



La Dirección de la "Revista Técnica" no se hace solidaria de las opiniones vertidas por sus colaboradores.

## PERSONAL DE REDACCIÓN

## REDACTORES EN JEFE

Ingenieros: Dr. Manuel B. Bahía.  
" Sr. Santiago E. Barabino.

## REDACTORES PERMANENTES

Ingenieros: Sr. Francisco Seguí.  
" " Miguel Tedin.  
" " Jorge Navarro Viola.  
" " Constante Tzaut.  
" " Arturo Castaño.  
Doctor Juan Biale Massé.  
Profesor " Gustavo Pattó.

## COLABORADORES

Ingeniero	Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero	Sr. B. A. Caraffa
	Dr. Indalecio Gomez		Dr. Francisco Latzina
"	> Valentín Balbín	"	> Emilio Daireaux
"	Sr. E. Mitre y Vedia	"	Sr. Alfredo Ebelot
	Dr. Víctor M. Molina	"	> Alfredo Seurot
"	> Carlos M. Morales	"	> Juan Pelleschi
	Sr. Juan Pirovano	"	> B. J. Mallol
"	> Luis Silveyra	"	> Gil'mo. Dominico
"	> Otto Krause	"	> A. Schneidewind
"	> Ramon C. Blanco	"	> Angel Gallardo
"	> Carlos Bright	Cap.	> Martín Rodriguez
"	> Juan Abella	"	> Emilio Candiani

Local de la Redacción, etc. Chacabuco 90

## SUMARIO

*Explotación pública y privada de los ferrocarriles:* Arrendamiento y enajenación de las líneas nacionales; por el Ingeniero *Miguel Tedin*.—**LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN:** *Conservación de las maderas;* por el Ingeniero *C. Tzaut*. Informe sobre el mismo tema; por el señor *J. Olmi*, Sub-director de Telégrafos de la Nación.—**ARQUITECTURA:** Edificio de la facultad de Derecho, (Concurso); por *Jónico*. Notas arquitectónicas.—**ELECTROTÉCNICA:** El tranvía á Belgrano por *C. L.* Las instalaciones eléctricas: Canalizaciones por *A. Bochet*, ingeniero de Artes y Manufacturas.—**Ecos eléctricos locales.**—**BIBLIOGRAFÍA.**—**MISCELÁNEA.**—**Precios de materiales de construcción.**—**Licitaciones.**

## EXPLOTACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA

DE LOS

## FERRO-CARRILES

Arrendamiento y enajenación de las líneas Nacionales

Un proyecto presentado al Congreso de la Nación para el arrendamiento de los ferro-carriles de propiedad de ella ha traído á tela de juicio la debatida cuestión económica de la capacidad del Estado para la administración de vías férreas.

A pesar de lo mucho que se ha discutido y de las profundas y laboriosas investigaciones que sobre este tema se han hecho, puede decirse que el problema permanece aún sin que se haya adoptado una fórmula general para su solución y que cada país lo ha resuelto según sus tendencias económicas y según sus conveniencias políticas.

Estados Unidos é Inglaterra las dos naciones que se hallan en primera línea por la importancia de sus sistemas ferro-carrileros y la magnitud de su comercio, han adoptado en esta materia los principios liberales que rijen sus instituciones y sus leyes económicas y han puesto en práctica la fórmula de que el Estado solo debe intervenir en todo aquello que no puede ser realizado por la iniciativa privada.

Así, todos los ferro-carriles pertenecen y son explotados por empresas privadas; habiendo intervenido el Gobierno unicamente para la organización de ellas, por medio de subsidios ó garantías en las zonas en que los resultados de la explotación no hubieran sido suficientemente remunerativos para el capital invertido y como un medio de fomentar las industrias y el aumento de población; en la construcción para garantizar la seguridad pública y en la explotación para impedir que el monopolio que ejercen de la industria de los transportes no sea usado en beneficio de unas localidades ó personas y con perjuicio de otras.

Alemania, que se distingue por su constitución centralizadora y absorbente, ha tomado en sus manos la administración de su vasta red ferro-viaria, obedeciendo á la tendencia de su organización política y como un elemento poderoso para la unificación nacional, á la vez que como complemento de su poder militar. Y allí es quizá la única parte en que la administración del Estado ha producido resultados financieros satisfactorios, puesto que la renta sobre el enorme capital que aquella

representa ha excedido de un 5 % en los últimos años de ejercicio. Débense, sin duda, estos resultados á la organización militar que preside en esa importante repartición, y también, debe decirse, á la moralidad que reina en todas las dependencias del Estado.

En Francia, la gran mayoría de las líneas está en poder de empresas privadas que gradualmente han ido consolidándose hasta quedar constituidas en cuatro ó cinco grandes compañías, sobre las cuales el gobierno ejerce una vigilancia activa y directa, tanto para garantizar la seguridad pública como para conocer todos sus resortes y elementos á fin de utilizarlos en caso necesario á objetos militares.—La red de propiedad del Estado, es relativamente pequeña y no obstante la notoria regularidad de la administración francesa los resultados económicos son muy inferiores á los de la administración privada; estando en la proporción de 1 á 3.

Verdad es, que no sería lógico deducir de sólo estas cifras la superioridad de la una sobre la otra, porque ellas pueden ser muy bien el resultado de las condiciones especiales de cada línea con relación á su costo de primer establecimiento, medios económicos de explotación, tarifas y densidad del tráfico, y para poder juzgarlas con toda exactitud sería necesario entrar en un análisis extenso y minucioso que se halla fuera de los límites de este ligero estudio. Pero es evidente, que Francia ha aceptado también el principio económico de no dejar al Estado sino las funciones de que la industria privada no puede encargarse.

La red italiana, tan importante por las grandiosas obras que ha sido necesario ejecutar para su realización, se halla á cargo de la administración privada recibiendo subsidios de la Nación para atender al servicio de renta de su enorme capital. La famosa investigación mandada efectuar por el Parlamento respecto á la conveniencia de cambiar el sistema de explotación de los ferrocarriles, sustituyendo la acción pública á la privada, la cual duró cuatro años y dió por resultado una de las obras más completas sobre la materia, aconsejó, aún considerado bajo el punto de vista militar, que debía continuarse el ejercicio privado, como allí se llama.

La renta que produjeron esos ferro-carriles en el año 1891 no alcanzó al 2%; pero es sabido que ello proviene principalmente del gran capital que representan á causa de las dificultades para su construcción y de su tráfico relativamente escaso por no estar aún suficientemente desarrolladas las industrias en el reino.

Suiza, siguiendo sus tendencias eminentemente liberales ha puesto en poder de la industria privada la explotación de sus vías ferreas; obteniendo resultados suficientemente alhagüeños, puesto que la renta que produjeron en 1894 se aproximó al 4 %.

Bélgica, por el contrario, tiene en poder del Gobierno la mayor extensión de su sistema ferroviario, y los resultados han sido hasta ahora favorables á este sistema, puesto que la renta producida

alcanzó en 1894 á 4,8 %; mientras que la parte que está administrada por empresas privadas produjo 3,4 %. Pero aquí también sería necesario, para obtener deducciones exactas de la relación de estas cifras, entrar en la investigación de las condiciones especiales de uno y otro sistema.

En Austria, donde se siguen ambos casi en igual proporción, los resultados financieros son favorables á la acción particular.

Se vé, pues, por esta breve reseña de la organización administrativa de los ferro-carriles en las principales naciones de Europa y Estados Unidos que por sí solos cuentan tantas millas de vías como todas aquellas reunidas, que el principio de la explotación por empresas no dependientes del gobierno tiene una gran preponderancia y que sólo debido á causas especiales se ha adoptado el sistema opuesto.

En cuanto á la de los Estados de la América del Sud, solo merecen tomarse en consideración la del Brazil, Chile y Argentina, únicos que tienen redes de alguna importancia. La primera de estas naciones posee líneas de propiedad del Estado y administradas por el mismo; líneas garantidas por el Estado y administradas por empresas privadas y líneas enteramente independientes del gobierno, en cuanto á su capital y administración.—Los resultados económicos de la explotación han sido favorables á la industria privada puesto que su rendimiento ha sido de 2,6 % mientras que las líneas del Estado solo han producido 1,6 %.

En vista de estos resultados y ante la notoriedad de hechos que no hablan en favor de la moralidad y competencia de la administración fiscal, el Congreso resolvió el arrendamiento de las líneas nacionales; pero parece que á ello se oponen intereses locales y del personal que las sirve actualmente; de manera que no sería aventurado adelantar que el sistema presente no sufrirá modificaciones radicales.

Chile está completamente dentro del sistema oficial, quizá siguiendo las tendencias de su organización política centralista, y por los ecos que frecuentemente atraviesan los Andes puede juzgarse que la administración ferroviaria no es un modelo de competencia ni moralidad. Los resultados financieros son el producto de esa situación, pues sólo representan como renta el 1,5% sobre su capital: no obstante haber líneas que sirven á distritos de población densa y de importante movimiento comercial.

De Argentina debemos hacer una historia más detallada para señalar los rumbos y tendencias que ha tenido la construcción y explotación de los ferrocarriles desde que se implantaron por primera vez en ella, hácia el año 1854.

La primera línea construida, como bien se sabe, fué la del Oeste de Buenos Aires, con recursos facilitados por esa provincia y fué confiada su administración á un Directorio nombrado por el Gobierno; de manera que no obstante cierta autonomía de que disfrutaba, era virtualmente una dependencia de éste. Vino después el Sud con un subsidio de la misma Provincia, al que más tarde

renunciara para tener completa libertad en su administración. Siguió el Central Argentino con una garantía nacional de un 7 % sobre su capital, á mas de una importante concesión de tierras á uno y otro lado de la vía para su colonización; el Argentino del Este, con igual garantía sobre un capital de 8000 £ por milla; el Central Norte de Córdoba á Tucumán construido por cuenta del Estado por una empresa privada, previa licitación; el Andino en las mismas condiciones; el Gran Oeste Argentino de Mercedes á Mendoza y San Juan, construido por empleados de la Nación; el del Pacífico y Trasandino, por empresas privadas, con garantía de 5 y 6 %; el Central Norte de Tucumán á Salta y Jujuy; así como las líneas á Santiago del Estero la Rioja y Catamarca, en parte por administración y en parte por contratos y finalmente varias otras con y sin garantía del Estado.

Se vé, pues, que nunca ha existido un propósito determinado sobre el sistema á seguir en la construcción y explotación de los ferrocarriles y que han predominado influencias de circunstancias; variándose los métodos según las personas que han actuado en la dirección de los negocios públicos.

Igual falta de principios definidos se ha seguido en la explotación. Unas veces como en el caso del ferrocarril Andino, que fué arrendado á una empresa privada; otras como el Central Norte que lo fué por empleados del gobierno. Unas veces el Estado vendió sus líneas, como el Gran Oeste Argentino y el Central Norte y otras compró como la de San Cristobal á Tucumán. Creyó en un principio que el sistema de garantizar una cierta renta sobre el capital á invertirse, previamente determinado, era el *desideratum* en materia económica de ferrocarriles, pues tenia la ventaja de traer capitales, cuyo servicio de renta facilmente podría atender la Nación en virtud del crecimiento de la población y de las industrias que ellos mismos desarrollarían, y muy luego se vió que eso era una ilusión y que constituían una carga superior á sus fuerzas. Ultimamente se cambió de rumbo y se creyó que era más ventajoso cancelar de una sola vez las obligaciones de garantía entregando á cada empresa una suma fija que represente el importe de estas en el presente y futuro en títulos de 4 % de renta y 1 1/2 % de amortización; pero como no era posible establecer con un criterio matemático el monto de la suma á entregar, por la dificultad de determinar los rendimientos de las vías en un periodo de diez á cuarenta años, que establecen los contratos, se determinó por el criterio personal del ministro que realizó la negociación. Se les exoneró además de las obligaciones gravosas que pesaban sobre las empresas; como la de la devolución de las garantías cuando el producto de las líneas exceda de la renta garantida y no han de pasar muchos años sin que se revele que esta operación ha sido tan desprovista de equidad, como lo fueron las mismas concesiones originarias hechas sin estudio ni conocimiento alguno.

