fraccionada vale 500 milímetros, de ahí que cada división del disco tenga una longitud de 5 mm: es esta magnitud justamente la *unidad lineal* del aparato. Por otra parte, á la regla que sostiene aquel eje, acompaña un vernier con el que se pueden obtener pequeñas divisiones 0, mm 05

(*) Algunos llaman al aparato *planímetro sumador*, y al autor *Beuvière*.

Además, no olvidemos que en la escala de 1 á 200, 5 mm. del papel representan un metro del terreno.

Haciendo juego invariable con dicha regla móvil y en el mismo plano horizontal de la plancha metálica, hay una placa *AA* de cristal y dividida en zonas trapeziales, cuyas bases, separadas 5mm unas de otras, son paralelas á aquella regla y por lo tanto también á la *HH*. Esas bases están atravesadas por una línea *ff* perpendicular á todas ellas; esta raya *ff* se llama *línea de fé*, y se verifica ó comprueba trazando sobre el papel dos rectas perpendiculares entre sí y viendo si con una de estas dos líneas coincide una raya ó base de la placa *AA* y con la otra dicha línea de fé: cuando esto no suceda se puede conseguir el resultado por medio de unos tornillos que se hallan cerca de las dos charnelas que antes nombramos.

APLICACIÓN DEL PLANÍMETRO — Con el fin de hacer una aplicación del aparato, tratemos de hallar el área de la figura *MNOP*. Descomponemos esta figura en zonas comprendidas entre dos bases de la placa de cristal, *mno p*, marcando en el papel los puntos medios *i* y *K* de los lados *mn* y *op* no paralelos. Como *rd* es muy pequeño, 5 mm., podemos suponer á *mn* y *op* como líneas rectas, cuando no lo fueran ya por su propia naturaleza. Hecho ésto, separamos la regla *HH* y hacemos correr la regla que contiene al disco hasta que la línea de fé coincida con el punto *i*: aplicamos de nuevo *HH* y leemos lo que el vernier marca en la circunferencia de la rueda, lo que dá la lectura inicial; corremos la regla móvil desde *i* hasta *K* y la longitud de la recta *iK* quedará marcada en el desarrollo de la rueda sobre la regla *HH*. Cuando *ff* viene á pasar por *K* se obtiene en el disco una lectura final. La diferencia de ambas lecturas será el largo de *iK* y también el número de metros cuadrados comprendidos en el trapecio *mno p*. El aparato es, pues, longímetro y planímetro á la vez, como lo habíamos ya anunciado.

El número de metros cuadrados se obtiene en la escala de 1 á 200; si ésta fuera de 1 á 10.000, por ejemplo, es decir, si la escala del plano sobre que se aplica el planímetro fuera $\frac{1}{10.000}$, en ese caso un milímetro vale 10 metros; 5 mm., 50 m.: (5 mm)², 2500 m²; entónces la diferencia de lecturas obtenida se debe multiplicar por 2500 para obtener los metros cuadrados correspondientes á la escala del plano.

REGLA FORMULADA — Reduciendo el procedimiento á regla, se tendrá, llamando *A* el área del trapecio *mno p*, ó sino la suma de las áreas de los diversos trapecios en que hemos descompuesto la figura, *A'*

la lectura final, (*), l la inicial y M el denominador de la escala del plano :

$$A = (l' - l) \times \left(\frac{5M}{1000} \right)^2 = (l' - l) \times \frac{M^2}{200^2},$$

y por fin la fórmula

$$A = (l' - l) \times \frac{M^2}{40000}.$$

MÉRITO HISTÓRICO DEL PLANÍMETRO — Me limitaré á traducir del « *Trattato Completo di Agrimensura* » de A. Cantalupi el siguiente párrafo que en pocas palabras lo dice todo :

« Habiendo sido encargado Beuvier al principio del año 1844, de dirigir la ejecución de los trabajos de arte del catastro de uno de los departamentos de la Bretaña, se encontró frente á todas las dificultades que eran inherentes al uso de los procedimientos hasta entonces conocidos para hacer los cálculos de los mapas, y pensó remediarlos agregando sus esfuerzos á los que se habían hecho ya para obtener la solución del problema, ideando un nuevo instrumento que con ese motivo hizo construir. Habiendo éste satisfecho al objeto para que había sido destinado, fué aprobado por la Academia de Ciencias de París, por la Sociedad d' *Encouragement* y por el jurado de la Exposición Universal de Londres, donde obtuvo la medalla de segunda clase. Finalmente fué adoptado por la Administración central del *Catastro de las florestas* y de la *Colonización en Algeria, etc.*, y durante nueve años de prueba ha dado constantemente resultados favorables, por lo que se creía que el instrumento ideado hubiese conseguido el grado de exactitud y de buen servicio que se esperaba ».

GRADOS DE APROXIMACIÓN — Si bien dijimos al principio, que la unidad del planímetro de Beuvière es de 5 mm. no hay que olvidar, sin embargo, que con el vernier de que va provisto el aparato, se pueden obtener centésimos de 5 mm., de modo que el factor $(l' - l)$ vendrá expresado en medio-diez-milímetros. Es teniendo en cuenta estas aproximaciones instrumentales, que el célebre fabricante francés Morin aplicando dicho planímetro á un círculo de 0,1 m de diámetro, encontró un error de $\frac{1}{1180}$, más ó menos, de su superficie πR^2 , pero valiéndose de muchos medios de comprobación, que á no haber

sido así, el error habría alcanzado á pasar talvez en $\frac{1}{307}$ de dicha área circular.

Planímetro de Gonnella — Por las razones que exponemos en seguida, este aparato suele llamarse PLANÍMETRO HERMANN-GONNELLA. Estas razones las sintetiza en las breves palabras que traduzco, el célebre constructor de instrumentos matemáticos — director de la Dita de Milán — A. Salmoiraghi, en su obra *Instrumenti e Metodi moderni di Geometria Applicata*.

« Al concluir el año 1824, dice, el Profesor Tito Gonnella, toscano, enseñaba su primer planímetro, ó, como según él se expresaba, su primera *máquina de cuadrar*, á sus colegas los profesores Giorgi, Inghirami, Doveri, Foggi y Frullani, (y otras personas más que menciona Salmoiraghi); pues bien, el concepto de un instrumento análogo al de Gonnella (esto se supo recién en el año 1855 con motivo de una nota del Prof. Bauernfeind), había sido ya, desde 1814, el fruto de los estudios hechos por parte de cierto Hermann I. R. Geómetra agregado á la comisión del Catastro Bavarense ».

Como quiera que sea, y puesto que ni el mismo Salmoiraghi, gran defensor, como es natural, de las glorias italianas, se declara más en favor de Hermann que de Gonnella, nosotros trataremos de describir el aparato que es en realidad lo que más nos interesa. Los fundamentos del planímetro en cuestión, se hallan expuestos en una obra del mismo Gonnella, publicada en 1841 con el título de *Opuscoli Matematici*, y todos ellos los transcribe Salmoiraghi en el libro que antes mencionamos; es de aquí que hacemos el siguiente extracto.

