



31 DE DICIEMBRE DE 1909

INGENIERIA

AÑO XIV° — N.º 249

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

SUMARIO: FERROCARRILES: Exposición Ferroviaria del Centenario por el Ingeniero J. Baes Verfaille (traducido por el Ingeniero S. E. Barabino). — Teoría de los descarrilamientos. — Perfiles de las ruedas, por E. Butty. — Leyes del Congreso de 1909. — ELECTROTÉCNICA: Radiotelegrafía sistema Marconi; conferencia dada por Guillermo Marconi en el acto de entregarle el premio Nobel, de física, que juntamente con el profesor Braun le fué conferido. — Variación de la velocidad de los motores Eléctricos, por el Ingeniero Manuel Beninson. — HIDRÁULICA: Un Islote artificial de cemento armado, por E. B. — Puentes Metálicos, su cálculo y construcción (continuación) por el Ingeniero Fernando Segovia. — ECOS TÉCNICOS: Cemento armado (Continuación), por el Ingeniero Emilio Candiani. — Exposición Industrial del Centenario, Reglamento y Programa (Continuación), = BIBLIOGRAFÍA: Obras-Revistas, por E. Butty. = PLIEGO N.º II de la «Compilación de estudios sobre transportes por ferrocarriles», por el Ingeniero Tomás González Roura.

FERROCARRILES

EXPOSICIÓN FERROVIARIA DEL CENTENARIO

Hemos recibido el número 21 de la revista bimensual *Le Ferrovie Italiane*, Año V, 1º Noviembre 1909, Roma, que nos ha enviado i en el que figura un artículo del señor Baes Verfaille referente al concurso de Italia a la muestra ferrocarrilera que, con motivo del Centenario argentino, se celebrará en Buenos Aires en Mayo próximo.

La adhesión calurosa del señor Baes i los términos en que se expresa, rebosantes de simpatía por nuestro país i de caluroso aliento para que su patria concorra debidamente a nuestro torneo, donde conquistará ciertamente honra y prez, nos mueven a traducirle i darle cabida en nuestras columnas.

Haremos notar, de paso, que el nombramiento de comisario italiano recaído en el ingeniero Luiggi, llena debidamente uno de los deseos del señor Baes.

S. E. B.

LAS EXPOSICIONES FERROVIARIAS

Bien puede decirse que las exposiciones generales son uno de los exponentes más elevados de la civilización moderna.

La producción manufacturera agrícola y comercial, tan variada en sus formas, tan rebosante de intensidad, hoy que la mecánica y la electricidad han dado á la técnica del trabajo un empuje realmente increíble, no podía permanecer encerrada en la estrecha esfera local donde surgiera, ni podía quedar satisfecha del único medio del intercambio comercial para darse á conocer.

La gigantesca competencia á que dan lugar los recursos poderosos de la industria mundial, no habría alcanzado la forma vivaz y fecunda que es la característica de la edad moderna, sin los medios que permiten á las naciones rivalizar en campo abierto y libre.

Esta necesidad hizo nacer esas grandes solemnidades que se llaman "exposiciones generales", verdaderas, nobilísimas fiestas del trabajo y del ingenio humanos, en las cuales, en bellas y ordenadas muestras, se disponen el progreso y la industria, la tenacidad y el genio, la audacia de la fuerza y la finura del arte, presentándose á la admiración

de los pueblos, luciendo sus propios atractivos, una al lado, enfrente de otra, en interminable serie de novedades y perfeccionamientos, excitando el sentimiento nacional de los visitantes, y provocando nuevas concepciones; obligando á pensar, á reflexionar.

Naturalmente, en estas maravillosas manifestaciones del valer humano, dáse el primer puesto—cuando se trata de exposiciones generales—al ramo de la industria que demuestra mayor actividad desarrollada por los técnicos y que provoca el mayor interés del público novelero, con preferencia á las industrias destinadas á dar simultáneamente una inmediata utilidad y preciosos servicios al progreso, á la civilización y al bienestar de los pueblos.

La industria ferroviaria, que precisamente preocupa en la actualidad á todas las naciones civilizadas, tenía necesariamente que llamar sobre sí la atención en estos certámenes internacionales.

En las últimas exposiciones universales, París 1900, Saint Louis 1904, Lieja 1905, Milán 1906, los transportes terrestres tuvieron una participación importante, y las correspondientes muestras hicieron conocer al mundo la rápida y maravillosa marcha cumplida ya por la industria ferroviaria en los principales estados.

La exposición ferrocarrilera realizada en Milán, por los Ferrocarriles del Estado, si no alcanzó el mismo nivel que Alemania y Estados Unidos, dado el momento especial del traspaso de su explotación, por las empresas privadas al Gobierno, consiguió por lo menos conquistar para Italia un puesto bastante elevado en ese certamen internacional de transportes terrestres, especialmente en lo que concierne al perfeccionamiento del material móvil en circulación, máquinas de último modelo y coches para pasajeros provistos del *confort* más moderno.

Dada la práctica significación de estas grandiosas manifestaciones que caracterizan la época presente, es obra altamente oportuna y sabia para una nación que se siente grande y progresista, no descuidar las ocasiones propicias para hacer conocer los resultados de sus propios esfuerzos, el producto de la actividad nacional, en todos los ramos de la potencialidad humana, obrera ó intelectual, el desarrollo de las propias fuerzas en el campo del arte y de la ciencia, el grado de progreso de sus pueblos fuertes y laboriosos.

La República Argentina, que por el número de nuestros connacionales y por la excepcional hospitalidad con que éstos siempre fueron acogidos, puede decirse una segunda patria italiana; la República Argentina, cuya rápida civilización, cuyo intenso y maravilloso desarrollo comercial é industrial ha llamado la atención de todo el mundo, festejará el año próximo el centenario de su Independencia y con ese motivo, altamente patriótico y civil, su Gobierno ha resuelto hacer figurar en el programa de sus festejos una exposición mundial ferroviaria y de transportes terrestres, é invitar á los industriales de las principales naciones del mundo para concurrir con sus productos al grandioso certamen, á demostrar las modificaciones y progresos de la industria en los medios de transportes terrestres, muchos de los cuales podrán tener inmediata aplicación en la República Argentina.

Aceptarán la invitación la mayor parte de las naciones europeas, y, ciertamente, la Italia tomará una amplia participación en ese certamen mundial.

Precisamente, queremos felicitarnos de esa oportunísima decisión que debe alentarse calurosamente, sea porque—como ya lo dijimos—nuestras relaciones con la Argentina son tales que nos imponen en absoluto no permanecer indiferentes ante el solemne reconocimiento del progreso de aquel pueblo generoso y trabajador, y los intereses de nuestros compatriotas en ella residentes, sea porque, á pesar de la incerteza en que se mueve la administración de nuestros ferrocarriles del Estado relativamente á su organización y funcionamiento, á pesar de las insuficiencias de algunos servicios, no puede desconocerse que dicha Administración se ha penetrado de la necesidad de mejorar sus medios de transporte ferroviarios y ha tratado de hacerlo renovando en vasta escala el material más apropiado al tráfico moderno y que mejor responde á las exigencias del público, en cuanto á celeridad y comodidad.

En Italia se estudia y trabaja, pudiendo afirmar con orgullo que hoy, en cuanto á técnica mecánica y eléctrica—salvo la grandiosidad de los planteles y establecimientos—nada tenemos que envidiar á las naciones vecinas.

La última muestra universal de enganches automáticos de vagones ferrocarrileros, ha colocado el nombre italiano en primera línea y absolutamente preponderante.

Es, pues, necesario prepararnos bien dispuestos, confiados y con amplitud de ideales, para este magnífico torneo que abrirá, sin duda alguna, nuevas rutas, nuevos horizontes al porvenir de nuestro país.

Pero para concurrir á ese certamen es necesario abandonar toda idea mezquina de economía de hombres y medios, que casi siempre mata las mejores iniciativas. La Administración ferroviaria y el Gobierno deben comprender la importancia excepcional de la exposición de Buenos Aires, y, por ende, la obligación de proveer dignamente para hacer triunfar el buen nombre de la industria italiana, allá á donde converjerán iguales propósitos de otras naciones ricas y adelantadas, allá, donde existe el ejemplo típico de lo que puede dar la actividad humana.

La Argentina ha alcanzado en pocos años un desarrollo enorme. Su red ferroviaria se extiende á unos 25.000 km. en una extensión territorial de casi 3.000.000 de kilómetros cuadrados, por lo que es fácil prever que sus ferrocarriles llegarán á un desarrollo de 100.000 km.

La sola ciudad de Buenos Aires cuenta unos 1.000 km. de vías para tranvías eléctricos, construídas ó en construcción, proyectos de líneas subterráneas, con una población de 1.647.029 habitantes, en 305,121 km² de superficie.

En 1908 la Argentina exportó por 1.937.149.915 de francos é importó por 1.364.863.680 libras. De tales datos fácil es deducir el grado de desarrollo de aquel país y cuales esperanzas puede ofrecer al comercio mundial por sus enormes recursos naturales.