En la actualidad, la gran mayoría de la red ferrea, ó sean 13.092 kilómetros, están explotados, por empresas privadas y 1.026 kilómetros por empleados de la Nación. Los resultados financieros han sido durante el año 1896 de 3,6 % para los primeros y 0,01 % para los segundos. No sería razonable, sin embargo, juzgar del mérito de uno y otro sistema por estos resultados, porque la red privada es la más antigua y se halla estendida sobre el territorio más rico y poblado de la Nación, mientras que la red oficial sirve una zona des poblada, ya que no puede llamarse pobre en cuanto á sus elementos de producción.

Ahora es el caso de hacerse cargo de las observaciones generales que se hacen en pró y en contra de uno y otro sistema. La principal y más fundamental en favor de la explotación por el Estado ó en contra de la explotación privada es la del dominio absoluto que tendría sobre las tarifas, con la mira de favorecer los intereses de la producción y comercio, lo cual no puede hacer en el segundo caso aunque hubiera establecido en las bases de concesión un límite máximo que pudieran fijar las empresas.

El argumento es sin duda simpático para el público en general que recibiría con satisfacción las tarifas mínimas ó aún el transporte gratuito pero si se recuerda que la construcción de un ferrocarril importa la inversión de un capital cuyo servicio de renta debe hacer el Estado y que hay gastos permanentes de conservación y explotación de la vía, y que si ellos no obtienen de su trabajo propio deberán tomarse de otras fuentes y que en todo caso es el público quien las procura, se llegará á la conclusión de que existen las tarifas máximas aplicadas indirectamente y con el agregado de que las abonan hasta los que no se sirven del ferrocarril; lo cual no es ciertamente equitativo.

Se argumenta también en favor de la explotación pública, recordando que el dominio de las tarifas es el complemento de la política económica de una nación, cuando por medio de los derechos protectores en las aduanas desea fomentar la industria nacional. Aparte de lo debatido que es esta política y de los graves inconvenientes de su aplicación, podría llegarse al mismo resultado, estableciendo en las cláusulas de concesión la facultad del gobierno de aprobar las tarifas dentro de ciertos límites y especialmente para los productos de la agricultura y de las industrias que de ella directamente se derivan.

Finalmente se arguye en el mismo sentido alegando los intereses de la defensa nacional ó miras estratégicas; pero esas razones son las menos consistentes, desde que casi siempre se ha establecido en las leyes de concesión y en las de orden público la facultad que tiene el estado en casos de conmoción interior ó ataque exterior de tener prioridad en sus trasportes y aún tomar posesión de las vías férreas y administrarlas por su propia cuenta, mediante las indemnizaciones á que hubiera lugar.

En cambio se levantan críticas de diverso orden

en contra de ese sistema. Se pregunta si la organización oficial con sus procedimientos y sus dependencias gerárquicas, con las responsabilidades que el gobierno tiene ante el Congreso, puede responder á las exigencias de un servicio comercial que exige resoluciones rápidas, de acuerdo con las circunstancias. La respuesta se puede obtener facilmente escuchando las quejas que diariamente se levantan contra las administraciones nacionales, por su morosidad en el despacho de asuntos que ante ellas se tramitan; y aún podría añadirse por la desmoralización que en ellas reina al amparo de la complacencia política ó del favor personal.

Y aún aceptando igual grado de competencia entre los funcionarios públicos y los empleados de una compañía privada; lo cual es perfectamente factible, pues unos y otros pueden ser elegidos entre los mismos elementos, se tendrá siempre que los primeros se considerarán como autoridad sobre el público á causa del origen de su nombramiento; mientras que los segundos, debiendo satisfacer á sus superiores solamente y siendo el interés de estos obtener los favores del público, toda su actividad é inteligencia se contraerá á su servicio, de lo cual aquel será directamente beneficiado.

La comprobación de las ideas enunciadas se puede encontrar, entre nosotros, en los documentos que salen de las reparticiones oficiales y en los hechos que diariamente se anotan a la atención pública.

En efecto, en un documento elevado al Congreso por la dirección general de ferrocarriles se consigna lo siguiente: «Desde que el Gobierno decidió tomar á su cargo la administración de los ferrocarriles de su propiedad, es decir, desde que la empresa constructora iba entregando las líneas de trocha angosta y desde cuando terminó el arrendamiento del ferrocarril Andino, las administraciones de cada una de aquellas hicieron notar la escasez de recursos con que se contaba para el desenvolvimiento normal del ferrocarril á su cargo.»

Esto proviene de que se les había asignado un presupuesto de gastos, autorizándolos á cubrir aquellos con los productos de las mismas líneas pero sin preveer los *deficits* que forzosamente debían producirse en líneas nuevas.

Resultó que tratándose de líneas recientemente construidas, exigían por consiguiente mayores cuidados, tanto más cuanto que la construcción de ellas había dejado mucho que desear y que el tráfico era muy reducido, como que se iba á iniciar recién; los productos fueron exigüos, como lo demuestra el cuadro anterior que contiene los datos de los últimos cinco años y de los cuales se desprende también que el tráfico ha aumentado notablemente desde entonces hasta la fecha.

Entonces, con gastos imprescindibles y sin fondos con que cubrirlos, el superavit de aquellos sobre los productos, las administraciones tuvieron que descuidar la conservación de la vía, obras y tren rodante y acudir al crédito para

llenar las necesidades más apremiantes de la explotación.

Recien en 1893, cuando los ferrocarriles estaban casi destruidos á instancias de la Dirección de ferrocarriles nacionales se incluyó en la ley general del presupuesto de la administración nacional para el año 1894 el de gastos de los ferrocarriles del Estado mejorando así un tanto su situación.

Se vé pues, los graves inconvenientes de la administración oficial por la dificultad de obtener los elementos necesarios para la explotación regular y conservación de las líneas férreas obligados como se hallan sus directores á recabarlos del gobierno, quién á su vez tiene que pedir al Congreso la autorización necesaria, en cuya transmisión se invierte por lo menos un año, cuando las necesidades á satisfacer eran inmediatas y cuando los daños se han aumentado.

Muchos otros inconvenientes se señalan en su mecanismo interno que traban la acción de sus administraciones. Se refieren á las restricciones que impone la ley de contabilidad para la adquisición de los artículos necesarios á la explotación y conservación de las vías; á la intervención del gobierno en el nombramiento de los empleados sin tener conocimiento de sus aptitudes ni de su honorabilidad; la mezquina remuneración que se les asigna, equiparándolos á los demás empleados de la administración cuyas funciones son menos delicadas y laboriosas y en frente de la mejor recompensa que asignan las empresas privadas á sus servidores.

Como correctivo de estos inconvenientes, y como el único medio de mejorar la administración de las vías férreas, se propone que se de á estas la organización de las empresas privadas, esto es, que se prescindá de la ley de contabilidad; que se autorize á gastar todas las sumas necesarias para la renovación de las vías tren rodante etc.; que el Congreso vote los gastos en globo, sin determinar los sueldos ni las sumas á invertir en cada ramo del servicio y que el gobierno se despoje de la facultad de nombrar los empleados.

Son estas proposiciones que pueden insinuarse dentro del actual regimen administrativo, fundado en principios constitucionales? Creemos que nó y que ni el Congreso ni el Gobierno abandonarían facultades que les son propias y dentro de las cuales giran su acción y sus responsabilidades recíprocas.

La Dirección mencionada, en un documento dirigido al Ministerio respectivo y al hacerle aquellas indicaciones ha dicho lo siguiente: «El Directorio que presido ha querido también que haga saber á V. E. su opinión para el caso que no fuera posible acceder á lo que solicita; en este caso, la Dirección opina que habría conveniencia para la Nación en deshacerse de estos ferrocarriles á la brevedad posible».

El párrafo anterior importa la declaración oficial de la dificultad de administrar los ferrocarriles por el Estado en las condiciones en que lo ha-

rfa nna empresa privada ó mejor dicho como una empresa comercial, y siendo este el carácter intrínseco de ellos, es evidente que siempre será más conveniente entregarlos á la iniciativa particular.

Ya antes hemos demostrado, que aún bajo el punto de vista de las tarifas, la acción del Gobierno es ineficaz, porque siempre hay que atender á los intereses del capital invertido y á los gastos de explotación y conservación que es en resumen todo lo que puede obtener una compañía particular.

Queda ahora únicamente á estudiar la forma en que aquel cambio ha de verificarse y al efecto se ha presentado al Congreso el proyecto de arrendamiento.

El problema de establecer bases equitativas para el arrendamiento de una vía férrea es más complicado de lo que á primera vista parece.—Es necesario armonizar los intereses legítimos de la compañía arrendataria con los de la conservación y mejoramiento de la propiedad, reclamada por las necesidades del tráfico, y con los intereses públicos, y no siempre es posible encontrar la fórmula que la resuelva teniendo en cuenta todos estos factores—Pasaremos en revista algunos tipos de arrendamientos hechos en Europa.

El gobierno Austriaco entregó las vías completamente construidas y con su respectiva dotación de tren rodante; corriendo además de su cuenta los trabajos de reconstrucción, mejoramiento, conservación y aumento de tren rodante y se reservó la aprobación de tarifas y del servicio de trenes.

La compañía recibía como remuneración una suma fija, más un cierto valor por kilómetro de tren por los recorridos suplementarios—Los productos brutos eran naturalmente en beneficio del Estado.

En Holanda, el Estado tomaba á su cargo la construcción entera de la vía, las obras de ensanche; la colocación de una segunda vía y la reparación de los desperfectos producidos por causa de fuerza mayor.—La compañía arrendataria suministraba el tren rodante, y el mobiliario de las estaciones y atendía á la conservación de la vía.—A la expiración del contrato, cuya duración era de cincuenta años, el Estado debía adquirir el material rodante á tasación de peritos.

La remuneración de la compañía consistía en la percepción de los productos brutos, dentro de un cierto límite, y cuando este era superado se disminuía desde 95 á 35 %, según una escala establecida, distribuyéndose el excedente en la proporción de 4/5 y 1/5 para el Estado y el concesionario respectivamente.

El ministro de Italia Minghetti Spaventa propuso en 1874 al Parlamento un proyecto de contrato de arrendamiento de los caminos de fierro romanos bajo las bases siguientes.—El Estado entregaba á la sociedad el ferrocarril en estado de explotación con su material rodante y ésta se encargaba, 1º del mantenimiento ordinario de la vía, con excepción de la renovación de rieles; 2º del movimiento del tráfico y 3º de la reparación del tren

rodante.—El Estado conservaba completa libertad para establecer las tarifas y la compañía era remunerada con una suma fija por kilómetro; con una suma proporcional al tráfico y con una cierta participación en el producto bruto.—Se consideró esta forma demasiado gravosa para el Estado y no tuvo aceptación.

El ministro Depretis propuso más tarde en 1877 un otro proyecto de contrato, para lo cual dividía la red del Estado en dos partes: las vías del Adriático y las del Mediterraneo. El contrato debía durar sesenta años, dividido en tres períodos, pasados los cuales cada parte podía pedir su cesación.—Las compañías tenían á su cargo los gastos ordinarios y extraordinarios del servicio de explotación, con exclusión de las estensiones, aumento de estaciones y de material fijo y rodante, y reparaciones causadas por inundaciones ó casos de fuerza mayor.—Su remuneración consistía en la percepción de las tarifas, cuyo máximun se fijaba en el contrato, las cuales podía la compañía reducir, previa aprobación del Gobierno ó que éste podía ordenar, con cargo de indemnizar á la Compañía, si el producto bruto fuera inferior al que habría dado la tarifa normal.

Las compañías par su parte debían abonar al Gobierno una suma fija, que sería disminuida en el caso de aumento del precio del carbón ó cuando aquel ordenase la rebaja de las tarifas.—El Estado tenía además derecho á una participación de un 42 %, en los productos brutos que excedieran de una suma fijada según los resultados anteriores.—En fin, si el producto neto excedía de 7 1/2 % del capital en acciones; la mitad pertenecía á él. Estas bases fueron modificadas por la comisión parlamentaria, de que se ha hecho mención más adelante, introduciendo combinaciones más ó menos ingeniosas; pero siempre difíciles en su aplicación, como se ha visto prácticamente después.