Supone Gonnella que dos puntas P y Q estando ligadas entre sí por un sistema de piezas, desde luego desconocido, pero que se describirá, se muevan de tal manera que mientras la punta P recorre el contorno de una figura dada, obliga al mismo tiempo á la otra punta Q á describir un rectángulo de base fija ya de antemano; ó mejor, que el movimiento de P haga recorrer á Q la altura de dicho rectángulo. Examina en seguida uno de los modos con el que se pueden suponer engendradas las superficies planas, que es empleado ordinariamente en el cálculo integral por medio de las coordenadas ortogonales de los vértices del polígono trapecial, y continúa con una exposición gráfico-analítica que trataremos de reducir lo más que se pueda.

Supongamos que la punta P (figura 16) recorra el perímetro del trapecio $aP'm'm$, (I) cuyos lados aP' y aY tomamos como ejes cartesianos y ortogonales al mismo tiempo, siendo la abscisa de a igual á

(*) No hay que olvidar que esta lectura final puede comprender más de una vuelta del disco contador, y en tal caso deben tenerse noticias de esas vueltas. Entiendo que algunos planímetros iban provistos de avisadores automáticos para dar dichas noticias.

o y la de P' igual á b , y que la punta Q recorra simultáneamente la altura QT del rectángulo (II) cuya base QS suponemos constante é igual á C . Para que

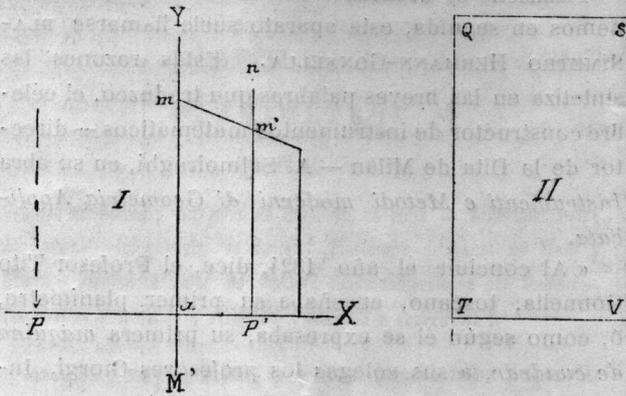


Figura 16

al recorrer P el perímetro Q describa nada más que QT , es necesario que esta punta Q quede inmóvil para ciertos movimientos de P .

Debe quedar fija Q : 1° cuando P recorre el eje PX , porque en tal caso el valor de la integral no recibe aumento ninguno, una vez que $y = 0$. Cuando recorre $M'y$ ó bien, cualquier paralela $P'n$ á dicho eje $M'y$, puesto que por el hecho de ser en el primer caso $x = 0$ para cualquier punto de $M'y$, y $x = b$ para el segundo caso, ó sea el de $P'n$, resulta que la integral del área no aumenta ni disminuye.

Pero la punta Q se moverá cuando la P se extienda en la dirección mm' , ya que ese movimiento de P se efectúa en el sentido del límite de la integral, sin que podamos establecer aquí condiciones particulares, como ser $x = 0$, $x = b$ ó $y = 0$; y por consiguiente paralela ó inclinada la línea mm' al eje $a P'$, la punta F tiene que producir movimiento á la Q y dar la cuadratura de toda el área $am m' P$.

Para ver con cual ley debe esto suceder, suponemos que se trate de buscar el área de la figura $Abcb'c'b''c''a''$ (fig. 17-II) descompuesta en los rectángulos Ac , $a'c'$, $a''c''$, de igual altura Aa' . Hagamos esta altura $Aa' = a'a'' = a''a'''$ igual á h , y siendo las alturas $Ab = y$, $a'b' = y'$, $a''c'' = y''$, resulta que la superficie S de la figura será

$$S = h(y + y' + y'')$$

Según la exposición anterior, mientras que la punta P recorre Ab (II), la punta Q queda inmóvil, y solo adquirirá movimiento, cuando P recorra la línea bc ; la Q describirá en éste caso la línea Qn (I), de modo que se tenga

$$(I) QS \times Qn = Ab \times bc' \text{ (II),}$$

de donde

$$C \times Qn = hy \text{ ó bien } Qn = \frac{hy}{C}$$

De una manera análoga se hallarán: $nn' = \frac{hy'}{C}$, $n'n'' = \frac{hy''}{C}$, y por lo tanto $Qn'' = \frac{h}{C}(y + y' + y'')$,

lo que dá

$$C \times Qn'' = h(y + y' + y'')$$

que es el área buscada.

Ya hemos admitido la constancia de las magnitudes h y C ; entonces de las ecuaciones

$$Qn = \frac{hy}{C}, \quad nn' = \frac{hy'}{C} \dots,$$

se deduce que las alturas de los rectángulos parciales en la (I) son proporcionales á las alturas de los rectángulos de la (II); de aquí la condición de que la relación de la punta Q aumente en proporción á las ordenadas Ab , $a'b'$... (II) cuando la punta P recorre respectivamente las bases iguales bc , $b'c'$, $b''c''$... de los rectángulos parciales. Esta ley de proporcionalidad debe ser una de las condiciones que servirán al autor para establecer piezas de unión en el sistema mecánico que se aguarda.

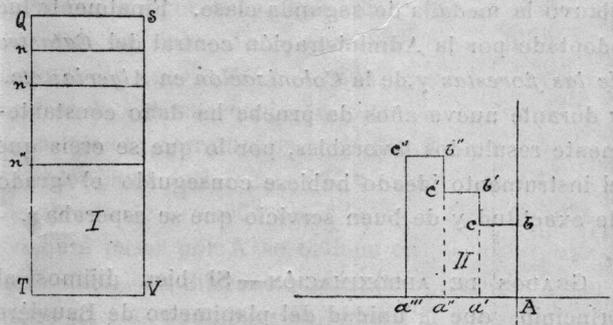


Figura 17

En el caso de que el perímetro $bc b'c'$... fuese curvo, se discurriría del mismo modo que antes, suponiendo para ello descompuesta la figura en una serie de trapecios rectangulares de igual y pequeñísima altura, obteniendo después el área, mediante la suma de todos ellos, en el rectángulo $QSTV$.

Ahora es el caso de preguntar ¿consiguió Gonnella reunir en una máquina todas las condiciones que acabamos de establecer en la teoría? La respuesta será materia de un nuevo artículo.

Nicolás N. Piaggio.

(Continúa).

LOS CAMINOS EN LA REPÚBLICA

(Continuación— Véase núm. 181-82)

II

ANTES de entrar á ocuparnos del proyecto de ley sometido por el P. E. á la sanción del H. Congreso, nos es forzoso detenernos á hacer algunas consideraciones previas que contribuirán á apoyar las ideas que espondremos cuando llegue el caso de manifestar nuestra opinión respecto de los propósitos del ministro de obras públicas, doctor Civit, que se infieren de aquel.