Esos datos explican el afán de los preparativos y la seriedad de propósitos con que las demás naciones se preparan para el gran concurso.

Por la especialidad de la exposición resuelta por la R. Argentina se puede arguir la importancia que ella da á la

industria de los transportes. Por tanto, debemos augurar-nos que nuestro Gobierno haya estudiado todas las particu-laridades que contribuirán al mejor éxito de la muestra italiana.

No podemos, por cierto, sugerir nosotros cuáles sean los medios más aparentes; pero, *a priori*, consideramos que la mayor contribución para dicho éxito estribará en el entu-siasmo, en los bríos con que se proveerá al certamen, y de un modo especial en los hombres que se envían allá á representarnos y á poner de relieve los méritos y perfeccio-namientos de nuestro material, de las máquinas, de los aparatos de señales y salvataje, la bondad de nuestros siste-mas de construcción y planteles.

La Argentina espera con simpatía nuestra concurrencia; nuestros compatriotas esperan ansiosos en ella la glorifi-cación de la victoria de la patria común. Sirva, pues, esta nueva ocasión, para confirmar segura é imborrablemente nuestro valer económico é intelectual que abra para Italia otra vía luminosa hacia el poder y la riqueza.

JERÓNIMO BAES VERFAILLE.

(De *Le Ferrovie Italiane*. Roma, Anno V. Fasc. 21. No-viembre 1909).

TEORÍA DE LOS DESCARRILAMIENTOS

PERFILES DE LAS RUEDAS

En las *Mémoires et Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France* de Mayo último, hallamos un artículo de GEORGES MA-RIÉ que constituye, como el autor lo hace notar en la intro-ducción, un complemento del estudio que ha hecho sobre la esta-bilidad de los materiales de construcción y que ha publicado en los siguientes artículos.

A) *Etude des oscillations dues aux défauts verticaux de la voie*, en los *Anales de Minas* (1º y 2º semestre de 1905, 1er. semestre de 1906 y 2º de 1907).

B) *Etude des oscillations dues aux défauts horizontaux de la voie* en las *Memorias de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia* (Abril 1906).

C) *Etude des oscillations dues aux matériel et á la voie* en los *Ana-les de Minas* (1er. semestre 1909).

D) *Etude des oscillations dues aux matériel lui-même* en la *Revue Générale de Chemins de Fer* (Mayo y Junio de 1907).

Comienza haciendo ver que en virtud de todas las oscilacio-nes estudiadas en los artículos anteriores, el riel reacciona sobre el eje con dos fuerzas, una vertical que se llama P y otra hori-zontal F. Hace notar luego que dichas fuerzas se pueden calcular en virtud de lo expuesto en los mismos y que por lo tanto se puede determinar el valor de la relación $\frac{F}{P}$, valor de que depen-de de la probabilidad de un descarrilamiento, según se deduce de las fórmulas que establece después.

Pasa á estudiar distintos casos de descarrilamiento produci-dos por la ascensión de una pestaña sobre el riel, cuando el án-gulo del plano de la rueda con la tangente á la dirección del riel en el punto del contacto es muy pequeño ó en otras palab-ras, cuando el riel es recto ó muy ligeramente curvo.

a) *Caso del eje delantero de un vehículo rígido.* — Supone que la ascensión de la pestaña sea de 2 á 3 mm; debido á un salto brusco.

Después de una serie de desarrollos halla para el valor de $\frac{F}{P}$ la siguiente espresión:

$$\frac{F}{P} = \frac{\text{tg } \beta - f}{1 + f \text{tg } \beta} - \frac{P'}{P} f'$$

En la que:

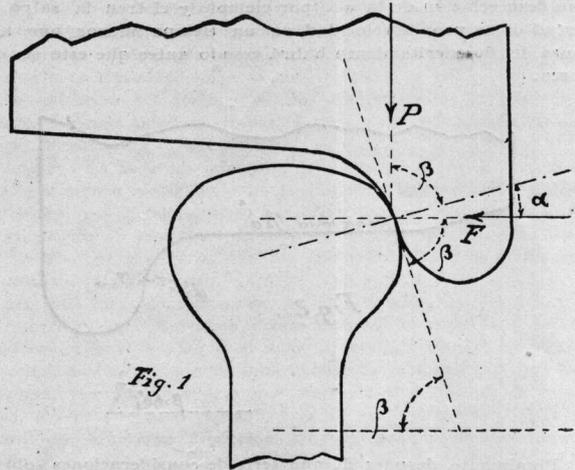
β es el ángulo con la horizontal de la tangente al riel. en su punto de contacto con la pestaña de la rueda, (fig. 1);

f es el coeficiente de frotamiento entre el riel y la pestaña;

f' es el coeficiente de frotamiento de la otra rueda del eje sobre el otro riel, y

P' la carga que transmite esta otra rueda al riel, compren-diendo las fuerzas de inercia, y que es generalmente igual á $\frac{1}{2} P$.

b) *Caso del eje posterior de un vehículo rígido.* — En este caso de-muestra que el valor de f cambia de signo y que no hay que tener en cuenta el segundo término de la fórmula anterior.



Llega pues á:

$$\frac{F}{P} = \frac{\text{tg } \beta + f}{1 - f \text{tg } \beta}$$

c) *Descarrilamiento en el caso en que se tenga un «bogie» á rota-ción suave.* — En este caso los dos ejes que se suponen poco sepa-rados se presentan normales al riel. La fórmula á que llega

$$\frac{F}{P} = \text{tg } \beta - \frac{P'}{P} f'$$

en la que α es el complemento de β , (fig. 1) es independiente de f, de modo de que si una parte del riel está rugosa á causa de un desgaste cualquiera, no se aumenta el peligro de descarrila-miento, como se puede ver que sucedería en los casos anteriores.

Esto explica la gran aceptación que ha tenido el «bogie» colocado en el eje delantero de las locomotoras.

d) *Caso en que se tenga un «bogie» á rotación] dura.* — Da fór-mulas para este caso así como para aquel en que la rotación del «bogie» sea limitada, limitación que debe ser lo menor pos.ble según las consecuencias á que llega.

A continuación acompaña una serie de tablas que dan los va-lores de $\frac{F}{P}$ en los distintos casos y hace una serie de ejemplos numéricos.

Se ocupa después de los descarrilamientos producidos por la ascensión de la pestaña sobre el riel en las curvas pronunciadas.

En este caso son aplicables las mismas fórmulas que en los anteriores con las diferencias siguientes:

1º La fig. 1. y las notaciones correspondientes deben presen-tar siempre una sección normal al riel, que en este caso no lo es á la rueda.

2º Que entre las componentes de F hay que tener en cuen-ta la componente según la normal al riel de la fuerza viva de que va animado el vehículo.

Estudiando otras causas de descarrilamiento cita:

Los saltos bruscos de las ruedas debidos á un obstáculo ver-tical;

Los saltos bruscos debidos á un obstáculo horizontal;

Juego de las vías demasiado grande ó demasiado pequeño;

Otras causas diversas como ser rotura de los rieles, de los ejes, etc.

Se ocupa luego de la duración del descarrilamiento de la pestaña, llegando á la fórmula

$$t = \frac{2e}{g \left[\frac{F}{P} (1 + f \operatorname{tg} \beta) - \frac{P}{p} (\operatorname{tg} \beta - f) \right]}$$

en la que

- e = altura de la pestaña,
- p = peso de la rueda
- g = aceleración de la gravedad.

La importancia de esta fórmula se puede comprender considerando que si un descarrilamiento debe producirse á causa de una desnivelación de la vía por ejemplo y el tren la salva, en virtud de su propia velocidad, en un tiempo menor que t, la causa del descarrilamiento habrá cesado antes que este se produzca.

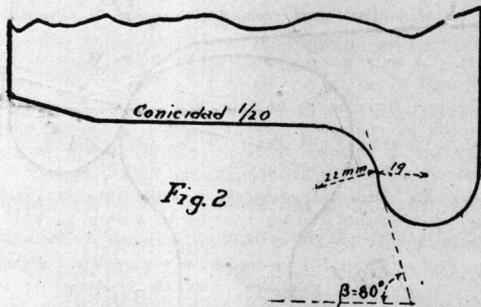


Fig. 2

Finalmente, despues de una serie de consideraciones sobre la influencia de la altura de las pestañas, de la masa y diámetro de las ruedas y de los contrarieles, entra en la segunda parte, que se ocupa del perfil de las ruedas.