En la India, cuando el Gobierno inglés ha hecho construir ó adquirido ferrocarriles, ha encargado su explotación á las compañías concesionarias.—La compañía recibía como remuneración el quinto del producto bruto, después del pago provisorio de las anualidades de los accionistas; del interés de los empréstitos y del 1 % para fondo de reserva.

En Francia, cuando se han establecido bases de arrendamiento de líneas de propiedad nacional se ha estipulado que las compañías se encargan de explotarlas con su personal, sus propios medios y su material rodante.

En lo que concierne á las tarifas, se establece que serán las mismas que las de las líneas con las cuales empalman.

Las obras complementarias, tales como colocación de una segunda vía, y ensanche de estaciones quedan á cargo del Gobierno.

Para el cálculo de la remuneración de la compañía se lleva una cuenta especial de los productos y gastos de la línea que comprende: 1º una parte de los gastos generales de la compañía; 2º los gastos de explotación propios de la línea; 3º una cuota anual que represente el interés de 5 %

de los gastos hechos por la compañía para la adquisición del mobiliario de las estaciones; del material fijo y rodante y de los artículos de consumo necesarios á la línea.

Pero la suma debida por el Estado no debe pasar de un cierto límite fijado á prorata del tráfico. En un caso, por ejemplo, el del contrato con las compañías del Este y del Oeste se fijó por la fórmula siguiente:

$D=6000 \text{ frs.} + 0.40 (R-6000)$  en la que D representa el límite de los gastos anuales de explotación que deben ser reembolsados por kilómetro y R el producto bruto por kilómetro.

Se vé, pues, la variedad de bases y combinaciones que pueden establecerse para el arrendamiento de una línea ferrea, aparte de los numerosos detalles, que generalmente forman un pliego especial de condiciones para garantir su buena conservación; el control de las tarifas y el de los productos y gastos; pero se observa que siempre se toman entre los hechos positivos, y se prescinde de los resultados aleatorios que pueden perjudicar tanto al arrendador, como al arrendatario.

Réstanos ahora, examinar las bases propuestas por la Dirección General de Ferrocarriles para el arrendamiento de las líneas férreas de propiedad de la Nación.

Se propone que la empresa arrendataria tome á su cargo todas las mejoras proyectadas para ponerlas en buenas condiciones de servicio; siendo su costo de \$ 4.424.989 ₵ y \$ 3.661.454 oro sellado; que el Gobierno no tenga que hacer desembolso alguno con motivo de las líneas arrendadas, lo que equivale á que cargue la empresa con los gastos imprevistos que pudieran ocurrir, por causa de fuerza mayor; se fija en sesenta años el plazo del arrendamiento; pero no se divide en períodos, dentro de los cuales pudiera rescindir; se acuerda á la empresa, los ramales en construcción y los que se pudiera construir y el Gobierno se compromete á no hacer concesiones durante 30 años, de otras líneas que pudieran hacerle competencia; se fijarán por este las tarifas máximas y las especiales para frutos del país además de otras condiciones generales que son comunes á casi todas las líneas en explotación.

Relativamente á la remuneración de la empresa arrendataria se establece lo siguiente— «Durante los primeros años no abonará cuota alguna de arrendamiento al Gobierno. Vencido este plazo abonará una cuota anual desde el 5% al 35% del producto bruto anual del ferrocarril y de acuerdo con la siguiente escala: Durante el primer quinquenio un %, y así sucesivamente aumentando de % en cada quinquenio hasta abonar el último un mínimun de 35% del producido total.» *Siempre que el producido bruto total por año exceda del 11/2 % del capital, todo exceso de producido bruto sobre la licitación que precede será entregado íntegro al Superior Gobierno* (textual).

Llama la atención que contrariamente á lo que se ha estipulado en las bases que hemos pasado en revista, de algunas naciones de Europa, se es-

tablezca aquí que los gastos ordinarios y extraordinarios de reparación, conservación y aumento de las propiedades, sea á cargo del contratista, con tanta más razón. cuanto desde luego se sabe que las más necesarias representan el desembolso de las sumas mencionadas.

A cuanto ascenderían los extraordinarios por causa de fuerza mayor, es un factor que entraría con un valor indeterminado en los cálculos de los contratistas y que probablemente no sería aceptable.

Los ferrocarriles del Estado han producido el año 1896, solamente \$ 0.01% de renta sobre el capital que representan de \$ 54.958.782 oro; de manera que con ese producto no sería posible atender al servicio de los capitales á invertir para poner las líneas en condiciones técnicas de explotación. Verdad es que no tendría la compañía arrendataria que abonar cuota alguna durante los primeros . . . años; pero es difícil sinó imposible determinar á priori el tiempo en que las utilidades serían bastantes para compensar ese capital, lo cual traería la presencia de un otro factor indeterminado en el problema.

Finalmente el establecimiento de una cuota quinquenal hasta el 35% del producto bruto que debe entregar la compañía al Gobierno, implica el conocimiento exacto, ó á lo menos el cálculo aproximado del aumento progresivo de productos de la vía y bien sabido es que no existen elementos de criterio científico ni estadísticos para llegar á conocerlos. Sería, pues, una condición igualmente aleatoria para ambas partes, y no es posible fundar operaciones de tanta magnitud en estas condiciones.

En cuanto á la entrega al Gobierno del producto bruto que exceda de 1 1/2% sobre el capital de las líneas, lo encontramos tan incomprensible que no nos atrevemos á juzgarlo, temiendo que sea un error en el documento que nos ha servido para este estudio.

Resultaría pues, que bajo las bases propuestas sería imposible hacer un contrato *bona fide*, y es probable que ninguna de las compañías á quienes conviniera extender su servicio sobre las actuales líneas nacionales, concurriría á la licitación. La causa es la que antes hemos indicado; la dificultad de establecer los términos del contrato, en condiciones que garantizan la conservación de la propiedad y los intereses legítimos del público y de los contratistas.

No pudiendo, pues, ser el Estado administrador de líneas férreas, ni siendo posible arrendar las que posee en condiciones convenientes, cual sería el temperamento á adoptar respecto de ellas?

La respuesta está en la aplicación del principio económico de que el Gobierno solo debe hacerse cargo de aquellas funciones que no pueden ser desempeñadas por la iniciativa particular y en materia de ferrocarriles no debe tener otra intervención que las de seguridad, control y garantía de los intereses generales.

Si la necesidad de fomentar la población y la riqueza nacional le ha obligado á construir cami-

nos de fierro, que la iniciativa privada no podía realizar por carecer de atractivos remuneradores del capital, su explotación que es una operación puramente comercial, debe ser entregada á ésta sin trabas ni ligaduras; en una palabra, *el Estado debe enagenar sus ferrocarriles.*

No obtendrá seguramente de ellos el valor que le han costado; pero sí conseguirá él que le asigne la competencia y la probabilidad de sus rendimientos futuros, cuando la empresa esté manejada con la inteligencia y anhelo que despierta el interés de lo propio. La diferencia entre uno y otro valor será el subsidio ó sacrificio que la Nación ha hecho para dotar á una región dada de elementos fáciles de transporte.

Y el público habría ganado verdaderamente, porque las industrias y el comercio necesitan para su desarrollo, más que de tarifas de favor, que al fin solo fomentan industrias artificiales que tarde ó temprano ocasionan crisis, de un servicio regular, sin demoras ni entorpecimientos cuya solución dependa del Gobierno. Un ejemplo evidente de esta afirmación ofrece el ferrocarril del Oeste de Buenos Aires. Mientras fué de la Provincia, originó frecuentes quejas y su administración se hizo costosa debido á la influencia política.

Hoy su servicio es muy superior á lo que era antes; ha mejorado sus instalaciones, se ha extendido rápidamente llevando sus beneficios á muchos territorios que carecían de ellos y su administración es seria y honorable. Y con esto no queremos hacer un cargo á las personas que han intervenido ó intervienen en la administración oficial: los consideramos iguales á los otros; pero las influencias y tendencias predominantes son distintas, y ellas son las que imprimen su sello á una administración, aún en contra de las tendencias y condiciones de los individuos que intervienen en ella.

Creemos, pues, que la solución del problema de mejorar el servicio de los ferrocarriles nacionales está en su enagenación y nó en su arrendamiento.

MIGUEL TEDIN.

## LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Sección dirigida por el ingeniero Constante Tzaut

### Conservacion de las Maderas

El informe del Sub-director de telégrafos, que publicamos al pié de estas líneas, nos ha sugerido la idea de ocuparnos hoy de tema tan interesante cual lo es la conservación de las maderas, tanto para evitar á nuestros lectores el tener que recurrir á muy diversas fuentes cuando necesiten averiguar los distintos sistemas en uso, como para facilitarles la consideración del mencionado informe, con el cual, dicho sea de paso, estamos completamente conformes.

Las maderas que para las construcciones se emplean en parajes secos y al abrigo de las influencias atmosféricas pueden durar indefinidamente. Se conocen, en efecto, armaduras de techos de tem-

plos y otros edificios antiguos de muy distinto carácter, que tienen varios siglos de existencia.

Pero esto es la excepción, y las maderas almacenadas en galpones no menos que las conservadas al aire libre, están expuestas á ser picadas por un variadísimo número de insectos que, como la carcoma, la reducen á polvo.

Ciertas piezas de carpintería, como las soleras y tirantes, son principalmente afectadas en sus extremidades, por las cuales descansan en la albañilería, habiendo demostrado la práctica que las mezclas de cal son más perjudiciales que las de yeso para ciertas clases de maderas.

También por excepción, se han hallado pilotes de roble en completo estado de descomposición, á pesar de hallarse enteramente cubiertos por el agua, siendo ello debido al hecho de estar hincados en terreno turboso, en contacto con aguas estancadas que encierran á veces fermentos nocivos capaces de producir reacciones que alteran con rapidéz la sustancia leñosa.

Las maderas enterradas, como los durmientes de ferro-carril, y las expuestas alternativamente á la acción del aire y del agua, pierden en poco tiempo sus condiciones y deben ser substituidas por otras.

El clima influye tambien en su duración, siendo mucho más activa la fermentación en un clima húmedo y cálido que en otro seco y frío.

Se ha pretendido en todo tiempo, garantir la madera contra las diversas causas de destrucción que acabamos de recordar, sin que pueda admitirse que se haya resuelto el problema.

Además, el uso siempre creciente del hierro en las construcciones, es quizá la razón por la cual no preocupa ya tanto la solución del mismo.

Los procedimientos empleados actualmente para conservar las maderas, pueden dividirse en dos grupos:

1º. Pinturas, forros y carbonización superficial.

2º. Inyecciones de sustancias antisépticas.

Haremos una ligera reseña de estos diversos sistemas:

**Pinturas**—La pintura debe ser considerada como elemento de decoración antes que de conservación, pero existen, sin embargo, ciertos enlucidos que han dado buenos resultados, pudiéndose citar entre ellos, especialmente, el alquitrán ó la brea sobre los cuales escurre la humedad y gozan, además, de propiedades antisépticas; pero debe preferirse el alquitrán mineral y aplicarlo en capas delgadas, é hirviendo. (Para pintar madera sin uso, á 3 manos, se necesita 1/2 litro de alquitrán por m<sup>2</sup>.) La brea se extiende como el alquitrán mineral, del cual es un producto, privado de los aceites esenciales que entran en la composición de aquel, los cuales suelen reemplazarse por aceites fijos ó carburos.

**Revestimiento por medio de forros**.—Los forros se emplean en el mar ó ríos para defender la madera contra el ataque de los moluscos.

Se han usado forros, ó revestimientos, de cemento, cuero y chapas de hierro, para proteger las maderas en obras marítimas, pero se ha demostrado que la mejor defensa de éstas es clavear toda su superficie con clavos, lo que presenta el único inconveniente de requerir una conservación prolija debido á la oxidación de las cabezas de los mismos.