Al hacerlo, hemos de poner á contribución nuestros recuerdos de viajes efectuados por el territorio nacional, que hemos tenido oportunidad de recorrer en gran parte de su extensión, en cuyos viajes, hechos á lomo de mula, en mensajerías ó en ferrocarril, hemos podido observar muchos defectos y anotar muchas deficiencias en materia de vialidad, y especialmente en cuanto se refiere á puentes y caminos, por lo mismo que durante algunos años tuvimos bajo nuestra responsabilidad la ejecución y conservación de numerosas obras de esta clase.

En esos viajes y en esa actuación, hemos debido luchar lo bastante con los inconvenientes que resultan para el país de carecer, gran parte de su territorio, de caminos y otros complementos inherentes á una regular vialidad, para que nos sea dado tener algo que recordar al respecto. Así, nunca hemos de olvidar, entre mil impresiones, la que nos causara el conocer, á unos cien kilómetros de la ciudad de la Rioja, gentes que nunca habían llegado hasta la Capital de su provincia, *debido á la distancia* á que se hallaban de ella!, ni se borrará fácilmente de nuestro recuerdo la sensación que experimentamos al bajar, de montado, esa empinada cuanto irregular escalinata, casi vertical, de la falda occidental de la sierra de Velazco, que no sabemos por qué aberración se llamaba camino á Chilecito, ni menos el apuro en que nos pusiera durante algunos días, al pié del Nevado del Famatina, la falta casi absoluta de viveres, por haberle impedido una fuerte avenida el paso á nuestro proveedor; tampoco podríamos echar en olvido peligros corridos al cruzar los ríos que alimentan al afluente principal del Bermejo, el San Francisco, en tiempo de fuertes crecidas, ni el apuro de unos arrieros á quienes vimos arrebatarse varias mulas cargueras en el cajón de la quebrada del Toro, por una impetuosa creciente que llenó el cauce de falda á falda, borrando en horas hasta los más insignificantes vestigios de un camino internacional!...

Y en el kaleidoscopio de los recuerdos, esos he-

chos personales van íntimamente unidos á otros, de carácter general, como va unido el efecto á la causa.

Porque ellos obligan á pensar en el aislamiento en que se hallaban las ciudades y pueblos de la República antes que la red de ferrocarriles surcara el país en todas direcciones, uniendo las capitales de provincia y otros importantes núcleos de población con Buenos Aires y entre sí, a la par que hacían las veces de mercurio en la amalgama de una multiplicidad de espíritus localistas, sino heterogéneos por lo menos un tanto discordantes entre sí; porque no se puede menos de considerar cuanto han debido sufrir en su desarrollo ciertas industrias que se han visto obligadas á luchar por muchos años con los inconvenientes inherentes á la falta de caminos, inconvenientes que apenas pueden reflejar los recuerdos personales á que antes nos referimos, y por los que se impone á las nuevas generaciones el recuerdo de aquellos pujantes *pioneers* de nuestros progresos industriales en los más apartados confines del país, los que malgrado la carencia absoluta del moderno utillaje del comercio del mundo, abrían socavon tras socavon en la dura peña del Famatina un día, otro día armaban telares á la europea á orillas del río de las Piedras y otro establecían ingenios azucareros en el despoblado valle del San Francisco, lo que suponía el transporte de maquinarias perfeccionadas y de difícil conducción en buenos caminos, con lo que queda dicho cuantas dificultades deberían vencerse para llevarlas por escarpadas serranías y cruzando lechos de ríos caudalosos; no menos que se impone una obligación moral de no echar al olvido los nombres de los que tales hazañas hicieron cuando se escriba la historia del desenvolvimiento industrial del país, entre cuyos nombres no han de faltar los de Almonacid, Lanus, Parchappe y Treloar, los de Palacio, de Ovejero, Zerda, Araoz y tantos otros, evocación que, como la Cruz de Castañares, alzan á vencedores y vencidos.

Los esfuerzos de tanto esforzado promotor de industrias de muy diverso género, en los confines de la República, contrastan con la secular indiferencia de los poderes públicos por secundar tan loables empresas; nuestros engranajes administrativos han sido siempre de tal modo complicados, que la obra útil ha resultado desproporcionada con los sacrificios hechos por los contribuyentes, que son todos los habitantes productores del país. Un caso pedimos se ponga en parangón con lo que nos es propio: abrimos un libro que contiene datos relativos á la República de Méjico, y hallamos en él, que para el año fiscal de Julio 1877 á Junio 1878 el presupuesto total del ministerio de fomento—que abarca los servicios de nuestros ministerios de obras públicas y agricultura reu-

nidos— era de 2.777.000 \$ contando en esta suma total una partida que por sí sola ascendía á *un millon de pesos* «para construcción y conservación de caminos».

A esto sí puede llamarsele fomentar las industrias y el comercio nacional, aún cuando no se subvencione despues, directamente, á tal ó cual producto que apesar de las subvenciones se libra al comercio á precios más elevados de aquellos á que podría el consumidor obtenerlo del exterior si una política arresvada no tuviese aún la precaución de recargar con excesivos derechos aduaneros al atrevido exótico competidor.

Luego, además de lo que nó se hizo durante tanto tiempo, se recuerda lo que más adelante se hacía mal, por cuanto no obstante las complicaciones de la administración, las competencias técnicas y administrativas no abundaban; citaremos, entre tantos recuerdos, el haber hallado á orillas del riacho de Atalaya, á un paso de La Plata, los vestigios de un puente de hierro adquirido costosamente por un gobierno de la Provincia y, luego, abandonado durante varios años, á tal punto que cuando dimos cuenta, oficiosamente, á quien correspondía, de la existencia del mismo—por cierto completamente ignorada —faltaban las dos terceras partes de las piezas que lo constituían, las que probablemente se hallaban enterradas en el fango del riacho, como nos ocurrió con los materiales del puente de Arenales, en Salta, los que nos costó un triunfo reunir y extraer en parte del cauce mismo del río, donde se hallaban diseminados, contribuyendo posiblemente á perder á los mismos que estaban destinados á salvar, no siendo raras las víctimas que allí causaban las avenidas. Como comprobación del hecho, mencionaremos que no bien llegamos á Salta en cumplimiento de una misión oficial, su gobernador entónces, doctor Frias, nos aseguró ser cuestión de humanidad esa obra durante diez años prometida y nunca ejecutada, por lo que «pondríamos una pica en Flandes», decía, si la realizábamos, dedicando entónces todos nuestros empeños en satisfacer esa necesidad pública, sin por eso poner pica alguna en ninguna parte.