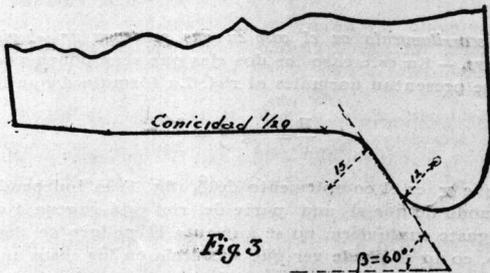


Fig. 3

Comparando la pestaña redonda (fig. 2) con la rectilínea (fig. 3) establece las ventajas de una y de otra en el cuadro siguiente:

Ventajas del perfil redondo	Ventajas del perfil rectilíneo
<p>El descarrilamiento es más difícil según las fórmulas anteriormente establecidas.</p> <p>El pasaje de los obstáculos horizontales poco acentuados es más progresivo.</p> <p>Se gasta menos rápidamente.</p>	<p>El pasaje de los obstáculos horizontales muy acentuados es más progresivo.</p> <p>Para débiles velocidades el descarrilamiento es más lento.</p> <p>La resistencia á la tracción en curvas de muy pequeño radio es un poco menor.</p> <p>El descarrilamiento es más difícil con un salto brusco de la rueda.</p>

Teniendo en cuenta estas ventajas y además las estadísticas de los resultados obtenidos en la práctica, el autor de este estudio llega á la conclusión siguiente:

Conviene tomar un perfil intermedio entre los dos estudiados, que sea rectilíneo, y con ángulo $\beta = 70^\circ$.

E. B.

LEYES DEL CONGRESO DE 1909

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Buenos Aires, Agosto 13 de 1909.

Por cuanto:

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en el Congreso etc., sancionan con fuerza de—

LEY

Art. 1.º Modifícase el título cuarto de la ley General de Ferrocarriles y, en su reemplazo, se sanciona el siguiente:

TITULO IV

De la Inspección Gubernativa

Art. 69. La Inspección Gubernativa que esta ley establece será ejercida por una Dirección General de Ferrocarriles que dependerá inmediatamente del Ministerio de Obras Publicas y la que estará á cargo de un Ingeniero, con el título de Director General de Ferrocarriles.

Art. 70. La Dirección General de Ferrocarriles tendrá además tres Jefes de Sección que serán respectivamente Inspectores Generales de lo Administrativo, de Construcciones y de Tarifas y Estadísticas, sin perjuicio de los demás Inspectores Generales, Jefes de Sección y personal subalterno que determine la Ley de Presupuesto.

Art. 71. Corresponde á la Dirección General de Ferrocarriles Nacionales:

- 1.º Velar por el cumplimiento de las leyes vigentes ó que en adelante se dictaren relativas á Ferrocarriles, como asimismo de sus Reglamentos respectivos.
- 2.º Tener á su cargo la inspección de la construcción y explotación de todo Ferrocarril de jurisdicción nacional.
- 3.º Hacer los estudios necesarios y proponer al Poder Ejecutivo la construcción de nuevas líneas férreas, ramales, estaciones y demás dependencias cuando crea que lo exige el mejor servicio de los Ferrocarriles y las necesidades de la industria.
- 4.º Dictaminar sobre las propuestas de Ferrocarriles que se presenten al Congreso ó al Poder Ejecutivo, sea por Empresas privadas ó por Comisiones ú oficinas de la Nación y, sobre los estudios, planos, especificaciones y pliegos de condiciones de los proyectos ó leyes respectivas, y aprobar directamente los planos de detalle siempre que éstos no modifiquen fundamentalmente el proyecto general aprobado.
- 5.º Vigilar el cumplimiento de las concesiones de Ferrocarriles en explotación.
- 6.º Proponer al Poder Ejecutivo los Reglamentos á que deba sujetarse la construcción y explotación de Ferrocarriles Nacionales y las reformas de los mismos que la práctica aconseje; dictaminar sobre los que deberán presentar las Empresas particulares con arreglo á esta Ley, dentro de un plazo perentorio, que fijará la misma Dirección General de Ferrocarriles, en su caso, y expedir las instrucciones que deban observar los Inspectores que de ella dependan á fin de velar por el cumplimiento de aquéllos.
- 7.º Vigilar, en general, que todo el material fijo y rodante que se emplee en la construcción y explotación de Ferrocarriles de jurisdicción nacional, tenga la uniformidad técnica indispensable para el intercambio del tren rodante, en las diferentes líneas del país.
- 8.º Informar sobre la aprobación de las Tarifas de los Ferrocarriles en general, y aprobar directamente toda modificación de las mismas, dentro de los límites de las Tarifas aprobadas por el P. E. Dictaminar en los casos en que el Poder Ejecutivo tenga derecho de intervenir en la fijación de las Tarifas de los Ferrocarriles de propiedad particular, de acuerdo con las líneas.
- 9.º Aprobar los horarios.
10. Resolver de conformidad con las leyes y reglamentos de ferrocarriles vigentes ó que se dictaren, los reclamos que se formulen contra las Empresas de Ferrocarriles Nacionales.
11. Determinar anualmente y con la debida anticipación, el tren rodante que debe mantener en servicio ordinario cada Ferrocarril Nacional, en relación al movimiento de pasajeros y carga entre los diversos puntos que ligare.

12. Proponer al Ministerio de Obras Públicas, los nombres de las estaciones de Ferrocarriles Nacionales y el cambio de los actuales, sólo cuando ofrezcan confusión, debiendo dar preferencia á los nombres históricos ó de los lugares en que estén situadas.
13. Exigir de las Empresas la separación de los empleados que considere peligrosos para la seguridad de los viajeros y para la conservación del orden público.
14. Hacer detener y someter al juez competente á los individuos que se hallaren en el caso del art. 81, requiriendo el auxilio de la fuerza pública en las circunstancias que exijan una resolución urgente.
15. Imponer á las Empresas ó concesionarios de Ferrocarriles Nacionales, las multas autorizadas por esta ley, ó las que se dicten en lo sucesivo y los respectivos reglamentos, y hacerlas efectivas por las vías de apremio, no pudiendo los Jueces, conceder apelaciones, cuando procedan, sino al solo objeto devolutivo. El Gobierno no reconocerá á las Empresas como gastos de explotación, el monto de las multas que hubiesen pagado.
16. Examinar y controlar las cuentas de los Ferrocarriles que se construyan por cuenta de la Nación ó con su garantía ó subvención y solicitar en la debida oportunidad del Poder Ejecutivo la resolución respectiva para declarar cerrado el período de construcción.
17. Intervenir en el examen y fijación por el Poder Ejecutivo del capital de cada Empresa de Ferrocarril Nacional, como asimismo controlar el monto de las entradas brutas y líquidas de las mismas, á los fines que establezcan las leyes, á cuyo efecto están aquéllas obligadas á suministrar los datos que establece el Art. 73 de la presente Ley.
18. Informar al Poder Ejecutivo, sobre los materiales que deban emplearse para la construcción y explotación de Ferrocarriles.
19. Formar anualmente una estadística de todos los Ferrocarriles existentes en la Nación, ya sea en servicio ó en construcción, acompañada de mapas y documentos ilustrativos que indiquen su traza, longitud, trochas, territorios que atraviesan y si pertenecen á la Nación, á las Provincias ó á Empresas particulares, y elevar también al Ministerio de Obras Públicas, una memoria sobre el movimiento administrativo del año anterior, consignando los trabajos realizados y proponiendo las mejoras que crea conveniente introducir.
20. Intervenir mientras no se dicten leyes especiales sobre la materia, en las diferencias entre las empresas y sus empleados en caso de controversia sobre salarios, horas de trabajo, ó condiciones del mismo, resolviéndolos directamente por medios conciliatorios ó mediante la constitución de Tribunales arbitrales.
21. Proponer al Ministerio de Obras Públicas, el nombramiento y remoción de los empleados de su dependencia, pudiendo suspenderlos por su propia autoridad por un término que no exceda de dos meses.
22. Efectuar directamente, en caso necesario, la compra de útiles destinados á sus oficinas, hasta la suma de mil pesos moneda nacional (1.000) y dentro de las cantidades que su presupuesto le asigne.
23. Presentará en el término de diez y ocho meses, desde la promulgación de esta ley, un plan general de las líneas y ramales de ferrocarriles en el territorio argentino, el cual servirá para proyectar las construcciones y concesiones en lo futuro, teniendo en cuenta las necesidades de población, explotación de las diferentes industrias, estrategia, etc.
24. Establecer inspecciones seccionales en las Capitales de Provincias y en las ciudades y localidades que fuera necesario, exigiendo al personal respectivo, la investigación é información directa de todo lo relativo al servicio de los ferrocarriles, y á las necesidades y conveniencias de las diversas regiones y localidades de la sección.

Art. 72. Para resolver los asuntos á que se refieren los incisos diez, quince, veinte y veintidós del artículo anterior, se formará un Consejo presidido por el Director General de Ferrocarriles con los Jefes de sección, creados por el Art. 70, cuyas resoluciones serán adoptadas por mayoría de votos. Formarán quorum tres de sus miembros por lo menos, y en los casos de empate, el presidente tendrá doble voto. Si llegare á producirse desacuerdo entre el Director General y la mayoría del Consejo, el caso será resuelto por el Ministerio del ramo.