**Carbonización**.—Desde tiempo inmemorial, las gentes del campo tienen la costumbre de *carbonizar* la extremidad de los postes que se hincan en tierra; práctica que se ha generalizado y perfeccionado en las construcciones navales. En muchos astilleros, en efecto, se impregnan el casco y las cuadernas de los buques con alquitrán ó brea que se hacen arder sobre la misma madera, empleándose para el caso el dardo encendido de un soplete de gas de alumbrado que se hace recorrer por toda

la superficie impregnada. Cuando no se dispone de gas, se usa una lámpara ó aparato especial inventado por el señor Hugón, de Paris y que sirve para preparar el gas.

La carbonización de durmientes de ferrocarril y postes de telégrafos resulta mucho más barata que los procedimientos por inyección.

La carbonización debe aplicarse únicamente á maderas secas, de reducidas dimensiones; aplicada á maderas frescas sería más bien perjudicial, pues, la fermentación se propagaría entónces con mayor rapidez en su interior.

Los partidarios de la carbonización le atribuyen las ventajas siguientes:

1º. Aumentar la dureza y compacidad en la superficie de las piezas, las que se hacen menos sensibles á los agentes atmosféricos por la formación de un enlucido protector.

2º. Producción, por causa de la destilación que se efectúa hasta en las capas más profundas, de una materia, especie de alquitrán vegetal, que tiene propiedades antisépticas como la creosota.

3º. Destrucción de los fermentos por la temperatura á que se someten las maderas.

Por contra, sus detractores le reprueban que destruye hasta una cierta profundidad un material bueno que tardaría mucho tiempo en pudrirse, opinando algunos, como lo hace el coronel Emy, que es muy preferible á la carbonización el rodear las piezas de madera con sustancias malas conductoras de la humedad, como ser, arena, cantos silíceos, cuarzo, porfirios, escorias de fragua, vidrio etc.

Cuando se trata de postes que han de clavarse en tierra, es muy importante carbonizar con cuidado y, hasta cierta profundidad, sus dos extremidades, con el objeto de impedir que los gérmenes destructores, la humedad y el oxígeno del aire, procediendo por absorción y filtración y penetrando por las cabezas de los mismos en el sentido natural de la circulación fisiológica, determinen con el tiempo una fermentación pútrida interior.

Uno de los métodos empleados para lograr cubrir herméticamente las extremidades de las piezas, es sumergir sus cabezas en carburo de hidrógeno, como el aceite de esquisto que penetra bastante en poco tiempo, prendiéndose luego fuego al carburo. Al apagarse la llama, se introducen las piezas verticalmente, algunos centímetros de profundidad, en una mezcla caliente de pez, alquitrán y laca, la cual es inmediatamente absorbida, formando en cada cabeza una capa relativamente inalterable.

**Carbolineum**—El Carbolineum (al cual se refiere el informe del señor Olmi) cuya composición química no está indicada en el folleto publicado para hacerlo conocer, podría reemplazar ventajosamente el alquitran ó la brea, sí, como se asegura en aquel, penetra fácilmente la madera hasta la profundidad de una pulgada en el roble, olmo y pino rojo.

Tratándose de postes de telégrafo, además de cubrir de carbolineum la superficie cilíndrica del palo, sería preciso impregnar fuertemente con el mismo sus dos extremidades á fin que alcanzase lo bastante á su interior para asegurar su conservación; en razon de su gravedad específica bastaría colocar el poste derecho y cubrir varias veces con carbolineum su cabeza.

Convendría determinar por experiencia la cantidad de carbolineum necesaria para impedir la penetración, por las cabezas, del agua al interior de la madera. Bastaría á nuestro juicio para esto, hacer la experiencia con una presión de agua de un medio á un kilogramo por centímetro cuadrado, debiendo emplearse una madera bien seca.

Otro elemento importante para juzgar de sus ventajas: la duración del carbolineum como preservativo, tampoco puede deducirse del folleto que hemos mencionado.

**Procedimiento por inyección de sustancias anti-sépticas.**—Las sustancias antisépticas preservan las maderas por varias razones, entre las cuales debemos distinguir:

1ª El desalojo mecánico de una gran cantidad de savia por la inyección.

2ª Propiedad de los antisépticos en general de coagular las materias nitrogenadas como la albúmina, á las que hace perder sus condiciones favorables á la alimentación de nuevos seres y la de entrar fácilmente en putrefacción.

3ª Imposibilidad de que los fermentos, que son seres organizados, puedan vivir en contacto con los cuerpos más ó menos venenosos que se inyectan.

Como antisépticos, se han usado el pirolignito de hierro, el sublimado corrosivo ó cloruro de mercurio, el cloruro de zinc, los sulfatos de fierro y fénico, el sulfato cúprico ó caparrosa azul, el sulfato de zinc y la creosota y varios otros, siendo los más empleados el cloruro de mercurio, el sulfato cúprico, y la creosota

**Procedimiento por inmersión.**—Los procedimientos por inmersión son económicos, pero sólo dan resultados mediocres siendo la penetración de los antisépticos siempre imperfecta; se sabe, en efecto, que para saturar de agua vigas de madera se necesitan años. En los dos procedimientos que se describirán á continuación, la penetración es mucho más satisfactoria aunque resulte siempre difícil inyectar el corazon, principalmente en las maderas que se clasifican como duras; pero no hay mayor inconveniente en que el corazón del roble, por ejemplo, no admita la inyección de líquidos anti-pútridos que le son inútiles; basta, en efecto, que la albura se halle saturada de ellos.

**Procedimiento Boucherie.**—El procedimiento primitivo del señor Boucherie consistía en tratar el árbol aún en pie, utilizando como vehículo del líquido por inyectar la fuerza ascensora de la sávia.

Después de despojar al árbol de una parte de sus ramas, se le abría con un barreno, en el pie del tronco, y según su mayor espesor, un agujero de 2 cm. de diámetro; luego, con un serrucho de hoja gruesa, que se introducía en él, se serruchaba á derecha é izquierda de aquel, cortando la mayor parte de los tubos por los cuales circula la sávia, dejando sin embargo á ambos lados segmentos sin cortar, de unos 20 mm. de flecha, para sostener el árbol en su posición vertical. Terminada esta operación, se cubrían las aberturas con una tela alquitranada adherida sólidamente al árbol desde un poco más arriba hasta un poco más abajo de ellas. Esta tela, que servía de recipiente, era puesta en comunicación con un depósito que contenía el líquido por inyectar.

Este líquido seguía el movimiento de la sávia, la que con el aire era expulsada poco á poco por la sustancia antiséptica, de modo que despues de unos dos meses quedaba una ínfima parte de sávia en las ramas superiores, cortándose entonces el árbol.

Naturalmente por la expulsión de la sávia, el peso del árbol disminuía debido á la absorción de la sustancia antiséptica.

Tal es el primitivo procedimiento Boucherie empleado para la conservación de la madera, procedimiento que, como es sabido, acaba de ser preconizado por un sábio para la conservación del cuerpo humano, él que propone emplearlo inmediatamente despues de producida la muerte, y cuando el movimiento circulatorio existe aún.

Puede, para la inyección, procederse también en la forma siguiente:

Se corta el árbol y se le cuelga, descansando su parte inferior en un recipiente conteniendo la sustancia antiséptica.

También se procede á la inyección de árboles cortados, recostados en el suelo, disponiéndose al efecto pequeños recipientes en la extremidad de

estos, los que se ponen en comunicación con un depósito del líquido situado á un nivel superior para obtener en los recipientes una presión proximamente de 1 kilog. por  $\text{cm}^2$  en virtud de la cual y mediando la capilaridad de la madera, el líquido penetra en esta por uno de sus extremos, circula por los vasos del tejido y, expulsando la sávia y el aire, sale por el opuesto produciéndose un vacío relativo con el movimiento de la sávia, ayudando así á la circulación.

Es este último procedimiento el más generalmente conocido bajo el nombre de método Boucherie.

Al principio, se usaba el pirolignito de fierro, el cual fué pronto substituido, por el mismo Boucherie, por el sulfato de cobre que le dió en la práctica mejores resultados.

La disolución se prepara en la dosis de 15 kil. por  $1 \text{ m}^3$  de agua.

El procedimiento descrito no puede aplicarse sino á árboles recién cortados y sin descortezar, porque el líquido, que es sometido á una presión exigua, no puede penetrar en el tejido leñoso sino cuando está aún húmedo é impregnado de sávia.

**Procedimiento Blythe.**—En este procedimiento, que fué indicado en 1831 por Brean y es generalmente conocido con el nombre de Blythe, la inyección se hace por el vacío y por la presión en vasos cerrados, pudiendo aplicarse á la conservación de árboles desecados y labrados; el desperdicio de los líquidos que se inyectan es menor que en el procedimiento Boucherie, pero el costo de instalación es mucho mayor.

MADERAS	PESO DEL M <sup>3</sup>	Peso del líquido absorbido por m <sup>3</sup> de madera	Peso del sulfato de cobre sólido fijado en el interior	OBSERVACIONES
Haya seca. . . . .	747 k.	430 k.	8,6	Inyección completa en durámen y albura.
» fresca . . . . .			3,8	Idem.
Pino silvestre seco. . . . .	589 »	461 »	13,2	Solo la albura inyectada.
» marítimo . . . . .			9,2	Inyección completa.
» rodano seco. . . . .			4,3	Solo la albura inyectada.
Roble seco. . . . .			2,8	El durámen sin inyectar.
» fresco . . . . .			0,6	» la albura escasamente.
Olmo seco. . . . .			9,5	Inyección bastante uniforme.
Fresno seco. . . . .			2,3	El durámen sin inyectar.
Acacia seca. . . . .			1,0	De difícil inyección.
Castaño. . . . .			0,9	Idem.
Ojaranzo (charme) . . . . .	737 »	610 »	12,2	Inyección completa.
Álamo. . . . .	589 »	690 »	12,4	Idem.
Chopo seco. . . . .			8,0	Inyección perfecta.
» fresco . . . . .			4,3	Idem.

La madera se dispone en grandes calderas perfectamente estancas y colocada sobre zorras para facilitar su manipulación. Introducida la zorra en la caldera, se humedecen las piezas por medio del

vapor, que desaloja la sávia y disuelve las sustancias putrecibles.

Haciendo, despues, comunicar el interior de la caldera con bombas neumáticas, se produce el vacío parcial que libra á la madera del aire, agua y sávia que en aquella se hallan. Se intercepta luego dicha comunicación y se ponen en acción otras bombas que impelen el sulfato de cobre en disolución á una presión de 7 á 10 atmósferas. Bajo el efecto de la presión que se produce en el interior de la madera, el sulfato entra en los poros y reemplaza la sávia, y el corazon de la madera absorbe tambien el antiséptico.

En el cuadro precedente se indica la cantidad de líquido absorbido por algunas maderas, y la cantidad de sulfato cúprico sólido que queda en su interior.

**Duración de las maderas preparadas.**—Además de los procedimientos descritos, se ha propuesto emplear sustancias que tendrían la propiedad de dar á la madera la dureza y resistencia de la piedra, haciéndola á la vez impermeable é incombustible. Valdría la pena de probar estos sistemas que son relativamente nuevos y pueden, tal vez, resultar ventajosos.

**Petrificación.**—Se admite que los durmientes de roble bien preparados duran un 50 % más que los que se emplean al natural; los de abeto un 73, los de pino un 111 y los de haya un 245 %.

C. T.

Como complemento del precedente estudio, reproducimos á continuación el informe del señor Olmi, á que nos referimos al principio:

*Señor Director de la Sección Telegrafos:*

Las sustancias más comunmente usadas para preservar los postes de telégrafo, son las disoluciones de cloruro de zinc, sulfato de cobre y los aceites gruesos ó creosotas procedentes del alquitran de hulla.

Estas son las que, hasta ahora, una larga experiencia ha consagrado como las que mejor reúnen las cualidades de insolubilidad, inatacabilidad é inalterabilidad á la acción del aire é influencias atmosféricas, sin hacer peligrar la resistencia mecánica del poste.