* *

Se engañaría, sin embargo, quien creyese que el país no ha hecho, durante las tres últimas décadas, no diremos sacrificios, pero si empeños por conseguir mejorar el estado de los caminos de la República, pues, han figurado en todos los presupuestos sumas nó despreciables, destinadas á ese objeto.

Lo que si no se ha hecho, es encarar el problema de los caminos con la amplitud que correspondía, por

lo que los sacrificios consumados han sido, lo repetimos, más ó menos estériles.

Hemos dicho ya que los caminos que existen en el interior son, en su gran mayoría, antiguas sendas que se han ido ensanchando á medida que el tráfico se hacía más intenso, y tan solo por la insistencia de los troperos en seguir rumbos determinados. Las mensagerías, siguiendo las huellas de las tropas y árreas, acabaron de oficializar los trazados, caprichosos las más de las veces cuando no eran impuestos por condiciones naturales ineludibles, y los alambrados, por fin, siquiera parciales, fueron los consagrantes definitivos.

Cuando aparecieron en los presupuestos las primeras partidas para atender á la mejora de los caminos, no se pensó siquiera en averiguar si convendría ó no modificar la traza de los existentes; se procedió, sin mayores trámites, á formar cuadrillas que al mando de capataces poco idóneos por lo común, los recorrían y se pasaban el año rellenando zanjas, borrando huellas, rebajando y peinando barrancas, haciendo pocas veces zanjas laterales de desagüe y, menos, algunas obras como ser alcantarillas que frecuentemente se habrían podido ejecutar por tenerse los materiales indispensables á la mano.

Por otra parte, los caminos han tenido siempre poderosos enemigos, entre los cuales debe citarse, en primer término, los rios, arroyos, cañadones, acequias y derrames de riegos de los predios inmediatos, siendo estos últimos aún más dañinos que los primeros en ciertas provincias; deben figurar, también, como elementos destructores de los caminos, las pesadas carretas, las arcáicas mensagerías, las tropas de haciendas, el arrastre continuo de arboles y diversos materiales, así como muchas otras circunstancias debidas á la falta de policía en ellos.

Agréguese á todo esto que los propietarios y el público en general suelen tener muy poco respeto por los caminos, pues, parece que la generalidad no pensara que ellos constituyen un bien comun del que todos benefician, y el cual á todos conviene se conserve en buen estado. Los que nunca han tenido que conservar caminos, no pueden hacerse una idea de lo que debe lucharse para poder impedir sean ellos maltratados por los mismos que más los han menester muchas veces.

En ciertos casos, algunos gobiernos de buena voluntad, acosados por los ingenieros é inspectores, recomiendan á las autoridades de campaña la vigilancia de los caminos de modo á impedir su destrucción, pero estas recomendaciones producen muy poco efecto generalmente.

Contribuye mucho á este estado de cosas, una fal-

ta absoluta de reglamentación, pues, aparte unos pocos artículos de los códigos Civil y rurales que nunca llega el caso de aplicar, nada se ha hecho al respecto. La verdad es que aquí no es fácil legislar en la materia, por muchas razones. Por lo pronto, no existe una clasificación de los caminos, que determine claramente cuales son nacionales, cuales provinciales y cuales departamentales ó de partidos, y que especifique terminantemente la autoridad de quien dependen, por lo que no se hallan, por lo común, sometidos á la autoridad de nadie.

Entre los considerados caminos nacionales, porque la nación atiende á su conservación, los hay frecuentemente que son simples caminos vecinales; en cambio, hay importantes caminos á cuya conservación nadie atiende, ó á los cuales se les dedica medios tan escasos que resultan irrisorios. En esos caminos considerados nacionales, no hay policía de ninguna clase, porque los ingenieros ó inspectores de quienes dependen no tienen facultades para castigar con multas, arrestos, etc., á los que hubiesen causado daños en ellos; por su parte, las autoridades de campaña no intervienen en ellos, ó intervienen lo menos posible, por lo mismo que se trata de vías nacionales; alguna vez, sin embargo, allá por la muerte de un obispo, tal cual vecino se ve multado ó perseguido por un comisario ó juez de paz, por haber dejado desparramar las aguas de su acéquia en el camino, ó por cualquier daño de que se le supone autor, pero esto rara vez, lo repetimos, y hemos observado que generalmente ocurre ello en épocas de agitaciones electorales....

* *

Para que se vea bien que hemos andado algo más que lerdos en esto de mejorar nuestros caminos y reglamentar todo lo á ellos concerniente, á fin de no hacer sacrificios estériles cuando algo se ha querido hacer en su beneficio, vamos á dedicar unas líneas á reenumerar cuanto se ha hecho en este sentido en una nación americana á cuya cita nos inclinamos porque ella tiene más ó menos la misma antigüedad de vida independiente y ha pasado próximamente por las mismas vicisitudes políticas que la República Argentina, durante el período de su constitución nacional, analogías que hacen más oportuna la comparación; nos referimos á la ya citada Méjico.

Independiente desde el año 1822, ya en 1826 y 1827 los gobiernos de Méjico se preocupaban de mejorar la vialidad del territorio nacional, contratando la apertura de caminos, creando derechos de peaje

para hacer frente á las erogaciones que estas obras exigían, y organizando juntas de caminos para que corriesen con todo lo concerniente á la mejora de estos.

A los particulares que, previa licitación pública, contrataban la ejecución de esos caminos, las autoridades les acordaban derechos exclusivos y les prestaban cuantas facilidades podían, además de hacerles condiciones muy liberales, como lo prueba un contrato celebrado en 1842 para la apertura de una de las principales carreteras, la de Méjico al puerto de Acapulco, cuyas cláusulas más salientes prescribían que se abriría un camino carretero de 9 á 10 varas de ancho, con los declives correspondientes para el desagüe del terreno, en el término de doce años, debiendo construirse dos puentes y conservar estos y aquel durante el término del privilegio, que era por sesenta años, *descontado el tiempo que los sucesos políticos turbasen la tranquilidad pública*; además de cobrar peaje durante los sesenta años, los terrenos que expropiase la empresa se los pagaría el gobierno al vencimiento del privilegio, así como las obras ó fábricas que en ellos se hiciese; se establecerían por el gobierno presidios á los cuales las autoridades debían destinar los vagos, viciosos, y delincuentes, los que trabajarían á beneficio de la empresa, corriendo por cuenta de aquél todos los gastos de vigilancia, y manutención; por fin, se le concedía, sin cargo, los materiales de uno de los puentes que ya se había principiado á construir.

En ese mismo año en que ya se celebraban contratos como el anterior, el presidente provisional, don Antonio Lopez de Santa-Anna daba la primera reglamentación detallada en la que, entre otras previsiones, se prescribían las condiciones técnicas que debían rejir en la construcción de caminos. Daremos un extracto de ellas, que bastará para demostrar lo adelantados que estaban entonces los mejicanos en esta materia.