Art. 73. La Dirección se halla facultada para requerir de las empresas cuantos datos sean necesarios para habilitarla á desempeñar

sus funciones y cumplir los fines de su institución. En consecuencia, la Dirección podrá exigir la comparencia y declaración de testigos y exhibición de los libros, papeles, tarifas, contratos, ajustes y documentos relativos á la materia de la investigación. Los Inspectores de la Dirección General de Ferrocarriles, tendrán libre acceso en las estaciones, talleres, vías, trenes y dependencias de los Ferrocarriles Nacionales.

Art. 74. Toda persona ó asociación que se considere agraviada por hechos ú omisiones de las empresas en contravención á esta ley, pueden ocurrir á la Dirección General, estableciendo brevemente los hechos. La Dirección transmitirá una relación de los cargos á la empresa, citándola á satisfacer la queja ó contestarla por escrito en un plazo que fijará prudencialmente la misma Dirección. Si la empresa en el plazo señalado, reparase el perjuicio alegado, quedará exenta de responsabilidades hacia el querellante, en cuanto á la transgresión especial que motivó la queja. Si la empresa no satisficiera el reclamo en el término señalado ó hubiera fundado motivo para investigar sobre la queja, deberá la Dirección ordenar la investigación del modo y por los medios que lo juzgue conveniente. Ninguna queja se rechazará por razón de ausencia de perjuicio directo para el querellante.

Art. 75. En toda investigación, la Dirección General deberá actuar por escrito consignando los hechos sobre que se basan las conclusiones, y el dictamen de la Dirección General hará fe en juicio, salvo prueba en contrario. Los dictámenes de la Dirección, serán archivados por la misma, dándose copia de ellos á la parte interesada.

Art. 76. En todos los casos de investigación, la Dirección de Ferrocarriles expresará clara y terminantemente el hecho ó la omisión contraria á la Ley, ó el daño ó perjuicio causado por la infracción, debiendo expedirse inmediatamente copia del dictamen á la empresa, con un aviso para que suspenda y desista de la infracción, ó repare el daño causado, ó ambas cosas á la vez, dentro del plazo que la misma Dirección señalará prudencialmente. Si en dicho plazo se comprobare á la Dirección que la infracción ha cesado y el perjuicio ha sido reparado de acuerdo con su dictamen ó á satisfacción de la parte querellante, se levantará acta de ella, quedando la Empresa exenta de ulterior responsabilidad ó penalidad por razón de dicha infracción.

Art. 77. La Dirección de Ferrocarriles exigirá á todas las empresas, en el tiempo y forma que ella determine, informes anuales sobre los puntos siguientes:

- 1.º Monto del capital emitido é invertido en acciones y obligaciones, suma pagada por el servicio de éstas y forma de dicho pago.
- 2.º Dividendo repartido, fondo de reserva si lo hay, y número de accionistas.
- 3.º Deudas consolidadas y flotantes é intereses pagados.
- 4.º Costo y valor de los bienes muebles é inmuebles de la empresa.
- 5.º Número, nacionalidad y clase de empleados y su dotación.
- 6.º Sumas destinadas anualmente para mejoras, su inversión y carácter de estos anticipos.
- 7.º Ingresos y egresos de cada ramo de negocios ó de cualquier otra procedencia.
- 8.º Balance de ganancias y pérdidas.
- 9.º Estado completo de la empresa y de todas sus operaciones anuales.
10. Datos pedidos por la Dirección sobre tarifas y reglamentos de transporte ó sobre convenio con otras empresas.

Art. 78. Será también obligación de las empresas contestar todas las cuestiones especiales sobre las cuales la Dirección necesite informes, como asimismo llenar los formularios que para fines estadísticos les remita dicha Dirección.

Art. 79. La Dirección de Ferrocarriles autorizada por el Poder Ejecutivo, puede fijar un plazo dentro del cual las empresas establecerán un sistema determinado y uniforme de contabilidad.

Art. 2.º Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, á cinco de Agosto de mil novecientos nueve.

BENITO VILLANUEVA

E. CANTON.

B. Ocampo,
Sec. del Senado

Alejandro Sorondo,
Sec. de la C. de D. D.

Registrada bajo el N.º 6320.

Por tanto:

Cúmplase, comuníquese, etc,

FIGUEROA ALCORTA.
Ezequiel Ramos Mexía,

CONCESIÓN DE UN FERROCARRIL DE SERREZUELA
Á DOLORES (CÓRDOBA)

Buenos Aires, Julio 28 de 1909.

Por cuanto:

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de—

LEY:

Art. 1.º Concédese á los Sres. Alvarez de Otin y Cía., el derecho de construir y explotar un ferrocarril que partiendo de Serrezuela, donde podrá empalmar con el Ferrocarril Argentino del Norte, termine en Dolores de Córdoba, pasando por Carmen y San Vicente.

Art. 2.º La vía será de trocha de un metro.

Art. 3.º A los doce meses de la promulgación de esta Ley, el concesionario presentará á la aprobación del Poder Ejecutivo, los estudios, planos y pliegos de condiciones completos de la línea. Los trabajos deberán ser comenzados dentro de los seis meses, contados desde la aprobación de los planos; á los diez meses siguientes deberá estar terminada una extensión no menor de cincuenta kilómetros de vía principal, y toda la línea deberá quedar completamente terminada á los diez y ocho meses de iniciados los trabajos.

El concesionario incurrirá en la multa de pesos cinco mil (5.000) moneda nacional si las obras no se terminasen dentro del plazo establecido.

Art. 4.º Esta concesión se sujetará en un todo á la Ley número cinco mil trescientos quince, reglamentaria de concesiones de ferrocarriles.

Art. 5.º El trazado de estas líneas deberá proyectarse de manera que no afecte los de concesiones anteriores.

Art. 6.º Dentro de los treinta días de promulgada la presente ley, el concesionario depositará en el Banco de la Nación, á cuenta de la garantía exigida en el artículo 4.º de la Ley número cinco mil trescientos quince, la cantidad de pesos veinticinco moneda nacional por cada kilómetro de vía.

En caso de no efectuarse el depósito dentro del plazo fijado, se considerará como no acordada la concesión.

Si el contrato no se firmase dentro de los seis meses contados desde la promulgación de esta ley, ni se integrase el depósito á que se refiere el artículo 4.º de la Ley número cinco mil trescientos quince, se declarará caduca la concesión, y el concesionario perderá la suma depositada que será transferida al Banco de la Nación, á la orden del Consejo Nacional de Educación.

Art. 7.º Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Cámara de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, á veinte de Julio de mil novecientos nueve.

BENITO VILLANUEVA.

E. CANTON.

B. Ocampo,
Sec. del Senado

Alejandro Sorondo,
Sec. de la C. de D. I.

Registrada bajo el N.º 6310.

Por tanto:

Cumplase, comuníquese, publíquese y dése al Registro Nacional.

FIGUEROA ALCORTA.

Ezequiel Ramos Mexía.

ELECTROTÉCNICA

Sección á cargo del Capitán de Navío, Ingeniero José E. Durand

RADIOTELEGRAFÍA SISTEMA MARCONI

CONFERENCIA DADA POR GUILLERMO MARCONI EN EL ACTO DE ENTREGARLE EL PREMIO NOBEL, DE FÍSICA QUE JUNTAMENTE CON EL PROFESOR BRAUN LE FUÉ CONFERIDO.

La aplicación de las ondas eléctricas para las comunicaciones radiotelegráficas entre puntos distantes de la tierra y los diversos experimentos que me ha sido posible realizar en una escala mayor que la que hubiese sido factible en el laboratorio, me han proporcionado ocasiones para estudiar fenómenos y observar resultados á veces desconocidos é inesperados.

En mi opinión hay muchos hechos relacionados con la transmisión de las ondas eléctricas á grandes distancias que requieren aún una explicación satisfactoria, y durante el curso de esta conferencia espero poder hacer algunas referencias respecto de ciertos hechos que parecen requerir mayor atención por parte de los que se dedican al estudio de la física.

Al bosquejar la historia de mi actuación en el campo de la radiotelegrafía, debo, de paso, mencionar

que jamás he estudiado física ni la electro-técnica en una forma regular, á pesar de que en mi juventud me inspiró especial predilección el estudio de estas dos ramas de la ciencia. De aquí, que asistiera á una serie de conferencias sobre física dictadas en Livorno, por el eminente y genial profesor Rosa y me permito decir que estaba bastante bien al corriente de las publicaciones contemporáneas que trataban de temas científicos, incluyendo las obras de Hertz, Branley y Righi.

Así es que, en mi residencia próxima á Bologna, empecé, á principios del año 1895, á efectuar una serie de pruebas y experimentos con el objeto de determinar si sería posible transmitir por medio de ondas hertzianas, signos y símbolos telegráficos sin tener que emplear conductor de alambre.