El procedimiento «Boucherie», cuyo tratamiento se hace por medio del sulfato de cobre, es el más generalizado, no solo por la facilidad que ofrece para su aplicación sino también por el gasto relativo que demanda, y el excelente resultado que proporciona.

El procedimiento de aplicar exteriormente el preservativo ya como pintura ó por medio de inmersión, es muy primitivo y ha sido abandonado completamente, por que la penetración del líquido solo alcanza á las capas superficiales, lo que hace que los resultados sean bastante pobres, pues solo la parte exterior es la garantida, mientras que el centro reserva las sustancias albuminosas que no han sido expelidas. Estas se pudren y se convierten en un foco alimenticio de parásitos y otros organismos destructores que debilitan prontamente al poste.

Hoy se emplea la presión como medio de vencer la resistencia que las burbujas del aire alojadas en las fibras de la madera, oponen al paso del líquido antiséptico, y de este modo se infiltra el preservativo en los espacios vasculares, se desaloja y expelle la sávia. La presión es de 10 á 12 atmósferas, la que es mantenida constantemente durante 10 horas á lo menos. Este procedimiento se usa con los postes secos, y demuestra por sí solo la poca eficacia de la pintura exterior.

Sin embargo, el proponente manifiesta que, sin necesidad de presión alguna y por la acción de su propio peso, el carbolineum penetra en la madera haciéndola impermeable, circunstancia esta muy digna de tenerse en cuenta, por la simplifica-

ción del procedimiento mecánico de la operación, que evita los gastos de instalaciones, que si bien son sencillas algo cuestan siempre.

Pero ni los informes adjuntos suministran todos los datos necesarios para conocer el valor económico de la operación comparada con los procedimientos hoy más generalizados, ni atestiguan la superioridad sobre los mismos.

En efecto el «Carbolyneum Avenarius» es dado á conocer por certificados publicados en el folleto adjunto, seguramente reproducción fiel de los originales, pero ninguno abonado por una experiencia suficiente, ni por ensayos metódicamente ejecutados.

En cambio, con respecto al sulfato de cobre, que es un preservativo muy en uso, puede decirse que los postes tratados por él han durado hasta 20 años, lo que dá fácilmente una economía de 100 0/0 como lo anuncia el proponente Señor Hölzn en favor de su específico.

El análisis químico completo y un ensayo, hecho por cuenta del proponente, resolvería definitivamente el asunto. Estando los postes, por su aplicación en el telégrafo expuestos al aire, sol, humedad y otros inconvenientes que provienen de la naturaleza del suelo en que se plantan y que constantemente tienden á debilitar la acción preservadora de las sustancias antisepticas es obvio que deben preferirse aquellas que sean fijas, poco atacables é inalterables por el aire y por la influencia atmosférica y de difícil solubilidad en el agua.

Estas propiedades así como las demás que fueren necesarias deberán ser comparadas con el sulfato de cobre cuyos resultados son ya bien conocidos.

Después podría esta Sub-Dirección indicar los procedimientos necesarios para hacer los ensayos prácticos entendiéndose que todo será por cuenta del proponente.

J. OLMÍ

## ARQUITECTURA

### EDIFICIO DE LA FACULTAD DE DERECHO (CONCURSO)

Al concurso celebrado para la presentación de planos relativa al proyecto de un edificio destinado á la Facultad de Derecho, se han presentado nueve concurrentes, que son los señores: Heinrichs y Stutz, Juan A. Buschiazzo, Francisco Seguí, Dunant y Paquin, Maraini, Le Vacher, Barris, «Lema Belgoss y «Alguien».

El programa exigía un gran salón de grados, biblioteca, amplias aulas y demás comodidades para el servicio administrativo, todo lo cual, y, sin contar los jardines interiores é instalaciones accesorias, importaba una pretensión desmedida si se tiene presente lo exiguo del terreno destinado á esta construcción (42x85m.) y de la suma disponible (\$ 500.000 m%).

Se comprende que ante estos inconvenientes capitales la solución del problema resultase complicada, y esto explica que casi todos los concurrentes hayan caído, más ó menos, en un mismo defecto: uno de ellos ha situado el salón de grados en el centro; éste en el frente principal; aquél, en el frente opuesto...; ninguno ha sabido, en resumidas cuentas, que hacerse con esa inmensa sala para 1500 personas!, que no ha de tener destino más de una ó dos veces por año.

Vamos á pasar en revista los distintos proyectos presentados:

HEINRICHS Y STUTZ

Su fachada es indudablemente de las mejores;

de carácter apropiado para su destino, sencilla y de esquisito gusto.

El salón de grados, en forma de anfiteatro, resulta una solución original; lo han situado en el centro, normal á la Avenida de Mayo.

En cuanto al presupuesto; ya se pasará *un poquito* del fondo disponible y de lo previsto.

En suma, la comisión, que parece haberse resuelto á su favor, ha obrado en conciencia.

JUAN A. BUSCHIAZZO

El arquitecto Sr. Buschiazzo ha tenido la feliz idea de suprimir los jardines—que, al fin y al cabo, serán unos verdaderos pozos hasta los cuales muy difícilmente llegará el sol—y ha resuelto de este modo el problema de la ubicación del salón de grados, mediante un Hall Central con cielo raso vidriado y galerías laterales, que sirve de sala de *pas perdus*, sala de fiestas, y para la aerea ción; una buena solución, evidente, ante las dificultades del malhadado programa.

El aspecto arquitectónico de este proyecto aunque satisfactorio, induce á creer que no ha sido detenidamente estudiado, pues, presenta muchos puntos vulnerables.

DUNANT Y PAQUIN

Si no se llevan siempre la palma como arquitectos, los señores Dunant y Paquin son siempre notables en los concursos por su trabajo artístico; con sus telas de vastas proporciones y sus frentes, plantas y cortes académicos.

En el caso presente, su proyecto se hace notar por un anfiteatro capaz de causar envidia á la Sorbonne de Paris.

Bajo el punto de vista arquitectónico, *no han guardado estilo*; en esta ocasión las ventanas de los Mansards resultan poco apropiadas; sus techos, cubiertos de adornos, ayudan al efecto del dibujo pero no se justifican.

LE VACHER

La antítesis del proyecto Buschiazzo con respecto al salón de grados. Al leer la descripción de las transformaciones á que quiere someterlo, nos parece oír desde ya los primeros indicios de un sostenido *pan francés* que puede llegar á ser alarmante para la seguridad del edificio.

En cuanto al frente, aparece en él un módulo que acusa tal vez la aparición de un nuevo orden arquitectónico. ¿Porqué tal acumulación aplastadora de mampostería sobre esas ventanitas de la planta baja? El conjunto es bueno, sin embargo; es original, no hay duda, puesto que solo rememora, y mucho, el «Nuevo Banco Italiano» cuyo arquitecto lo ha sido el mismo señor Le Vacher.

FRANCISCO SEGUÍ

El proyecto de nuestro distinguido redactor, señor Seguí, ha sido clasificado entre los mejores por la comisión, deduciéndose de este hecho que él presenta condiciones que responden al programa del concurso.

Nos concretaremos á hacerlo así constar, reservando nuestra opinión, que podría ser tachada en este caso, de poco imparcial.

MARAINI

Este proyecto, que juzgamos bueno, entre los mejores por su arquitectura, de cornizón abajo, ha sido arrinconado por la comisión; y no nos explicamos el porqué.

Los techos han sido mal tratados, es cierto, pero sí el resto del proyecto es bueno, debe tenerse presente que la modificación de aquellos es cosa que nó importa tantos inconvenientes.

SIMON V. BARRIS

Este señor arquitecto, ó maestro mayor, ó . . . no sabemos qué, puesto que no tenemos el gusto de

conocerle y no revela su profesión en las telas que hemos tratado de descifrar, demuestra, sin embargo tener noticias de la arquitectura egipcia, pues, su vestíbulo nos recuerda la sala hipóstila de Karnak con sus 134 enormes columnas de capiteles cuneiformes.

Opinamos que este proyecto no há de haberle dado mucho trabajo á la comisión, como tampoco se lo habrán dado los de «Lema Belgoss» y «Alguien». Este último podría, á pesar de todo, clasificarse entre los más valiosos..... por los marcos y vidrios que lo protejen; él de «Belgoss» se caracteriza por su fronton en el cual están dibujados dos indios, simbólicos, que con las manos abiertas como cestas, parecen quererlas llenar de un maná que debe caer del cielo.

Como lo hemos dicho, la comisión parece dispuesta á dar el primer premio á los señores Heinrichs y Stutz, pero faltando acuerdo para otorgar el 2<sup>do</sup> premio hay en ella inclinación á repartir su valor entre cuatro de los concurrentes admitidos en un segundo grupo, fundandose esta solución «en que la comisión de ingenieros no ha podido encontrar superioridad absoluta en ninguno de ellos».

Nos parece completamente irregular una solución de esta naturaleza, tanto porque ella no es propia de un concurso serio, cuanto porque examinando los diversos proyectos con la debida detención juzgamos relativamente fácil su comparación, para la que podría emplearse perfectamente el sistema de eliminación, que habría de conducirnos, sin desviaciones, hasta hallar el proyecto merecedor del segundo premio.

Para terminar esta relación, diremos que el costo de los distintos proyectos considerados és, según cálculos de la comisión, el siguiente:

Heinrichs y Stutz	\$ 675 486 36
Le Vacher	« 655 987 23
Francisco Seguí	« 646 407 25
Maraini	« 621 739 09
Buschiazzo	« 605 809 82
Dunant y Paquin	« 604 994 47

JÓNICO.

### NOTAS ARQUITECTÓNICAS

**SUPLEMENTO**—En el próximo número daremos un suplemento de arquitectura que no hemos conseguido poder agregar á este por resultar defectuoso uno de los clásicos.

**REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIONES**:—En su afán por abarcarlo todo, las intendencias y concejos comunales suelen producir ordenanzas disparatadas como la que acaba de sancionar la municipalidad de Tucumán, al querer reglamentar lo concerniente á construcciones en ese municipio.

El artículo 9 de la referida ordenanza se halla, en efecto, así formulado: «A los efectos del artículo anterior, no podrán tomarse en consideración proyectos que no vengan firmados por su autor, diplomado en alguna de las carreras profesionales que comprende la ingeniería civil. Igualmente no se permitirá la ejecución de una obra que no esté dirigida por la persona diplomada de que habla el artículo anterior, ó por maestro mayor recibido en la Capital Federal ó en la Provincia.

Los constructores actuales, que no sean diplomados y que *hayan dado prueba de competencia, por certificados otorgados por las personas para quienes hayan hecho edificios*, serán considerados en la categoría de maestros mayores.»

Es decir, por una parte, exigencias cual no se tienen en esta capital, ni en París, ni en Londres donde la profesión del arquitecto es libre y un propietario puede encomendar la proyectación y dirección de un edificio á quien se le antoje, y, por otra parte, se autoriza á cualquiera á dar un certificado de competencia, por el mero hecho de

tener los medios para hacer ejecutar una obra cualquiera.

No es esto todo; se autoriza á los maestros mayores recibidos en la Capital Federal, donde no se reciben maestros mayores, á dirigir obras y no se reconoce igual derecho á los de Córdoba, por ejemplo, en cuya Facultad se otorga el referido título.

¿Que no hay en Tucuman personas competentes que estudien estas cosas seriamente y eviten á sus *ediles* estos traspiés?

## ELECTROTÉCNICA

Sección dirigida por el ingeniero Jorge Navarro Viola

### EL TRANVIA A BELGRANO

En la solicitud de la Compañía del tranvía á Belgrano en la cual se pedía autorización para cambiar el actual sistema de tracción á sangre por la tracción eléctrica con conductores aéreos, el Concejo Deliberante, con un buen sentido digno de mención, ha modificado los términos del despacho, aminorando el enorme privilegio de una concesión perpétua y obviado los inconvenientes del trolley para las calles angostas y centrales.