Se principiaba por hacer en ella la clasificación de los caminos, los que se dividían en tres categorías: los caminos de 1^a clase, comprendían las rutas que condujesen de la Capital á las de los departamentos y á los puertos de Veracruz y Acapulco; los de 2^a clase, los que condujesen de una capital ó departamento á otra y de estas á los puertos de mar principales y á las fronteras internacionales; en la 3^a categoría entraban las comunicaciones interiores que unían las capitales de los departamentos con los pueblos de estos y los mismos pueblos entre sí, ó un departamento con pueblos de otro colindante.

El ancho de esos caminos debía ser: 1^a clase, 10

varas; 2ª clase, 8 varas y 3ª clase 6 varas, pudiendo reducirse estas cifras, en terrenos montañosos ó muy pantanosos, á $\frac{3}{4}$ de su ancho los de 1ª clase y á 5 varas los de 2ª y 3ª. Las pendientes no debían exceder, en general, de 6%, admitiéndose que estas pasasen de 8% solo en peña viva; las aguas permanentes, torrentes, y las de lluvias de alguna consideración que hubiesen de cruzar los caminos, se conducirían por debajo de ellos por medio de puentes y alcantarillas; la sección transversal debía acusar una curva con una flecha de $\frac{1}{60}$ con zanjas de desagüe laterales, inmediatas, de un metro de ancho y uno de profundidad, seguidas de banquetas de dos varas con pendiente hacia las mismas de 35"; en caminos de montaña, se debía formar un solo plano inclinado hacia la parte más elevada del terreno, resguardando la arista exterior con un parapeto ó guarda-ruedas cuando así conviniese; una vez formado el plan del camino, debería cubrirse con una capa, de nueve pulgadas de espesor, compuesta de piedra quebrada de un espesor máximo determinado, revestida con los detritus de sí mismas, todo bien apisonado, en aquellos puntos donde la naturaleza del suelo lo exigiese; los accesos á los caminos deberían solo verificarse por rampas que se construirían al efecto, con puentecitos sobre las zanjas, siendo prohibido hasta « para los hombres de á pié », pasar por cualquier otro paraje; era obligatorio medir y amojonar los caminos con columnas ó pilastras en las que debía estar indicada la distancia desde Méjico ó desde la Capital ó población más importante respectivas.

Esta reglamentación iba hasta preocuparse de la estética de los caminos y de las comodidades de los viajeros, disponiendo que en las proximidades de la Capital y grandes poblaciones se estableciesen plazoletas circulares con asientos y árboles que las sombreasen, en cuyo centro se colocarían fuentes cuando hubiese para ello proporción; por lo demás, en los acotamientos de los caminos debían plantarse árboles « de especies proporcionadas á la calidad del terreno, pero no tan próximos que dando sombra al piso mantengan en él la humedad y favorezca la formación de lodazales »; los manantiales próximos á los caminos deberían aprovecharse para establecer en estos fuentes sencillas y abrevaderos. La conservación de los mismos debería hacerse, dedicándose á ella un caminero por cada cuatro leguas, cuya obligación sería recorrer cada día su distrito y componer en el acto todo hoyo, tarril, surco ú otro daño que el camino hubiese recibido; para cada cinco camineros habría un cabo de ellos que vigilaría el desempeño de sus subordinados y reconocería se-

manalmente, por lo menos, el estado de la sección á su cargo; en cada camino principal, ó en cada departamento, habría un inspector encargado de proyectar, presupuestar y dirigir las obras ordinarias y extraordinarias, además de vigilar á camineros, cabos y recaudadores de peajes. Y porque el espacio apremia, no insistimos más sobre esta reglamentación en la que se preveía hasta la forma de acopiar económicamente los materiales.

El mismo presidente Santa-Anna, que en 1842 fijó también el ancho de las llantas y el peso que podían arrastrar los vehículos, estableció más adelante una administración general de caminos y peajes para los caminos de 1ª y 2ª clase, debiendo los de 3ª clase correr por cuenta exclusiva de los departamentos, cuyos ayuntamientos debían también contribuir con 250 \$ sobre 2000 que costaba el mantenimiento de unas *compañías* creadas en 1850 espresamente para hacer la policía de los caminos, los que en materia de inspección estaban también vigilados por los Capitanes y Tenientes de estas compañías, el jefe del Escuadrón de Policía del departamento, los miembros de la comisión del ayuntamiento y demás autoridades.

En 1861, el presidente Juárez suprimió el impuesto de peajes, el que se hizo efectivo en Méjico por lo menos desde 1770, sustituyendolo por una contribución sobre las fincas rústicas; pero una resolución tomada por él mismo un año más tarde, dejó subsistente aquel sistema, volviendo á sustituirlo por el de contribución en noviembre de 1867. Este impuesto debía hacerse efectivo en esta forma: cincuenta centavos anuales por millar, sobre el valor de las fincas rústicas, de las fábricas y molinos de toda la República; un peso por cada ocho arrobas de todos los efectos que se introdujesen por las aduanas marítimas ó fronterizas y un centavo por kilometro de recorrido de los carruajes que condujesen pasajeros.

Digamos, de paso, que el malogrado emperador Maximiliano prestó, durante su corto y accidentado gobierno, una atención especial á todo lo que se relacionaba con la vialidad de Méjico, pues pocos meses después de su llegada mandaba organizar la dirección de puentes y calzadas, con un consejo superior de caminos y puentes del Imperio, siendo célebre una carta fechada en noviembre 27 de 1865 que él dirigiera á su « Querido Ministro Robles », y que contenía los párrafos siguientes: « Como Vd. sabe, me ocupo ha ya mucho tiempo en un plan general de trabajos de mejoras para el país. Estos trabajos se refieren á caminos carreteros, canalización de ríos, ferrocarriles, telégrafos, mejoras de los puertos más

ECOS TÉCNICOS

importantes, fomento de las minas decaídas y desarrollo de nuevas minas en los diferentes Departamentos del país. Todos estos trabajos, que deberán ser hechos en los años entrantes, deberían naturalmente combinarse, para el engrandecimiento y enriquecimiento del país y de la nación.

« Para hacer la obra completa se debe añadir á este plan la colonización de todos los puntos aptos que ofrece Nuestro suelo.

« Para adelantar este proyecto combinado, Vd. me ha enviado algunos mapas con sus Memorias relativas muy útiles. Pero todo esto es, hasta ahora, teoría; para poder llegar un día á la práctica, es necesario poder contar con cuantiosas sumas. No me parece imposible, desarrollando bien el plan, y demostrando matemáticamente los grandes provechos que resultarán de él, poder conseguir un grande préstamo *ad-hoc*, basado sobre las mismas cuantiosas ventajas que van á traer estos trabajos.... »

Como el resto de la carta no tiene un especial interés para nosotros, lo suprimimos; en lo que va transcrito se vé que, entónces como ahora, no se pensaba que debiera recargarse los presupuestos ordinarios con sumas elevadas destinadas á la ejecución de grandes obras públicas, y esto basta á nuestro objeto.