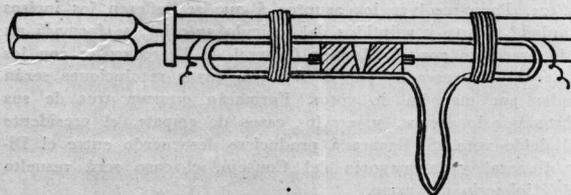


Fig 1

Después de haber realizado experimentos preliminares con las ondas hertzianas, me convencí inmediatamente de que si estas u otras ondas análogas fuesen transmitidas y recibidas de una manera segura á distancias considerables, se habría llegado á establecer un nuevo sistema de comunicación que tendría enormes ventajas sobre los proyectores y heliógrafos, los que, para que den buen resultado, dependen de las condiciones atmosféricas del ambiente.

Mis primeros experimentos fueron realizados con un oscilador común sistema Hertz y un radio-conductor Branly como cohesor, pero pronto noté que este sistema de cohesor era demasiado inseguro para el trabajo práctico, encontrando luego que un cohesor, construido de acuerdo con la fig. 1, que consiste de limaduras de níquel y plata colocados en un pequeño espacio dentro un tubo, entre dos piecitas de plata, era muy seguro en el funcionamiento á la vez que reunía excelentes condiciones de sensibilidad.

Esta mejora, y la inserción de un cohesor en un circuito sintonizado á la longitud de ondas de la radiación transmitida, me permitió ampliar hasta una milla la distancia en que podría hacer sentir efecto sobre el receptor.

Otro, y ahora bien conocido dispositivo que adopté, consistía en colocar el cohesor dentro de un circuito el que á su vez accionaba un martillito y un instrumento registrador.

Por medio de una llave Morse colocada en uno de los circuitos del oscilador ó transmisor, fue posible emitir largas y cortas sucesiones de ondas eléctricas, las que á determinada distancia afectaban al receptor y con exactitud reproducían los signos telegráficos transmitidos al través del espacio por el oscilador.

Con este aparato logré realizar una comunicación telegráfica á una distancia de media milla, poco más ó menos.

Se obtuvieron algunas otras mejoras por el empleo de reflectores tanto en los transmisores como en los receptores; en este caso el oscilador Righi hacía las veces de transmisor.

Este dispositivo hacía posible el envío de despachos en una sola dirección pero era ineficaz donde hubiesen colinas u otros grandes obstáculos entre el transmisor y el receptor.

En el mes de Agosto del año 1895, descubrí un aparato que no sólo aumentaba la distancia de transmisión sino que parecía independizarla de los efectos producidos por obstáculos en la trayectoria de la onda.

Este dispositivo consistía en conectar con la tierra, uno de los terminales del oscilador Hertziano, y la otra terminal formaba conexión con un aereo de cierta capacidad colocado á una altura sobre el suelo, y también conectando en la extremidad receptora á una de las terminales del cohesor con la tierra y la otra con un conductor elevado, figuras 2 y 3.

Luego empecé á efectuar un examen de la relación entre la distancia á que el transmisor podría afectar al receptor, y la elevación sobre la tierra de

las áreas de capacidad, y pronto me cercioré, en forma definitiva, que cuanto más elevados se hallasen los

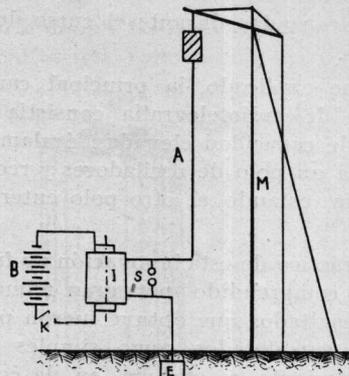


Fig. 2

alambres ó áreas de capacidad, tanto mayor sería la distancia de transmisión.

Encontré también que cuando empleaba tubos de latón de unos 30 centímetros de lado, con capacidades ó conductores elevados, colocados en el extremo

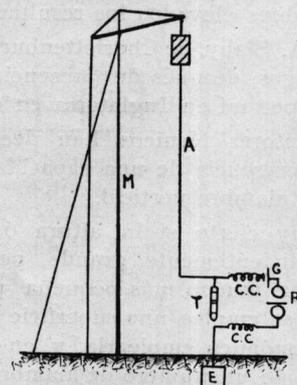


Fig. 3

de un mástil y á dos metros de altura, podía recibir señales á treinta metros de distancia; á cien metros, cuando se hallaban á cuatro metros de altura, y á cuatrocientos metros si estos se hallaban colocados á ocho metros del suelo.

Con tubos de mayores dimensiones, de 100 centímetros de lado, colocados á una altura de ocho metros, era posible transmitir señales hasta una distancia de 2400 metros en todas direcciones.

Se continuaron estos experimentos en Inglaterra, donde en el mes de Septiembre de 1896, en la ciudad de Salisbury, se alcanzó una transmisión de 1 milla y $\frac{3}{4}$, en unas pruebas que se realizaban por cuenta del Gobierno Británico.

En Marzo de 1897 se alcanzó á transmitir hasta una distancia de 4 millas, y á 9 millas en Mayo del mismo año.

En todos estos experimentos empleóse muy poca potencia eléctrica, produciéndose la corriente de

alta tensión por medio de una bobina común Rhumkoff.

Los resultados obtenidos atrajeron la atención, considerándose como muy notables las distancias de transmisión alcanzadas durante el curso de los ensayos realizados.

Como ya he explicado, la principal característica de mi sistema de radiotelegrafía consistía en el empleo de áreas de capacidad elevadas, ó alambres verticales, fijados á un polo de osciladores y receptores de alta frecuencia, estando el otro polo enterrado en la tierra.

El valor práctico de esta innovación no fué, durante cierto tiempo, comprendido por gran número de técnicos, y los resultados que obtuve fueron por muchos erróneamente considerados como simples detalles de buen funcionamiento y eficacia en la construcción del receptor, y al empleo de una gran cantidad de energía.

Otros, no dejaron de ver que se había introducido un cambio radical con estas capacidades elevadas y la tierra que formaba parte de los receptores y osciladores de alta frecuencia.

En el número de Agosto de 1897, el "Eletricista" (de Roma) publicó un artículo del Profesor Ascoli, en el cual, muy acertadamente atribuía éste al empleo de antenas ó alambres elevados los resultados obtenidos.

El Profesor A. Slaby, de Charlottenburg, llegó a conclusiones análogas, después de presenciar unas pruebas realizadas por mí en Inglaterra en el año 1897.

Muchos escritores técnicos han declarado que es innecesario la presencia de una capacidad elevada en el extremo del alambre vertical.

Esto es muy cierto si la altura ó longitud del alambre es suficientemente grande, pero como esta altura puede ser mucho más pequeña para una distancia dada si se emplea una superficie de capacidad, resulta más económico emplearla, y en la actualidad éstas consisten de un número de alambres que parten del extremo del conductor vertical.

A veces se ha puesto en duda la necesidad ó utilidad de la conexión terrestre, pero es mi opinión que no existe ningún sistema práctico de radiotelegrafía donde los instrumentos no tengan conexión con la tierra. Con esto no quiero manifestar que sea necesariamente una conexión metálica común, tal como la que se usa para los telégrafos de conductores.

El alambre de la tierra podrá tener un condensador en serie con él, ó podrá estar conectado con lo que en realidad es equivalente; una superficie de capacidad colocada cerca de la superficie terrestre. (Fig. 4).

Es ahora perfectamente sabido que un condensador, si es suficientemente grande, no impide el paso de oscilaciones de alta frecuencia y por consiguiente en estos casos la tierra, para todos los objetos prácticos, se conecta con la antena.

Después de numerosos ensayos y demostraciones realizados en Italia é Inglaterra, á una distancia variable alrededor de 40 millas se consiguió comunicar de uno á otro lado del canal de la Mancha, por primera vez, en Marzo del año 1899.

Desde los comienzos del año 1898, prácticamente abandoné el sistema de comunicación demostrado en la fig. 2, y en lugar de unir el cohesor ó detector directamente de la área y la tierra, lo uní entre las extremidades del secundario de un transformador

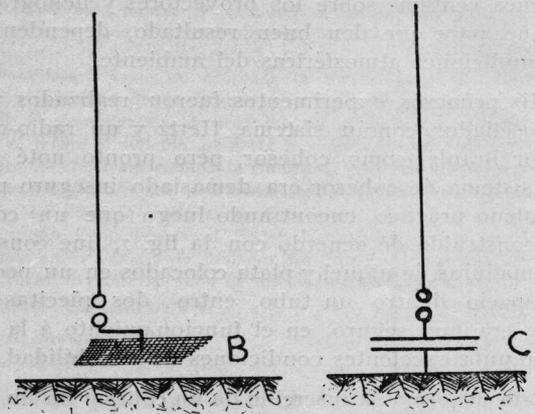


Fig. 4.

de oscilación conveniente conteniendo un condensador y sintonizado al período de las ondas eléctricas que se recibieran.

El primario de este transformador de oscilación fué unido con la tierra y el alambre elevado. (Fig. 6).

Esta disposición permitía un cierto grado de sintonía, puesto que si se variaba el período de oscilación de las antenas transmisoras, era posible enviar



Fig. 5

despachos de un receptor sintonizado sin interferir con otros sintonizados de una manera distinta.