La concesión durará, pues, noventa y nueve años y el conductor aéreo se usará sólo hasta la esquina de Callao y Santa Fé adoptando en el resto del trayecto el conductor subterráneo ó los acumuladores.

Además, las instalaciones deberán quedar terminadas y listas para ser entregadas al servicio público á los 18 meses de la aprobación de los planos que presentará oportunamente la empresa. En caso contrario, pagará una multa de mil pesos por cada mes de retardo.

La compañía se obliga también á mantener durante el primer año de explotación 30 lámparas de arco de 2000 bujías en esquinas alternas de su recorrido, y otros 6 arcos en la plaza de Belgrano quedando en cambio exonerada del pago de impuestos municipales por sus usinas en cuanto se refiere su explotación al uso particular de la línea.

Este pedido de la compañía del tranvía á Belgrano, motivó un informe del ingeniero Morales, jefe de la oficina de obras públicas municipales, cuyas conclusiones son las siguientes:

«1º El sistema que propone la compañía es el de cable aéreo (trolley), motores Thomson Houston. Este sistema, cuya propagación es su mejor elogio, es el que se ha adoptado en otras concesiones otorgadas y por su sencillez es el que mejor se presta á ser adoptado en esta ciudad, sobre todo en las calles anchas.

Los inconvenientes que puede presentar, son menores que los que presentan los sistemas de cables subterráneos y de acumuladores.

La oficina acepta, pues, el sistema que propone la compañía.

2º En cuanto á la colocación del cable en las calles angostas, hay que aclarar bien el modo de colocación, pues si se colocan cables transversales sujetos en los muros de los edificios, hay que obtener de los propietarios el permiso para poder colocar el gancho al que va sujeto el cable transversal y si se colocan brazos, con mayor razón hay que obtener ese permiso, pues en ese caso, el esfuerzo que se ejerce sobre el muro es mayor.

3º Opino que en el trayecto de Callao á Belgrano debe obligarse á colocar columnas de hierro (no de madera, que son poco elásticas) y de un modelo ornamentado.

Estas deben colocarse en el centro de la calzada, no en el costado.

4°. Como se indica que oportunamente se presentarán los planos, entonces será la oportunidad de hacer las observaciones que su estudio sugiera, debiéndose hacer constar, si se otorga la concesión, que se aceptarán aquellas modificaciones que sin alterar esencialmente el sistema sea necesario introducir consultando los intereses del público y de la municipalidad.

5°. Falta una cláusula esencial en el escrito, y es el plazo en el que se comprometen á empezar y terminar los trabajos.»

Como se trata de una compañía establecida y antigua, no creo necesario exigirles un depósito de garantía como se exigiría á otra persona ó compañía que se presentara solicitándolo; pero sí fijar los plazos para presentar los estudios y planos y para terminar la obra.

Creo que dado que no se trata de líneas nuevas, sino de modificaciones, deben señalarse tres meses para presentar planos y un año á contar desde la aprobación de éstos para terminar los trabajos.

El informe del ingeniero Morales contiene opiniones que reputamos erróneas y que no debemos pasar por alto, tratándose de tan importante cuestión como es la del sistema de tracción más conveniente en las calles céntricas de la capital.

Desde luego, los inconvenientes del conductor aéreo no son menores, como el señor Morales asegura, sino mucho mayores que los presentados por otros sistemas de tracción eléctrica, y prueba de ello es el destierro absoluto á que está condenado el trolley del centro de todas las grandes ciudades europeas y norte-americanas.

Débase su generalización en los barrios apartados, á los escasos gastos de establecimiento y conservación que requiere; pero su inferioridad se hace notoria desde que la cuestión se encara del punto de vista de la regularidad del funcionamiento.

Cuando el recorrido se efectúa en calles estrechas, no es posible colocar postes en la calzada para sostener el conductor y hay que recurrir á los cables transversales, que afean las calles y destruyen los muros en que se sujetan.

En Europa puede preverse ya, como lo ha hecho notar recientemente el distinguido ingeniero señor Kesteren, que este sistema perderá terreno á causa de los numerosos inconvenientes que ocasiona; y que el conductor subterráneo, los acumuladores, y los sistemas combinados, se esparcirán en cambio cada día más, con los múltiples perfeccionamientos que en ellos se han introducido paulatinamente.

En el estado actual de las cosas, no vacilamos en aseverar, fundándonos en la experiencia de otras grandes ciudades cuyas condiciones generales son análogas á las de Buenos Aires, que la solución más práctica del problema consistiría en adoptar un sistema combinado, usando el trolley en los suburbios y las calles anchas, y, en la parte céntrica, el conductor subterráneo (como se ha hecho en Washington, Nueva York, Berlin, etc.), ó bien los acumuladores (como en Hanover, Dresden, Bruselas y otras ciudades).

Recordemos hoy que Bélgica está gastando 15 millones de francos para convertir en subterráneas todas sus líneas aéreas, y esto nos bastará para oponernos al trolley en el corazón mismo de nuestra capital, puesto que tendríamos que suprimirlo más tarde con mayores gastos. Cuando quisiéramos volver sobre nuestros errores del pasado, sería demasiado tarde y nos habría costado demasiado la experiencia adquirida.

Cuando las municipalidades se ocupan no solo del interés de las compañías, sino también de la estética de las ciudades y de la seguridad de sus habitantes, no es, indudablemente, el conductor aéreo el que reina en las calles de mayor tránsito: los sistemas combinados se imponen.

Por eso no vacilamos en tributar un justo y me-

recido aplauso al Concejo Deliberante que con tanta sensatez ha procedido en el presente caso.

C. L.

## LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS (1)

### CANALIZACIÓN

Una vez fijada la traza general de la canalización de acuerdo con el sistema de distribución que se adopte, es menester calcular las secciones de los diversos conductores. Si se trata de una línea simple que sirva, por ejemplo, para una transmisión de fuerza á distancia, el cálculo se hará según el método de Sir William Thomson determinando la densidad de corriente que reduce á un mínimum los gastos de explotación. Para este cálculo, se hacen entrar en el costo de la explotación todos los gastos de fuerza motriz, mano de obra, mantenimiento y amortización. De la densidad de corriente así calculada resulta la sección de los conductores y la pérdida de carga en la línea.

Pero para muchas aplicaciones el problema se presenta bajo otra faz.

La fuente de energía alimenta cierto número de aparatos instalados en derivación y la pérdida de carga admitida en la canalización está impuesta por las condiciones mismas del servicio. Es lo que sucede, por ejemplo, con una distribución en derivación que alimenta lámparas de incandescencia. Se impone entonces la condición de que el máximum de pérdida entre la fuente de energía y el aparato de utilización más lejano, no sobrepase un valor dado. Para las instalaciones de alumbrado por incandescencia se admite en práctica una variación de la diferencia de potencial que puede ser del 2 al 5 por ciento entre la lámpara más próxima y la más lejana del generador. Fácilmente se determina una canalización que satisfaga á esta condición: el problema es susceptible de una infinidad de soluciones correspondientes á la misma pérdida de carga, pero que requieren pesos de cobre diferentes. Es evidente que existe interés en adoptar la sección que conduce al peso mínimum de cobre para el conjunto de la canalización.

En el caso general, la investigación de este mínimum conduce á fórmulas más ó menos complicadas que omiteremos aquí.

Bien entendido que importa verificar, después de esos cálculos, que la densidad de corriente adoptada para los diferentes conductores no exceda los límites admisibles del punto de vista de la elevación de temperatura, ó sea, para los conductores aislados,

3 amperes por milímetro cuadrado de sección para conductores de 1 mm. 2,

2 amperes por milímetro cuadrado de sección para conductores de 15 mm. 2 á 100 mm. 2,

1 amperes por milímetros cuadrados de sección para conductores de más de 100 mm. 2.

Para las pequeñas derivaciones ó para las instalaciones de poca importancia no es necesario hacer un cálculo tan completo. Se contenta uno entonces con adoptar una densidad de corriente constante que se escoge de modo que la pérdida de carga no exceda en ningún punto al máximum que se haya impuesto. Algunos formularios traen cuadros que permiten determinar muy rápidamente la densidad que conviene para las diversas pérdidas de carga.

### MONTAGE DE LAS CANALIZACIONES

El aislamiento perfecto y duradero de los conductores debe ser objeto de especial cuidado. Bastan, en efecto, defectos muy pequeños, apenas perceptibles cuando la instalación es nueva, para pro-

(1) Véanse los números 41, 48 y 49 de la REVISTA TÉCNICA, t. 3°, pág. 98, 225 y 239.

vocar más tarde accidentes de consideración. Por ejemplo, los cables mediocrementemente aislados, colocados dentro de molduras de madera en una pared que no está completamente seca, pueden provocar incendios; la moldura se impregna de humedad, y el agua que llega así desde la pared arrastrando consigo diversas sales, es suficientemente conductora para provocar rápidamente derivaciones sensibles. Se producen efectos de electrolisis formándose un reguero de sales metálicas entre los conductores, y llega un momento que la intensidad de la corriente que pasa por el corto circuito es tal que el aislamiento y la madera se calientan y queman.

Para evitar tales accidentes, es preciso recurrir a un aislamiento muy bueno de los conductores, lo que puede obtenerse sea tomando cables muy fuertemente aislados, por ejemplo, recubiertos de dos ó mas capas de caucho superpuestas de modo de cruzar los defectos que existen siempre en cada una de las capas simples, ó bien empleando alambre no aislado ó muy ligeramente aislado y colocándolo sobre aisladores de porcelana.

En las canalizaciones exteriores, como las usadas para la distribución en las ciudades, se recurre, según los casos, á diversas combinaciones:

La más sencilla y la más económica consiste en establecer líneas aéreas desnudas sobre aisladores de porcelana fijos en postes ó contra las casas. En este último caso, es generalmente más cómodo para el trabajo colocar los soportes sobre la parte superior de los techos en vez de ponerlos en la fachada. En una instalación de este género es preciso cuidar la solidez de los diferentes soportes y escoger bien los edificios sobre los cuales deben ser colocados.

Se determina la tensión, y por consiguiente la flecha, según la resistencia de los soportes. En el cálculo de la tensión hay que tomar en cuenta las variaciones de longitud debidas á la temperatura.

En los conductores aéreos desnudos se pueden admitir densidades de 5 á 6 amperes por milímetro cuadrado para intensidades inferiores á 200 amperes.

El aislamiento de las líneas aéreas es muy bueno; un aislador á doble campana de 12, 25 mm. de espesor en el cuello, presenta una resistencia por lo menos de 500.000 megohms con tiempo húmedo. Su capacidad es de 0,00007 microfarads.

El aislamiento de una línea aérea debe alcanzar á 200.000 ohms por kilómetro.

Para las altas tensiones se emplean aisladores especiales á campanas múltiples, que dan resultados todavía mejores.

Las canalizaciones subterráneas están amenudo constituidas por conductores desnudos colocados sobre aisladores de porcelana dentro de canaletas revestidas con hormigón. Este sistema presenta la ventaja de facilitar las tomas de corriente en cualquier punto de la línea, y da buenos resultados cuando las canaletas son bastante espaciales, regularmente contruidas y bien ventiladas. Pero si no se dispone de espacio suficiente, hay que guardarse bien de adoptar esta solución, que da lugar entonces á los más graves errores.

El sistema más conveniente del punto de vista de la colocación es el que consiste en establecer directamente en el suelo cables aislados y armados.

Con buenos cables se puede obtener un aislamiento de 5 á 10 megohms por kilómetro instalado. Los cables están generalmente formados por un alma de cobre recubierta con un fuerte aislamiento que se mantiene al abrigo de la humedad por medio de un forro de plomo. Alrededor de este forro se ponen sustancias blandas formando colchón y luego una envoltura de alambre ó de cinta de acero para asegurar la protección mecánica. Estos cables se colocan simplemente en el suelo sobre un lecho de arena y se tiene cuidado de disponer más arriba de ellos, á 50 ó 60 centímetros,

un enrejado de alambre de hierro destinado á señalar la presencia del conductor cuando se hacen trabajos en el pavimento.