Citaremos aún otra resolución del año 1869, durante la presidencia de Balcárcel, á la que otorgamos especial importancia; en ella se mandaba que se abriesen los caminos, habilitándolos del ancho adoptado, de modo tan solo que quedasen aptos para la circulación de los vehículos, sin preocuparse de la calzada ni de más obras de arte que los puentes, muros de sostenimiento y alcantarillas, absolutamente indispensables para la conservación de los trabajos ejecutados y para el uso mismo de la carretera, haciéndose, en terreno horizontal, tan solo los trabajos necesarios para arreglar los desagües de la carretera.

Diremos, para cerrar este capítulo, que no obstante no ser aplicables aquí muchas de las medidas indicadas, unas por no requerirlo las circunstancias y otras porque la división política y administrativa del país obedece á un sistema de gobierno muy distinto del de Méjico, no consideramos inútiles los detalles consignados, pues, por el contrario, creemos que muchos de ellos convendría los tuviésemos muy presentes si alguna vez nos decidimos á hacer algo práctico en la materia.

Enrique Chanourdie

(Continúa.)

Un tren volcado por el viento.— La « Revista de Construcciones y Agrimensura » de la Habana trae la siguiente noticia, que toma del *Engineer*, relativa á un tren que fué volcado atravesando el viaducto de Leven cerca Ulverston (Inglaterra) en el ferrocarril de Furness :

El tren se componía, además de la máquina, de diez coches que sumaban en total 20 ejes, y contenía 34 viajeros, que fueron todos más ó menos gravemente heridos.

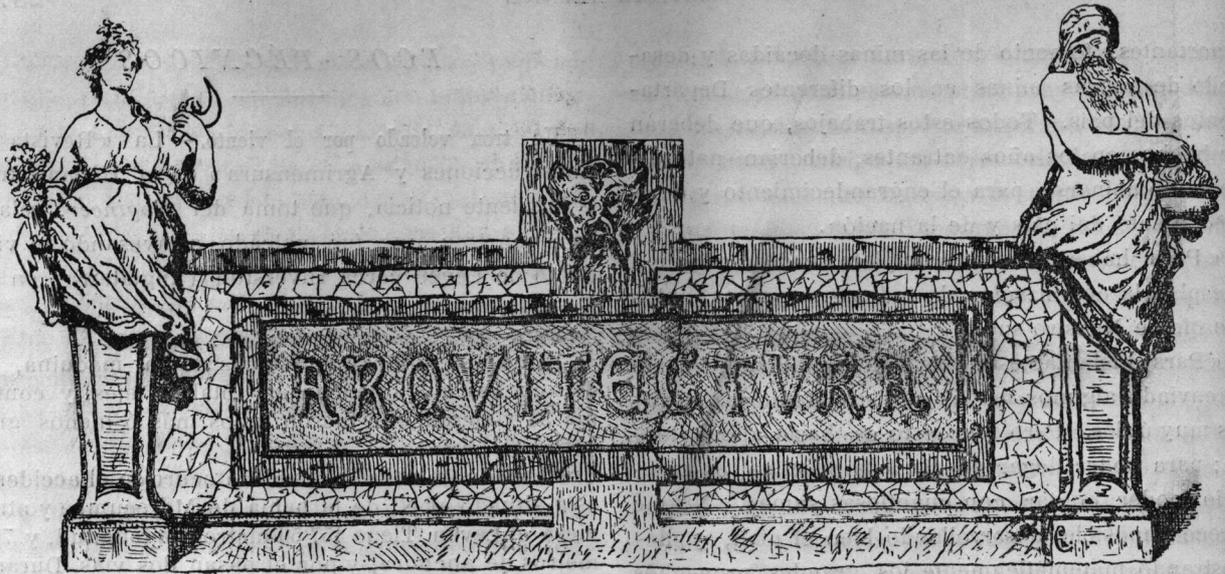
El viaducto sobre el cual ha ocurrido el accidente está situado al N. de la bahía de Morecumbe y atraviesa el Leven. Tiene 457'50 metros de longitud, y 7'52 metros de anchura, y por él pasan dos vías. Durante la fuerte tempestad que se desencadenó en aquel día el viento soplaba normalmente á la dirección del viaducto, y no había delante de éste ningún obstáculo que pudiese moderar su fuerza.

Al atravesar el viaducto, el tren encontró postes de telégrafo caídos, y se estropearon los tubos del freno á vacío, quedando éste fuera de servicio, lo que hizo parar el tren. El fogonero bajó para examinar los tubos y, cuando estaba arreglándolos, dos de los coches se volcaron y sucesivamente todos los otros coches del tren. Con grandes trabajos se pudo sacar de ellos á los viajeros, que aunque algo contusionados, se apresuran á refugiarse en las casas que se encontraban en el extremo del viaducto. El viento era tan fuerte que la mayor parte tuvieron que recorrer esta distancia arrastrándose sobre las manos y las rodillas. Afortunadamente el tren estaba del lado del viento y tenía al otro lado la segunda vía, sin lo cual hubiera sido precipitado al agua.

En su informe, el inspector del Board of Trade, atribuye el accidente únicamente á la fuerza del viento, haciendo notar que el haberse parado el tren no constituía, en este caso, ninguna circunstancia desfavorable, y que si el tren hubiese continuado su marcha, hubiera sido volcado exactamente del mismo modo, puesto que la fuerza del viento era muy superior al esfuerzo necesario para volcar los coches. Este esfuerzo puede ser calculado ordinariamente en 205 kilogramos por metro cuadrado, pero los más livianos de los coches que componían este tren, podían ser volcados con tan sólo una presión de 160 kilogramos por metro cuadrado, y según el Capitán Werde, en el día que ocurrió este accidente, la velocidad media del viento fué de 160 kilómetros por hora, y en las ráfagas de mayor violencia de 190 kilómetros, velocidades que dan presiones superiores á 400 kilogramos por metro cuadrado.

Como conclusión de este informe, se indica la conveniencia del empleo de parapetos resistentes en el puente para evitar la acción del viento sobre los trenes, á fin de impedir, en cuanto sea posible, la repetición de estos accidentes.

« Rev. de Construcciones y Agrimensura » (Habana)



ARQUITECTOS ADMINISTRADORES DE PROPIEDADES

DE algunos años á esta parte se ha fundado en esta Capital varias oficinas de administración de propiedades, algunas de las cuales se hallan en creciente prosperidad. Ciertos Bancos, además, han agregado una sección destinada exclusivamente al mismo objeto y es sabido que suman también un buen número las personas que en Buenos Aires representan á uno ó más propietarios que no quieren ó no pueden ocuparse por sí mismos de la administración de sus propios bienes inmuebles.

Esta tendencia de los propietarios á confiar la administración de sus propiedades á terceros, tendencia llamada á acentuarse cada día más á medida que se acrecienten las fortunas y que sus dichos poseedores aprendan á disfrutarla mejor, (*) nos mueve á recordar que en muchos países de Europa es una costumbre inveterada el que los arquitectos sean los administradores de las construcciones levantadas bajo su dirección.