Se sabe también perfectamente que un transmisor consistente de un alambre vertical que descarga por

un espacio de chispas no constituye un oscilador persistente y la radiación que produce está fuertemente amortiguada.

Su capacidad eléctrica es relativamente tan pequeña y tan grandes sus condiciones para radiar energías que sus oscilaciones decrecen ó desaparecen con suma rapidez. En este caso es muy probable que haga sentir sus efectos en los receptores ó resonadores cuyos períodos tienen una considerable diferencia con los primeros.

A principios de 1899 pude introducir mejoras en la resonancia, las que fueron obtenidas aumentando la capacidad de los alambres elevados, colocando en

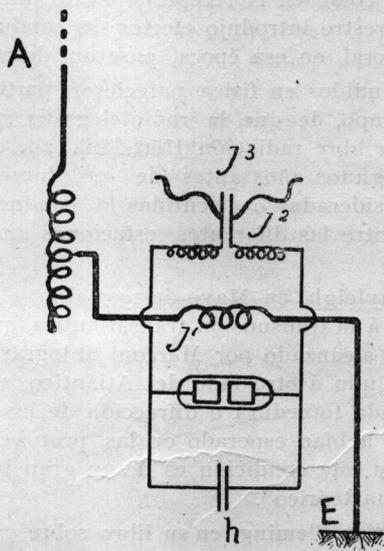


Fig. 6.

sus proximidades conductores empotrados en la tierra y concertando, en serie con los aéreos convenientes las bobinas.

Por estos medios se consiguió aumentar la capacidad de la aérea para el almacenaje de energía, con el resultado de que la energía puesta en movimiento, por la descarga forma una serie ó sucesión de oscilaciones débilmente amortiguadas.

La Fig. 7 demuestra una modificación de este dispositivo con la cual se obtuvieron excelentes resultados.

En el año 1900, construí y patenté un transmisor que consistía en el tipo común de capacidad aérea elevada con conexión en la tierra, pero ésta se hallaba inductivamente acoplada á un circuito oscilador conteniendo un condensador, inductancia y espacio de chispa. Las condiciones que encontré como esenciales para la eficacia eran que los períodos de oscilación eléctrica de los alambres elevados ó conductores deberían hallarse en tiempo ó resonancia con la del circuito del condensador, (Fig. 8). Los circuitos, que consisten en el circuito de oscilación y en el circuito de radiación, eran más ó menos estrechamente acoplados, variando la distancia entre ellos.

Por un arreglo de la inductancia insertada en el

conductor elevado y por la variación de la capacidad del circuito del condensador, los dos circuitos fueron puestos en resonancia, condición que, como he dicho, encontré esencial para obtener una radiación eficiente.

Una parte de mis trabajos referentes á la utilización de los circuitos del condensador en conexión con la

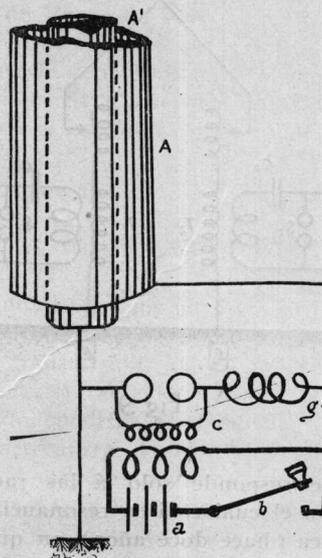


Fig. 7.

antena radiadora, fué llevado á cabo simultáneamente con los del profesor Braun, sin que ninguno de los dos tuviéramos conocimiento, en ese momento, de los trabajos que efectuábamos.

Un receptor sintónico se ha mostrado en la fig. 6, consistiendo también de un conductor vertical ó aéreo conectado con la tierra á través del primario de un

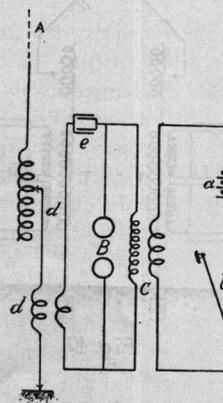


Fig. 8.

transformador de oscilación; el circuito secundario al cual estaba incluido un condensador y un detector, era necesario que el circuito que contenía el aéreo y el circuito que contenía el detector estuviesen en resonancia eléctrica en cada uno y también en sintonización con la periodicidad de las ondas eléctricas enviadas de la estación transmisora. Es también posible acoplar á un conductor transmisor varios transmisores

res sintonizados diferentemente y á un alambre receptor un número correspondiente de receptores, tal como se muestra en las fig. 9 y 10, cada receptor in-

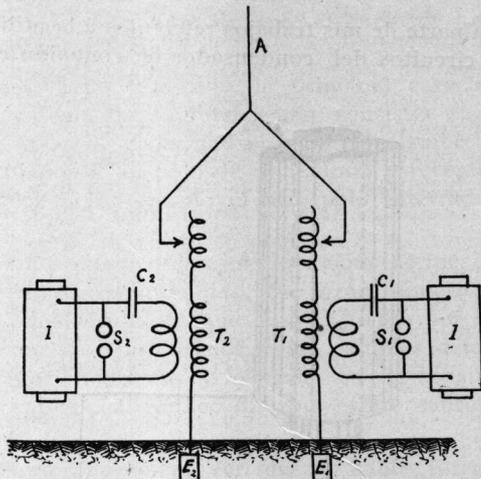


Fig. 9.

dividualmente responde solo á las radiaciones del transmisor con el cual está en resonancia.

En la época (hace doce años), en que por primera vez se estableció la comunicación radiotelegráfica entre Francia é Inglaterra, se suscitó mucha discusión acerca de si sería ó no practicable la radiotelegrafía para la transmisión á distancias mayores que las que

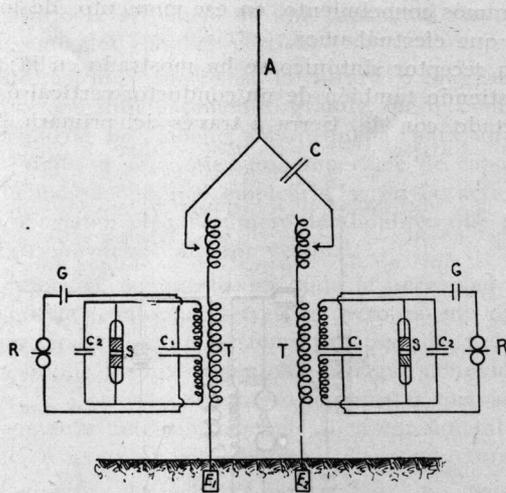


Fig. 10.

podían realizarse en aquella época, y al respecto, prevaleció la opinión, algo generalizada, de que la curvatura de la tierra constituiría un obstáculo invencible para la transmisión á grandes distancias, haciéndose sentir este obstáculo en la misma forma como se hizo notar para la transmisión de comunicaciones por medio de destellos.

También se anticiparon dificultades para poder controlar la gran cantidad de energía que se creía necesaria para el recorrido de grandes distancias,

Lo que siempre ocurre con los primeros experimentadores se repitió en el caso de la radiotelegrafía. Los obstáculos anticipados ó eran puramente hipotéticos ó sino fácilmente vencidos; pero, en cambio, se presentaron barreras inesperadas, y los trabajos más recientes han sido dirigidos en el sentido de buscar una solución de estos problemas que se han manifestado inesperadamente en el momento en que se intenta la transmisión á gran distancia.

Respecto al supuesto obstáculo presentado por la curvatura de la tierra, soy de opinión, de que los que anticipaban dificultades por la forma de nuestro planeta no habían tomado suficientemente en cuenta el efecto particular de la conexión terrestre tanto en el transmisor como en el receptor, puesto que dicha conexión terrestre introdujo efectos de conducción que por lo general, en esa época, pasaron desapercibidos.

Los entendidos en física parecieron participar, por mucho tiempo, de que la radiotelegrafía sólo dependía de una libre radiación Hertziana por el aspecto; pasaron algunos años antes de que fuesen debidamente consideradas ó discutidas la conductividad de la tierra entre las diferentes estaciones radiotelegráficas.

Lord Rayleigh, en Mayo de 1903, dijo, al hacer una referencia á la transmisión transatlántica, que "El éxito notable alcanzado por Marconi al lograr una transmisión de uno á otro lado del Atlántico, sugiere una más decidida torcedura ó difracción de las ondas que las que se habían esperado en las protuberancias de la tierra, y esta condición es de un gran interés para el problema teórico".