Con esta disposición las ramificaciones sobre los conductores demandan precauciones enteramente especiales. La solución más práctica consiste en hacerlas en cajas estancas de fundición, en las cuales vienen á introducirse las estremidades de los conductores.

En el interior de los edificios, lo mejor es colocar los conductores sobre rodajas de porcelana, arreglándose de modo que los dos cables no toquen en ningún punto otra sustancia sino la porcelana ó buenos aisladores de naturaleza análoga. Este sistema conviene particularmente bien para las instalaciones industriales; da toda clase de seguridades y es poco costoso. Si es necesaria una protección para evitar choques sobre los cables, se puede encerrar en una especie de forro la línea montada sobre porcelana, haciendo que el forro no toque en ningún punto á los cables. En los parajes en que falta espacio y sobre todo cuando se trata de instalaciones en las cuales no puede adoptarse el montaje sobre rodajas, se puede recurrir al empleo de la moldura de madera, pero entonces es menester emplear molduras prolijamente pintadas en todas sus caras y no colocar en ellos sino conductores bien aislados, por ejemplo, con dos capas de caucho. Si las paredes están húmedas, conviene separar ligeramente las molduras por medio de pequeños tarugos. Se puede también, en casos semejantes, introducir los hilos en tubos metálicos, pero es preciso cuidar de que el aislamiento no se deteriore durante el montaje.

Los alambres forrados en plomo son también cómodos algunas veces, pero su establecimiento requiere grandes precauciones, pues si se doblan demasiado bruscamente, el plomo se agrieta ligeramente, el aislador mismo se desgarrará, y la humedad penetra hasta el alma del cable, pudiendo resultar de ésto serios accidentes.

Cuando por razones de aspecto se trata de reducir lo más posible las dimensiones de las canalizaciones, un buen medio consiste en establecer directamente contra las paredes conductores muy bien aislados y fijarlos simplemente por pequeñas ligaduras.

En la vecindad de piezas metálicas, y sobre todo de caños de gas, se debe aumentar el aislamiento y la protección mecánica de los cables.

El paso á través de las paredes y los techos debe ser objeto de precauciones especiales. Lo mejor es abrir agujeros bastante anchos para que los cables ó las molduras que los encierran no toquen en ningún punto las paredes durante su paso por ellas.

Si esto es imposible, conviene envolver cada uno de los conductores con un forro de caucho y colocarlos en un tubo de una sustancia dura é impermeable, con ángulos redondeados; se debe tener cuidado de dejar sobresalir las estremidades del tubo algunos centímetros sobre las superficies de las paredes ó del techo. Si este tubo no es de una materia aisladora, es preciso tener cuidado de llenarlo, interiormente con caucho antes de colocar en él los conductores, cubiertos también con forros de la misma substancia.

Es menester estudiar la canalización de modo de reducir al mínimum el número de ramificaciones y uniones.

Organizando convenientemente las cosas, se puede repartir todas las ramificaciones sobre aparatos de derivación montados en porcelana, suprimiendo así las causas de debilitación del aislamiento que resultan de las conexiones sobre los cables mismos. Esta debilitación depende de que el aislamiento no queda generalmente restablecido en su valor primitivo en los puntos de unión. Sin embargo, es posible rehacer en el mismo lugar un excelente aislamiento, pero el trabajo

es costoso y delicado. En todo caso, las uniones deben siempre ser soldadas, haciéndose las soldaduras sin ácido, con resina ó estearina.

**Verificación del aislamiento de una instalación.**

—Se puede verificar cómodamente el aislamiento de una instalación, cuando esta no funciona, por medio de un pequeño galvanómetro y de una pila (verificador GaiFFE, por ejemplo). Para esto se disponen las cosas como indica la figura 1, después

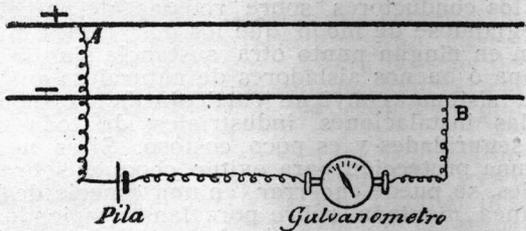


Fig. 1

de haber tenido cuidado de separar del dinamo los conductores + y -, y de sacar todas las lámparas. En estas condiciones, si el aislamiento entre los dos conductores es bueno, el galvanómetro no debe desviarse ó desviarse sólo muy ligeramente, en tanto que si tocan entre sí los hilos A y B, el galvanómetro desviará de una manera franca. Se verifica del mismo modo el aislamiento de cada conductor separadamente, poniendo B en contacto con la tierra, tocando una cañería de gas ó de agua ó una columna que comuniquen bien con el suelo. Se hace lo mismo dejando B unido al conductor negativo y poniendo el extremo A en comunicación con la tierra.

**Medida del aislamiento de una instalación.**—Se puede medir fácilmente el aislamiento de una instalación, mientras está funcionando, empleando el voltmetro de la (fig. 2). Basta medir con este voltmetro:

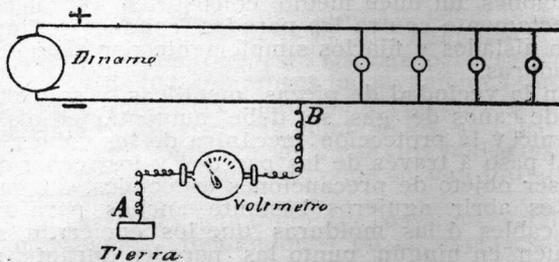


Fig. 2

1º La tensión normal  $v$  (80 ó 120 volts) entre los conductores ligados al polo positivo y al polo negativo del dinamo, poniendo el hilo A en contacto con el conductor positivo, y el hilo B en contacto con el negativo.

2º La tensión  $e$  entre los conductores ligados al conductor positivo del dinamo, y la tierra. Para esto se pone el hilo A en contacto con una pieza metálica que comuniquen tan perfectamente como sea posible con el suelo (cañerías de agua ó de gas, columnas metálicas, etc.) y el hilo B. en contacto con el conductor positivo.

3º La tensión  $e'$  entre los conductores unidos al conductor negativo del dinamo y la tierra, poniendo A en contacto con la tierra del modo arriba indicado y B en contacto con el conductor negativo.

Si es  $R$  la resistencia del voltmetro en ohms, indicada en el aparato mismo, se tiene para la resistencia  $X$  entre los conductores unidos al positivo del dinamo y la tierra:

$$X=R \frac{v-(e+e')}{e'}$$

Para la resistencia  $Z$  entre los conductores unidos con el polo negativo del dinamo y la tierra:

$$Z=R \frac{v-(e+e')}{e'}$$

Si se encuentra para  $X$  ó para  $Z$  un valor inferior á

$$600 \times \frac{v}{I}$$

siendo la intensidad total absorbida por la instalación cuando todas las lámparas funcionan, es preciso buscar el ó los defectos que existen.

A. BOCHET,

Ingeniero de Artes y Manufacturas.

## ECOS ELÉCTRICOS LOCALES

**Importación de material eléctrico:** Durante el año de 1896 se han importado al país los siguientes materiales para servicios relacionados con la electricidad:

33 dinamos avaluados en 4306 \$ oro; 2960 bultos con materiales para alumbrado eléctrico en general, avaluados en \$ oro 151.745; 62.591 kilogramos alambre conductor, en \$ oro 38.846; 8.921 docenas lámparas incandescentes avaluadas 26.763 \$ oro; 308 cajones de materiales para teléfonos, los cuales, con los materiales para telégrafos han sido avaluados en \$ oro 51.500.

En las cifras que anteceden no se hallan, sin embargo, resumidos todos los artículos introducidos relacionados con la electricidad, porque, como sucede con los artefactos de alumbrado, están englobados los de gas y electricidad, no siendo posible conocer la proporción que corresponde á cada uno.

**El Tranway Rural:** El señor Lacroze, propietario del Tranway Rural, se ha presentado á la Municipalidad pidiendo autorización para sustituir la tracción á sangre por la eléctrica en sus líneas y establecer las correspondientes estaciones generadoras de energía.

Como las calles que comprende el recorrido son anchas y de poco tránsito, creemos que se le permitirá el uso del Trolley.

**Almirante Brown:** La sociedad cooperativa de iluminación eléctrica de Almirante Brown, ha convocado á sus accionistas á una reunión que se celebrará el 21 del cte. (segunda citación), en Adrogué.

El objeto de la convocatoria es el siguiente; 1º. Lectura de la memoria anual; 2º. Nombramiento de cuatro directores titulares en reemplazo de los señores Esteban Adrogué, Jorge P. Miles, José Sanchez y Jorge E. Peltzer, y del suplente, doctor Cesáreo Amenedo. 3º. Autorización al directorio para enajenar la Sociedad.

**San Martín:** La Municipalidad del pueblo de San Martín, llama á licitación para la instalación y servicio de alumbrado eléctrico en el mismo, debiendo abrirse las propuestas el día 15 de Noviembre.

**Materiales para tranvías eléctricos:** Por ley N.º 3537, se han declarado libres de derechos los materiales cuya nómina publicamos á continuación, introducidos por la «Compañía de Tramways de la Capital» para cambiar y extender el sistema de tracción de sus líneas.

- 8 calderas de 250 caballos cada una, completas.
- 30.000 ladrillos refractarios.
- 5000 ladrillos vidriados blancos.
- 10 toneladas de arcilla refractaria.
- 3 bombas de alimentar calderas.
- 2 calentadores de agua de alimentación.
- 1 juego completo de máquinas de elevar y mover carbón, incluyendo máquina ó motor.
- 2 medidores de agua.
- 3 máquinas de 500 caballos de fuerza.
- 2 máquinas de 750 caballos de fuerza.
- 1 máquina de 250 caballos de fuerza.
- 2 condensadores completos con válvulas y bombas.
- 6 generadoras electro dinámicas.
- Conmutador eléctrico para las generadoras arriba mencionadas, conteniendo:
- 5 tableros de generadoras proveídos con todos los instrumentos necesarios para controlar las generadoras.

1 tablero de carga total con instrumentos de medir.  
 8 tableros de alimentación con instrumentos para controlar y medir la corriente en los circuitos alimentadores.  
 Barras alambres y conexiones para unir estos instrumentos entre sí.  
 Todo lo cual será enviado en una serie de cajones como conmutador eléctrico.  
*Vía permanente y tren rodante:* 3500 toneladas de rieles completos con las eclisas y accesorios necesarios.  
 80 toneladas clavos,  
 20 cambios.  
 2 máquinas de curvar rieles.  
 25 llaves inglesas.  
 35000 conexiones de rieles.  
 120 motores eléctricos.  
 90 juegos de aparatos de controlar con equipos para coches con motores eléctricos.  
 60 juegos ruedas para motor eléctrico, con coches y miriñaques etc.  
 100 linternas de coches.  
 20 juegos de idem para renovaciones.  
 200 zapatas de freno.  
 60 juegos completos de bronce para ejes.  
 120 miriñaques para coches.  
 5 controladores completos.  
 200 resortes de contacto y dedos.  
 200 puntas idem.  
 5 espirales sopladores magnéticos.  
 500 espoletas para coches.  
 10 conmutadores.  
 20 cajones de espoletas.  
 5 reostatos completos.  
 5 Trolleys completos.  
 15 varillas para Trolley.  
 15 resortes id id.  
 20 cabezas id id.  
 100 ruedas.  
 10 armaduras de motores.  
 10 bobinas de inducción eléctrica de motores.  
 20 engranajes de motores.  
 20 piñones de motores.  
 100 cepillos de carbón para motores.  
 40 juegos de bronce para ejes.  
 40 id id id para armaduras.  
 300 espirales para armaduras.  
 5 juegos de aparatos para suspender motores completos.  
 5 conmutadores para armaduras.  
 5 tenedores de cepillos.  
 100 resortes para tenedores de cepillos extra.  
 10 juegos de placas para limpiar aceite.  
 10 juegos de materias aisladoras para reparar armaduras.  
 10 juegos de materias aisladoras para reparar bobinas de inducción.  
 10 cuellos de ejes.  
 60000 kilos de alambre de cobre sencillo.  
 1000 postes de madera, 8.60 hasta (9,15 X 0,35) de escuadria  
 75000 durmientes de madera.  
 25000 kilos de cable de alambre de hierro.  
 11000 metros de cable de cobre aislado,  
 270 mil, cuadrados conteniendo cerca de 25000 kilos de cobre. (No se puede calcular el peso exacto de este cable incluyendo aislación, porque los varios grados de aislación difieren en espesura y peso.)  
 30000 metros de alambre de cobre aislado.  
 120 mil, cuadrados conteniendo cerca de 29000 kilos de cobre, Materiales para construcción de líneas de Trolley, como sigue:  
 5000 aisladores de refuerzo.  
 2000 pernos de argolla.  
 300 soportes colgantes con orejas de alambre de Trolley para línea recta.  
 100 orejar de empelar alambre de Trolley.  
 500 tiradores para curvas sencillos.  
 500 idem idem dobles.  
 250 clavijas aisladoras de brazo.  
 50 ranas de Trolley.  
 25 aisladoras de sección Trolley.  
 12 cruces de Trolley.  
 300 soportes colgantes de Trolley para el galpón de coches.  
 300 Torniquetes machos y hembras.