Al hacerlo así, tenemos muy presentes no solo los

(*) Es un hecho fácil de constatar en esta tierra de *strugglers*, que los que hacen fortuna rara vez gozan mucho de ella, pues, conseguida aquella, sus preocupaciones por conservarla les embarga tanto como su afán por lograrla, por lo que generalmente son sus descendientes los que disfrutan los beneficios completos de la lucha, á veces homérica, sostenida por el ascendiente, y entre esos beneficios suele figurar en primer término, el de no tener el trabajo de cuidar personalmente de sus intereses ... ¿No han tenido siempre y tienen acaso, todas las grandes y ricas familias del viejo Continente sus administradores?

intereses de esos acaudalados propietarios de Buenos Aires á quienes, sobre todo, beneficiaría la implantación de un sistema que les sería tan favorable, sino también las de un gremio del cual la «REVISTA TÉCNICA» tiene motivos para considerarse el órgano más genuino en la República Argentina, lo que importa también para nosotros la obligación de velar por sus fuercs y eminencias.

El interés para los propietarios, en confiar á sus arquitectos la administración de sus propiedades, se comprende fácilmente:

Ante todo, el arquitecto que sabe vá á administrar un edificio levantado para producir renta, se esmerará tanto más en construirlo en condiciones de que dé el resultado de antemano prometido al interesado, que estará él mismo llamado á palpar y sufrir las consecuencias de ese resultado; es decir, que además de su amor propio profesional, entrará en juego su propio interés. Los gastos de conservación de un edificio administrado por el mismo arquitecto que ha dirigido su construcción, deben ser, por otra parte, inferiores á lo que serian si ese mismo edificio fuese administrado por una persona extraña, y esto por varias razones, entre las cuales citaremos la de que las reparaciones serán menos importantes, en primer lugar, porque se harán las estrictamente indispensables y, luego, por lo mismo que ellas se harán preventivamente evitándose así el exceso de gastos que importa el no verificar oportunamente una pequeña reparación, lo que obliga después á hacer otras de mayor importancia; además, un arquitecto que, agregado á sus obras generales tuviese que administrar

varias casas, tendría siempre á mano los elementos indispensables para hacer cualquier reparación, arreglo, modificaciones, etc., con un minimum de coste.

Supóngase, además, que se halle quien pagaría una buena renta por un edificio que no satisface en un todo las condiciones de distribución, luz, etc., exigidas por el interesado; el administrador profano en materia de construcción se limitará á deplorar que no se le haya ocurrido al arquitecto distribuir el edificio en la forma que hubiese convenido para este caso — lo que hará, por otra parte, todas las veces que se renueve el hecho, aun cuando cada vez los interesados pretendiesen distintas condiciones —; mientras tanto, el arquitecto, conecedor del edificio en sus más íntimos detalles, al tanto además de lo que puede inportar una reforma posiblemente muy fácil de realizar, y competente para hacer, sin grandes esfuerzos, un cálculo inmediato que le permita reducir á números concretos una proposición fundada en determinadas reformas, á su juicio convenientes por razones de la renta ofrecida, etc., no trepidaría en cerrar trato allí donde el otro lo hubiese cortado.

Por fin, y para no insistir sobre otros beneficios que reportaría á los propietarios la implantación de este sistema, diremos que él les resultaría seguramente más económico hasta por los mismos honorarios que abonarian en ese caso, pues podría convenir al arquitecto cobrar menor comisión de la que aquellos acostumbran actualmente pagar á las oficinas y Bancos que se ocupan de esta clase de administraciones. En todo caso, podemos asegurar desde ya, que esos honorarios estarían ámpliamente compensados por una más hábil gestión de sus intereses y por el menor gasto en el capítulo de las reparaciones, tanto cuanto puede asegurarse que, en toda obra, un propietario vé siempre compensados los honorarios del arquitecto en unos renglones de los certificados extendidos por este profesional, comparados ellos con los que formularia el constructor y aceptaría el propietario, si la ignorancia de este le hiciese prescindir de los conocimientos especiales de aquél creyendo en ello realizar alguna economía.

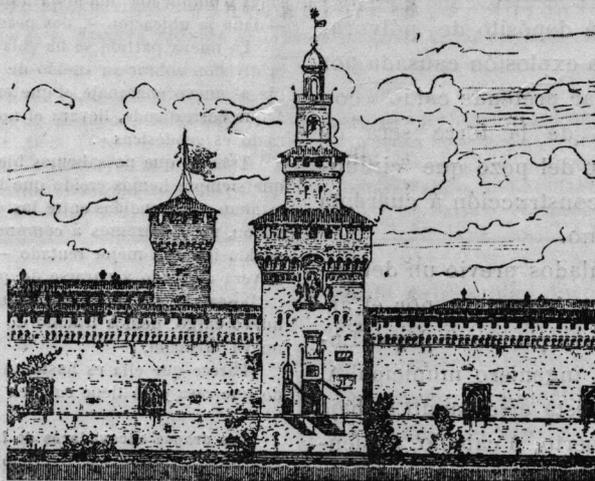
Por su parte, á los arquitectos les convendría ver generalizarse esta costumbre que es muy corriente en otras naciones, por cuanto agregarían una nueva fuente de recursos á las que constituyen actualmente las compensaciones á sus trabajos profesionales, amén de que hallarian otras ventajas de diversa índole en su generalización.

Es evidente, por ejemplo, que un arquitecto tendria mayor gusto, en dirigir la ejecución de una obra cuya conservación hubiese de depender de él mismo, y esta práctica resultaria en beneficio de su arte, porque unos cuantos años de intervenir en esa conservación le permitiría valorar métodos de construcción y materiales empleados que tal vez solo se usan hoy por lo mismo que se está acostumbrado, en la mayoría de los casos, á no considerar los resultados de unos y otros.

Como se vé, no falta en qué fundar la iniciativa que lanzamos hoy y que puede tener consecuencias si saben propalarla como es debido los interesados en verla prosperar.

Por nuestra parte, nos consideraríamos muy satisfechos si pudiésemos con ella prestar un servicio á uno de los gremios que fomentan y dan vida á estas columnas.

Oh.



La torre « UMBERTO I », que se está erigiendo en Milán
(Reconstrucción de la antigua torre llamada del Filarete)

LA TORRE « UMBERTO I » EN MILAN

PUBLICAMOS en el número anterior la interesante reconstitución gráfica de una parte de la vía Sagrada, de Roma, y hoy nos complacemos en presentar á nuestros lectores una vista de la restauración de la llamada torre del Filarete, en Milan, la que se reconstruye actualmente en honor de Humberto I el malogrado rey amigo de la Argentina.