El Profesor Fleming, en su libro sobre, "Los principios de la telegrafía por medio de ondas eléctricas" (The Principles of Electric Wire Telegraphy) suministra unos diagramas demostrando lo que hoy se supone sea una representación gráfica del desprendimiento de medios lazos de fuerza eléctrica de un simple alambre vertical (fig. 11). Como se verá, estas on-

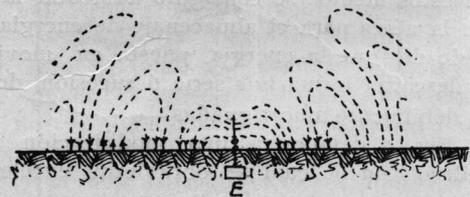


Fig. 11.

das no se propagan de la misma manera que la libre radiación procedente del clásico oscilador Hertziano, sino que se deslizan á lo largo de la superficie terrestre. En la obra citada más arriba, continua el Profesor Fleming, aquella hipótesis que aquí admitimos, es que las extremidades de los medios lazos de fuerza eléctrica, que terminan perpendicularmente sobre la tierra, no pueden moverse salvo que haya movimiento de electrodos en la tierra, correspondiendo á los movimientos de ondas sobre la misma.

Desde este punto de vista de la teoría electrónica de la electricidad, cada línea de fuerza eléctrica en el éter ó debe ser una línea cerrada ó bien sus extremidades deberán terminar sobre electrones de signos opuestos.

Si la terminal de una línea de resistencia sobresale sobre la tierra y se mueve, deberá existir un intercambio de átomo por átomo de electrones, ó movimiento de los mismos.

Tenemos muchas razones para justificar la conclusión de que las substancias que denominamos conductoras son aquellas en que pueden producirse movimientos libres de electrones.

De ahí resulta que los movimientos hacia fuera de los medios lazos de fuerza eléctrica forman un oscilador enterrado ó sea una área Marconi, y que su funcionamiento está impedido por mala conductividad en la superficie de la tierra y que en cambio su conductividad aumenta cuando pasa por un buen electrólito, como el agua de mar por ejemplo.

El Profesor Zenneck ha hecho un detallado exámen de las áreas transmisoras y receptoras, colocadas en la tierra (fig. 12) y ha tratado de demostrar, matemá-

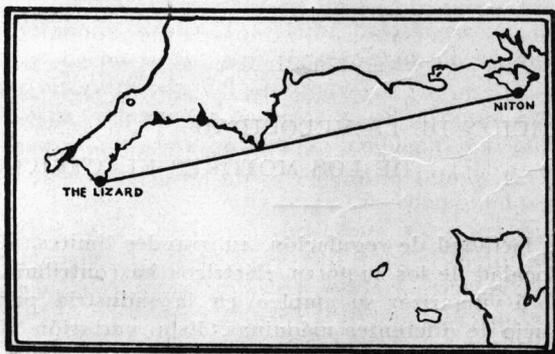


Fig. 12.

ticamente, que cuando las líneas de fuerza eléctrica, constituyendo una fuente de onda, pasan por encima de una superficie de reducida capacidad específica de inducción, como la tierra, por ejemplo, éstas se inclinan hacia fuera, retardándose sus extremidades interiores por la resistencia del conductor al cual se hallan fijados.

Parece entonces cosa establecida que la radiotelegrafía, tal cual como se practica hoy en día, depende de la tierra para su conductividad y que la fig. 10 diferencia en las operaciones á grandes distancias, en la conductividad del mar y de la tierra es suficiente para explicar el aumento de distancia que se puede obtener con igual cantidad de energía en las comunicaciones sobre el mar comparadas con las realizadas sobre tierra.

Con el propósito de obtener algunos datos sobre este punto, realicé en Pool, en el año 1902, algunos experimentos entre una estación flotante y una terrestre y noté que á igualdad de distancia siempre ocurría una perceptible disminución en la energía de las ondas recibidas cuando la estación flotante se hallaba en una posición en que quedaba separada de la esta-

ción terrestre por un corto trecho de próximamente un kilómetro.

Por consiguiente, creo que existe algun fundamento por la declaración tan criticada cuando obtuve mi primera patente inglesa, en 1896, de que cuando hice dicho experimento, al transmitir por el agua ó la tierra, conecté con ésta última á una extremidad del transmisor y otra del receptor.

En el mes de Enero de 1901 se realizaron algunas pruebas interesantes entre dos puntos de la Costa Sud de Inglaterra separados entre sí por una distancia de 186 millas. St. Catherines Point, Isla de Wight, y el Lizard, en el condado de Cornwall: (fig. 12).

La altura total de estas estaciones con el nivel del mar no excedía de 100 metros y para pasar por encima de la curvatura de la tierra hubiera sido necesario una altura de 1600 metros en cada uno de estos puntos.

Los resultados obtenidos en estas pruebas, las que cuando se efectuaron constituyeron un record de la distancia de transmisión, parecían indicar que las ondas eléctricas producidas en la forma que yo había adoptado, podrían probablemente abrirse camino por la curvatura de la tierra y que por consiguiente aún á mayores distancias, como las que dividen á la Europa de la América, el factor de la curvatura de la tierra no constituiría una barrera infranqueable para la extensión de la telegrafía por el espacio.

La creencia de que la curvatura de la tierra no detendría la propagación de las ondas, y el éxito obtenido por los métodos sintónicos en impedir la interferencia mútua, me indujeron, en el año 1900, á intentar el experimento de probar si era posible ó no precisar la presencia de ondas que se encontrasen á una distancia mayor de 4000 metros, experimento que, si tenía éxito, comprobaría inmediatamente la posibilidad de telegrafiar sin alambres entre la Europa y América.

En mi opinión, este experimento era de máxima importancia desde el punto de vista científico, y me convencí que el descubrimiento de la posibilidad de transmitir ondas eléctricas de uno á otro lado del Océano Atlántico, y el conocimiento exacto de las condiciones necesarias para dicha transmisión, haría mucho en el sentido de enriquecer nuestros conocimientos de los fenómenos relacionados con la transmisión radiográfica.

El transmisor instalado en Poldhu, en la costa de Cornwall, era, en principio, igual al que recién acabo de nombrar, pero en una escala mucho más grande que cualquiera de sus predecesores.

El poder de la estación generadora era de 25 kilowatts.

Se tropezaron con numerosas dificultades para producir ó controlar por primera vez á estas oscilaciones eléctricas de tan gran potencia.

En muchos de los trabajos obtuve la valiosa cooperación del profesor Fleming y de los Sres. R. N. Vyvyan y W. S. Entwistle.

Las pruebas anteriores, realizadas por mí, me habían convencido de que al tratar de ampliar la distancia de comunicación, no era suficiente para aumen-

tar la fuerza de la energía eléctrica del transmisor, sino que también era necesario aumentar el área ó altura de los conductores elevados de transmisión y recepción.

Como hubiera sido demasiado costoso emplear alambres verticales de gran altura, resolví aumentar su número y capacidad, los que parecían hacer posible la eficiente utilización de grandes cantidades de energía. La disposición de las antenas transmisoras que fueron empleadas en Poldhu está demostrada en la fig. 13, y consistía de un dispositivo de alambres

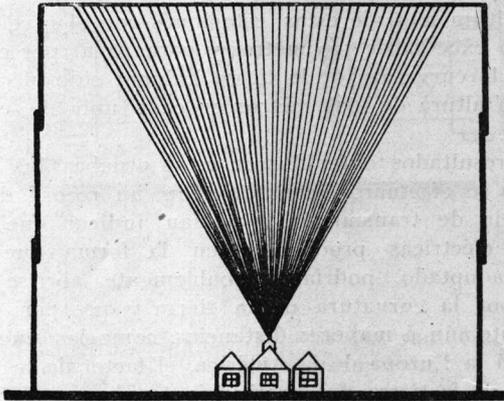


Fig. 13

en forma de abanico que se apoyaba en un estay aislado entre mástiles de sólo 48 metros de altura y separados entre sí por una distancia de 60 metros.

Estos alambres convergían en su extremidad inferior, y se hallaban conectados con el aparato transmisor instalado en el edificio.

A los efectos de la prueba, erigióse una poderosa estación en Cape Cok, próximo á New York, pero se demoró la terminación de la instalación, debido á que se desencadenó una violentísima tormenta que destruyó los mástiles y las antenas.

Por consiguiente, me propuse realizar los experimentos por medio de una estación provisoria que se había erigido en New Fondland, á cuyo país me trasladé con dos ayudantes en el mes de Noviembre de 1901.

Iniciáronse las pruebas en Diciembre de 1901 y el 12 de ese mismo mes, las señales transmitidas desde Inglaterra fueron recibidas en forma clara y precisa en la estación radiotelegráfica de St Yohms Newfoundland.

En Febrero de 1902 realizáronse pruebas de verificación entre Poldhu y una estación receptora instalada á bordo del trasatlántico "Filadelfia" de la American Line.

A bordo de este buque recibióse comunicaciones legibles, por medio de un instrumento registrador, hasta una distancia de 1551 millas, y las letras de pruebas fueron recibidas hasta 2099 millas de Poldhu (fig. 14).

Las anotaciones de la cinta obtenidas á bordo del "Filadelfia", á las diversas distancias, eran muy claras.