500 crucetas de madera para postes.  
 300 crucetas de hierro.  
 1000 soportes para crucetas.  
 4000 tornillos para forros de madera.  
 2000 aisladoras alimentadoras.  
 200 kilos cintas aisladoras.  
 3 barricas de compuestos aisladores.  
 500 kilos soldadura.  
 25 empaquetaduras de alambre de Trolley.  
 400 brazos de soporte para el alambre de Trolley.  
 100 pararrayos.  
*Herramientas:* 5 taladros para rieles.  
 5 juegos de gusanillos para taladros.  
 5 docenas de gusanillos de media pulgada.  
 15 juegos de tenazas para rieles.  
 3 pares de aparejos elevadores de cadenas.  
 2 docenas pares de pinzas.  
 4 hornos de plomero completos con marmitas y cucharones.  
 1 docena de pares de pinzas de conectar alambre para cuidador de línea.  
 2 pares de cortadores de pernos.  
 6 gatos hidráulicos.  
 1 docena de instrumentos de cobre para soldar.  
 6 lámparas para sopletes Wellington.  
 1 docena de pares abrazaderas para Trolley.  
 2 docenas de cucharas para escavar agujeros para postes.  
 2 docenas de palas con mangos largos.  
 1 docena de martillos para vía permanente.  
 1 docena de palos con pica.  
 3 soportes para postes.  
 1 poste contador.  
 1 cortador de árboles (1 podadera)  
 10 pares de espuelas trepadoras.  
*Abastecimientos generales:* 25 arañas de lámparas incandescentes.  
 2 globos para lámparas id.  
 500 porta-lámparas id.  
 1000 lámparas incandescentes.  
 25 kilos de alambre de cobre aislado medida 16 B. y S.  
 2 cabezas de educación.  
 50 kilos de alambre de cobre aislado, con goma, medida 14 B. y S;  
 3000 aisladores de porcelana.  
 100 calentadores eléctricos.  
 2 contadores eléctricos Ampère portátiles.  
 2 voltímetros portátiles.  
 2 indicadores para máquinas á vapor.  
 1 planímetro.  
 5 filtros de aceite.  
 3 docenas de aceiteras.  
 100 barras de tracción.  
 100 lámparas eléctricas, sistema arco, con accesorios.  
 100 brazos para lámparas eléctricas sistema arco.  
 2500 toneladas de cemento de Portland.  
 50 radiadores de vapor.  
 100 conmutadores para la luz eléctrica, 5,15 ampéres.  
 100 cajones de espoleta para la luz eléctrica, 5,15 ampéres.  
*Cañería:* 150 metros tubos de vapor, 7,9 pulgadas diámetro.  
 5 válvulas para vapor id. id.  
 20 codillos.  
 100 metros tubos de vapor, 9,12 pulgadas diámetro.  
 5 codillos id. id.  
 100 metros tubo de vapor, 14-16 pulgadas diámetro.  
 2 válvulas para vapor id. id.  
 5 uniones rebordo.  
 75 metros tubos de vapor, 18.-20 id. id.  
 2 válvulas para id. id.  
 5 uniones id. id. id.  
 1000 metros tubos id. id. 1-4 id.  
 100 codillos Ts y uniones para idem.  
 25 válvulas para id.  
 10 id. para tubos de 7 pulgadas.  
 30 codillos para id. id.  
 3000 metros cuadrados de pino de tea machiembreado.  
 200 metros cuadrados de pino de tea.  
 150 toneladas de hierro para construcción.  
 20 columnas de hierro fundido.  
 1500 metros cuadrados de vidrio doble.  
 150 metros id. id. de tragaluz.  
 Cubiertas seccionales de magnesia para 500 metros de tubos de vapor de 5 pulgadas de diámetro y mayor.

- 25 aventadores eléctricos.  
 3000 metros cuadrados de hierro galvanizado.  
 Aceite lubricante.  
 Carbón.  
 3 tornos á fuerza mecánica para hierro, con herramientas y accesorios.  
 3 tornos á fuerza mecánica para madera, con herramientas y accesorios.  
 2 máquinas de tallar madera.  
 2 id. id. metales.  
 2 prensas de taladrar.  
 1 moledora de esmeril.  
 2 sierras circulares.  
 2 id. continuas.  
 3 máquinas de cepillar.  
 2 piedras de afilar, montadas.  
 1 prensa para rueda de coches.  
 1 máquina de taladrar metales.  
 1 id. id. madera.  
 1 id. de cerrillar.  
 3 grúas locomóviles con cadenas para izar.

## BIBLIOGRAFÍA

*Estudios sobre puertos en la Provincia de Buenos Aires por el ingeniero Julio B. Figueroa.*—Acusamos recibo del informe presentado por el señor Figueroa al Departamento de Ingenieros de la Provincia, sobre los estudios que dicho ingeniero ha verificado de la costa marítima bonaerense, en cumplimiento de la primera parte de los que por decreto del Gobierno (de Mayo de 1895) deben efectuarse para determinar los cuatro puntos más convenientes para la formación de puertos comerciales.

La grande labor llevada á cabo por el ingeniero Figueroa ha sido impresa en un tomo de texto de 400 páginas i un atlas con 29 láminas.

Para que nuestros lectores se den cuenta del trabajo ejecutado diremos que se ha levantado el plano hidrográfico del Estuario desde la Atalaya hasta el cabo San Antonio, así como el de los ríos Salado, Samborombón, Quequén Grande i Atalaya; se estudió las corrientes de mareas en su flujo i reflujó, las marejadas i las corrientes litorales; se verificó numerosas calicatas para conocer la formación jeológica de los diversos puntos; se experimentó la resistencia del fondo en Belgrano, Bahía Blanca, Necochea, Mar del Plata i en el cangrejal de la desembocadura del río Ajó; se analizó la calidad de las aguas recojidas en los diversos puntos estudiados; se indagó, por fin, la facilidad de acceso á los puertos i los materiales que podían suministrar las diversas localidades.

Así, pues, se ha tomado en cuenta la hidrografía, la jeología, la hidrología, las mareas, las corrientes i régimen de las costas i se han hecho observaciones anemo-pluvio-termo-barométricas para los puertos de Bahía Blanca, Necochea, Mar del Plata, Mar Chiquita i Bahía San Clemente, i se ha consultado cuanto estudio existía respecto de estos puntos i aún los verificados en el puerto de Montevideo.

El ingeniero Figueroa ha completado su estudio con el de la importancia de las olas en el litoral marítimo de la Provincia; i de paso, toca la debata i aún no resuelta cuestión de jurisdicción nacional ó provincial sobre las riberas marítimas ó de ríos navegables, islas, etc.

No es posible, en una nota bibliográfica, entrar á estudiar en detalle el complejo estudio efectuado por el ingeniero Figueroa; pero de la rápida ojeada que hemos dado al trabajo, nos complacemos en reconocer que con los escasos medios pecuniarios, mecánicos i navales que se han puesto á su disposición no era materialmente posible hacer más, i esto, que abona la laboriosidad del ingeniero, no hace mucho favor al Ministerio de

Obras Públicas de la Provincia, pues, cuando se quiere estudiar seriamente un punto de tanta importancia científica i material como es la de los futuros puertos bonaerenses, se debe dotar á las comisiones de estudio de personal completo, de los fondos i de los elementos que los trabajos requieran.

Esto no quita que felicitemos al Gobierno de Buenos Aires por su inspirada idea de hacer estudiar previamente las condiciones de los puntos por dotar de puertos, con lo que evitará los errores garrafales cometidos en el de la Capital Federal.

Es nuestra intención volver á ocuparnos del trabajo del Sr. Figueroa á quien, por lo pronto, felicitamos sinceramente.

S. E. B.

*Anuario de la Dirección General de Estadística, correspondiente al año 1896. Tomo I.*—Acusamos recibo del primer tomo correspondiente á 1896, de este anuario, que se publica bajo la competente dirección del Doctor Latzina, y del que extractamos algunos datos que pueden dar idea de la importancia que adquiere cada día la importación de los materiales de construcción cuyas cifras indicamos.

Durante el año 1896, se han importado: 12.772 millares de baldosas comunes y 2.195 id de baldosas enlosadas; 766.227 toneladas de carbón de piedra y 2.941 de Coke; 24.910 ton de hierro galvanizado; 713 millares de ladrillos; 83 m<sup>3</sup> de mármoles, jaspes y alabastros cortados en losas, tablas ó escalones y 2.164 en bruto; 726.096 kil. mosaicos; 8.519 m<sup>3</sup> nogal, 452.900 pino y 1.816 roble; 1.064 millares de tejas; 39.987 toneladas de tierra hidráulica; 863.085 kilog de tierra refractaria; 10.264 toneladas de tirantes y columnas de fierro; 48.441 ton. de piedras diversas para construcciones; 39.627 m<sup>2</sup> de pizarras para techos; 25.484 ton. de adoquines; 157.594 ton de arena, 520 ton. de vidrios para pisos.

—Las cifras referentes á materiales para ferro carriles son las siguientes: 7098 ton. de eclisas de acero y 65.836 de rieles de id.

## MISCELANEA

Gas acetileno—El conocido industrial señor Molet ha expuesto en la última exposición rural clausurada hace pocos días, un aparato automático para la producción del gas acetileno, llamado «Spirit» que presenta las siguientes particularidades:

Produce automáticamente el gas á medida de su consumo

No tiene gazómetro y no tiene por consiguiente nunca gas almacenado, lo cual suprime un peligro posible.

Los aparatos están generalmente basados en el principio de la caída ó contacto del agua con el carburo, mientras el *Spirit* lo está por el contrario en la caída del carburo en el agua por cuyo medio se evita la elevación de temperatura y la descomposición de una parte del gas producido.

El *Spirit* es de un volúmen sumamente reducido; en él, los residuos de carburo se encuentran diluidos en una cantidad de agua relativamente considerable, no pudiendo dar lugar á una producción posterior como demasiado frecuentemente sucede en los otros sistemas.

La limpi za se hace abriendo sucesivamente dos canillas: una para vaciar el agua de cal, y la otra para poner agua limpia.

La carga se hace sencillamente llenando sin mayores precauciones el depósito de carburo.

Los tipos de aparatos que la casa Molet ha puesto en venta son los que indicamos á continuación, con sus respectivos precios:

A	5	á	8	luces de 20 bujías	\$ mqn	180.00
B	10	»	15	»	»	250.00
C	20	»	30	»	»	300.00
D	40	»	60	»	»	425.00
E	60	»	75	»	»	550.00
G	100	»	—	»	»	700.00

Para tamaños mayores el precio es convencional.

Para alimentar estos aparatos, la casa tiene un depósito permanente de carburo de calcio en latas herméticamente cerradas encargándose la misma de instalaciones completas, cañerías y artefactos especiales.