Esta interesante construcción que viene á enriquecer el número de restauraciones que se han hecho y siguen haciéndose en Italia de algunos años á esta parte, pertenece á esa arquitectura, medio civil medio militar, que floreció en la edad media y, más particularmente, á la llamada arquitectura « sforzesca » á la que dieron nombre los Esforzia, duques de Milan en la segunda mitad del Siglo XV,

La torre del Filarete era la principal de las cinco que tenía el Castillo de Milan erigido en esos tiempos sobre los cimientos del derruido castillo Visconteo; flanqueábanla dos torrones de planta circular que ya han sido restaurados aprovechandoseles para depósitos de agua potable; en el frente opuesto había, en los otros dos ángulos, torres á base cuadrada, una de las cuales ha sido ya restaurada; es la llamada torre de Boan de Saboya, y se la vé en un segundo plano de nuestro grabado.

La que nos ocupa principalmente, fué construida bajo la dirección del célebre escultor y arquitecto Antonio Averulino, conocido por su apodo *el Filarete*, el que conjuntamente con Simon Donatello esculpíó, por orden del Papa Eugenio IV, la puerta de bronce de San Pedro en el Vaticano, obra en la que emplearon doce años. La torre era de mármol y tenía una puerta monumental, también esculpida por el mismo Filarete. Destinada á depósito de pólvora, fué destruida, en 1521, por una explosión causada por un rayo que la leyenda popular pretende caído «con cielo sereno». La altura total de la torre será de ochenta metros sobre el fondo del pozo que circunda el Castillo, estando ya la construcción á cuarenta y cinco metros sobre ese plano.

Los diseños han sido formulados previo un detenido estudio de la arquitectura «sforzesca», por el arquitecto A. Raineri, coadyuvado por sus colegas Luca Beltrami y G. Moretti y el ingeniero municipal A. Pavia. El escultor L. Secchi está ejecutando el bajo relieve representando á Humberto, á caballo, debiendo este colocarse sobre la puerta central, á veinticinco metros de altura.

La restauración del Castillo de Milan, que fué de todos los edificios de su género el que mejor caracterizó ese tipo arquitectónico que mereció la designación especial antedicha, ha sido restaurado debido á la prédica de los ya citados arquitectos Beltrami y Moretti los que tras una campaña activísima lograron salvar sus restos de la acción del irreflexivo pico demoleedor.

E. C.



CONSULTA

Á « Constructor: »

Debe Vd. haber padecido un error en sus cálculos, porque, indudablemente, tiene razón quien ha formulado el certificado.

Para su mayor satisfacción, he aquí un ejemplo que guarda bastante analogía con el trabajo á que se refiere:

En el puente Arenales (Salta), de 80 m. de luz y 5 de ancho entre guarda-ruedas (*), se emplearon sesenta y dos metros cá-

(*) Véase una vista perspectiva de dicho puente en el N° 173-74 de la « REVISTA TÉCNICA ».

bicos de madera (quebracho colorado) en su piso, siendo su detalle el siguiente:

Tirantes longitudinales (0m15 x 0m25).....	M ¹ 574	M ³ 21,50
Guarda ruedas (0m20 x 0m20).....	» 164	» 6,60
Tablones (0m15 x 0m075 x 5m40).....	N° 542	33,00
Piezas sobre los estribos 4 (0m20 x 0m20 x 5m40).....		0,90
TOTAL.....		M ³ 62

En este caso, por ser de práctica, tampoco se tuvieron en cuenta los desperdicios por ensambladuras de los tirantes, extendiéndose los certificados en base á una medición de las obras terminadas.

Es cuanto se le puede informar para satisfacer sus deseos.

MISCELÁNEA

Las curiosidades del Presupuesto Nacional — En el presupuesto para 1904 se ha agregado, en el inciso 8° (Dirección de tierras y colonias) del Ministerio de Agricultura, un renglón que no existió hasta hoy, y que importa la creación de un nuevo cargo, un nuevo engranaje en la ya complicada máquina administrativa, respecto de cuya utilidad, — dada la ubicación —, nos permitimos dudar.

La nueva partida se ha colado pegadita á la que permite al jefe de la división cobrar su sueldo de 700 \$, exactamente el mismo que se le fija al nuevo engranaje, el que entre las piezas de repuesto de la sección á que corresponde, llevará el nombre de «Inspector general de las operaciones geodésicas».

Tras de que no sabemos bien á qué responde el nuevo cargo, dado que siempre hemos creído que las funciones con que aparece exornado estaban comprendidas entre las del jefe de la sección técnica de esa división, no alcanzamos á comprender si este guión entre dos jefes — con sueldo igual al mejor rentado — deberá mantenerse horizontal ó si él se verá obligado á pararse de punta.

Deseando, sin embargo, ilustrarnos sobre la posible utilidad del nuevo cargo, hemos tratado de averiguar cual era la razón de esta nueva creación.

Parece que ella es bastante sencilla: dar un puesto á un diputado que cesa y no tiene *cabe* en la lista de reelectos!....

Las dragas excavadoras de las obras de desagüe de la Provincia de Buenos Aires — Hemos recibido unas líneas del Sr. J. P. Bredius, representante de varias fábricas extranjeras, en las que llama nuestra atención respecto de la procedencia de la poderosa draga «Nyströmer», que emplea la empresa Castello y Cia. en las obras de desagüe de la Prov. de Buenos Aires, la que por equivocación de los datos que sirvieron para escribir el artículo de nuestro número anterior apareció en él como procedente de Lübeck, siendo así que es de los astilleros «Conrad» á los que representa el Sr. Bredius. Nos complacemos en salvar el error y aprovechamos la ocasión que nos permite también agregar que provienen igualmente de los mismos astilleros «Conrad» las dragas y excavadores que emplea en las mismas obras la empresa Roja y Cia.

Hemos recibido igualmente, del Sr. Bredius, una comunicación en que explica lo ocurrido con motivo de un decreto aparecido recientemente, relativo á la provisión de un puente metálico destinado á la línea de Perico á Ledesma.

La impresión que nos ha quedado, después de leídos ambos documentos, es la de que la medida tomada por el ministerio á este respecto es demasiado severa, ó no lo es bastante.

En asuntos de esta naturaleza, las resoluciones deben ser ajustadas á la más estricta justicia, pues, ésta no choca, siempre que se puede decir *dura lex, sed lex*.

Y si, en este caso, el inspector del gobierno en Europa se ha presentado á cumplir su deber cuando ya era tarde para hacerlo; si, sobre todo, la construcción satisface todas las exigencias del contrato y el ministro aceptó una condescendencia por parte del contratista al ordenar éste la construcción del puente ante la simple palabra de un ministro — que por una de tantas emergencias bien podía no llegar á firmar el decreto y el contrato indispensables para formalizar la operación — nos parece que, en esta ocasión, la ley es dura, pero no del todo equitativa en la parte que dispone que todos los gastos por pruebas é inspección del puente sean por cuenta exclusiva del contratista.