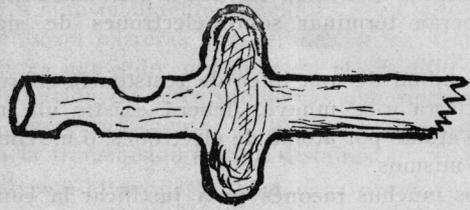


Fig. 14

Estos resultados, aunque obtenidos con aparatos imperfectos, eran suficientes para convencerme á mí y á mis colaboradores que por medio de estaciones permanentes de suficiente potencia, sería posible transmitir despachos á través del Océano Atlántico en una forma igual como si se tratase de distancias más cortas.

En Newfoundland no se pudo continuar con los experimentos por causa de la manifiesta hostilidad de una Compañía Telegráfica de cables que reclamaba derechos exclusivos en esa Colonia sobre todo medio de comunicación telegráfica, ya fuese con cable ó por cualquier otro medio.

(Terminará)

VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

La facilidad de regulación, en grandes límites, de la velocidad de los motores eléctricos ha contribuido mucho á vulgarizar su empleo en la industria para el manejo de diferentes máquinas. Esta variación de velocidad puede ser graduada con toda la graduación necesaria y de una manera económica por medio de órganos reguladores del sistema eléctrico ó parte de él, mientras que los artificios mecánicos de velocidad variable, no permiten obtener más que ciertos límites, y necesitan á menudo mecanismos complicados, costosos y de escaso rendimiento.

Generalmente se trata de mantener constante la velocidad una vez regulada, independientemente de la carga, y sólo los motores de corriente continua satisfacen esta condición esencial. Sabemos, en efecto, que con el motor trifásico, la regulación, no pudiendo hacerse más que por la introducción de resistencias en el circuito inducido (procedimiento poco económico), es difícil de tener una velocidad constante, aun para pequeñas variaciones de carga.

Examinemos algunos de los principales métodos empleados para la regulación de los motores á corriente continua:

En cada caso particular es preciso hacer una elección juiciosa del motor y del método. Por ejemplo, para el funcionamiento de máquinas—herramientas, el motor Shunt es el indicado. Las herramientas no exigen más que una variación de velocidad en relación de 1 á 2,5 que se obtiene con buen rendimiento maniobrando sobre la excitación. Es fácil darse cuenta de la manera como se arregla la velocidad del motor

Shunt por la consideración siguiente: La fuerza electromotriz es, poco más ó menos, igual á $N n \Phi$;

N siendo la cantidad de hilos periféricos del inducido.

Φ el flujo magnético y:

n el número de revoluciones por minuto.

Esta fuerza electromotriz debe ser igual, no teniendo en cuenta la caída de tensión, al voltage á los terminales U suministrado por la red. Si la excitación disminuye, Φ disminuye también, y el motor debe acelerar á fin de equilibrar U que es constante. Consideremos, por ejemplo, un motor Shunt funcionando bajo 220 volts y absorbiendo 15 amperes, siendo la resistencia de su inducido 0,2 ohms. La fuerza contraelectromotriz del motor es:

$$220 - (15 \times 0,2) = 217 \text{ v.}$$

Si por medio del reostato de campo disminuimos la excitación de una pequeña cantidad de manera que la f. c. el. sea 214 v., la corriente absorbida será:

$$\frac{220 - 214}{0,2} = 30 \text{ A.}$$

El motor va así á acelerar bajo la acción de una cupla hecha doble por consecuencia de un aumento casi insignificante del flujo.

Para accionar las barbetas en el sistema usual en nuestros antiguos buques se emplean dos motores; el uno á velocidad lenta y el otro rápida (\pm doble de la primera). Estos motores son compound á fin de obtener una velocidad constante. Creemos que las propiedades especiales del cual goza el motor serie: propiedades que han contribuído á consagrarle universalmente como motor de tracción, pueden también influir para adoptarle al comando de las barbetas. No se emplearía mas que un solo motor, y el *shuntage* ó el cambio de cuplage de las bobinas inductoras ocasionaría la disminución necesaria de velocidad. Se podría, á este efecto, emplear las bobinas inductoras sobrepuestas del sistema Sprague como para los tranvías. La velocidad, una vez arreglada, variará poco; además la reacción del inducido tenderá á mantenerla constante. —

Hemos hecho la prueba al freno de un motor de tranvía, á 4 polos, excitado en serie, y puesto bajo tensión constante, para velocidades variando desde 272 hacia 102 revoluciones por minuto. El rendimiento ha quedado casi constante, (78 á 80%). — El mismo motor, encontrándose en las condiciones de funcionamiento normal, hemos calculado, por el método de pérdidas separados, el rendimiento cuando los inductores son en serie ó por mitad en paralelo.

Los resultados han sido los siguientes:

Resistencia del inducido: 0,31 \sim ;

Resistencia del inductor, (las bobinas en serie), 0,64 \sim

” ” ” ” por mitad en paralelo:

$$\frac{0,64}{4} = 0,155 \text{ ohm}$$

El gasto á vacío es igual á 1610 watts,

1º Los inductores son en serie:

$$R = 0,31 + 0,62 = 0,93 \sim \quad I = 50 \text{ A}; U = 566 \text{ v.};$$

$$\rho = \frac{566 \times 50 - 1610 - 0,93 \times 50^2}{566 \times 50} \approx 87\%$$

2º Los inductores son por mitad en paralelo:

$$R = 0,31 + 0,155 = 0,465 \sim; I = 53 \text{ A.}; U = 550 \text{ v.}$$

$$\rho = \frac{550 \times 53 - 1610 - 0,465 \times 53^2}{550 \times 53} \approx 89\%$$

— Para un motor shunt de 15 kw. la velocidad variando de 866 á 1480 r/m los rendimientos han sido comprendidos entre 79% y 80%. —

-- Por consiguiente la regulación de la velocidad de un motor por la introducción de resistencias en el circuito inductor influye poco sobre el rendimiento. Pero este método no permite obtener variaciones más grandes de 1 á 2,5; las dificultades de conmutación no dejan seguir el mismo camino más adelante. — Sabemos, en efecto, que si ϵ es la f. e. m. necesaria para obtener al fin de la conmutación una densidad poco elevada de corriente, la ley de Ohm da:

$$L \frac{di}{dt} + Ri + e_1 - e_2 = \epsilon \quad (I)$$

e_1 y e_2 son las caídas de tensión por causa de las resistencias de contacto ρ_1 y ρ_2 de la escobilla con las dos láminas; i es la corriente en la sección en corto circuito; R su resistencia y L su coeficiente de self-inducción, (suponemos que el ancho de la escobilla es = á la de la lámina). En el tiempo t , tenemos:

$$e_1 = (J + i) \rho \frac{T}{T - t}$$

$$e_2 = (J - i) \rho \frac{T}{t}$$

T es la duración del corto-circuito, y J la corriente en un conductor del inducido. Reemplazando e_1 y e_2 por sus valores, y poniendo $\frac{\rho T}{L} = \lambda$ la ecuación (I) viene á ser:

$$\frac{di}{dt} + \left(\frac{R}{L} + \frac{\lambda}{T - t} + \frac{\lambda}{t} \right) i = \frac{\epsilon}{L} - \frac{J \rho T}{L} \left(\frac{1}{T - t} - \frac{1}{t} \right) \quad (I')$$

La corriente se obtiene por la integración de la ecuación diferencial del orden primo con segundo miembro. Llamando σ la superficie de contacto de una línea de escobillas, la densidad de corriente límite en la lámina que deja el corto-circuito es J_T é igual al límite de la expresión:

$$J = \frac{T}{\sigma} \frac{J + i}{T - t} \text{ para } t = T.$$

Si λ es > 1 , el límite es finito é igual á:

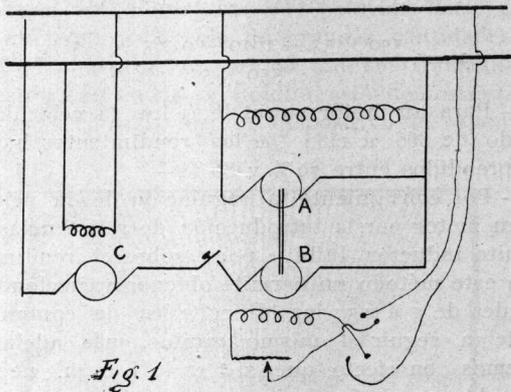
$$J_T = \frac{(R + 2\rho)J + \epsilon \tau}{\sigma \left(\rho - \frac{L}{T} \right)}$$

Aumentando la velocidad del motor, T disminuye y llega un momento en que la densidad de corriente J_T es inadmisibles para la buena conmutación. —

Para suprimir las chispas sería necesario tener un

colector demasiado grande ó un inducido á dos colectores, y por consiguiente máquinas costosas. —

— Cuando se precisa una variación de velocidad en límites muy grandes, se emplea el montaje representado por el esquema (fig. 1).



Un dinamo B acoplado á uu motor A.

Estas dos máquinas tienen una potencia igual á la $\frac{1}{2}$ de la potencia del motor á velocidad variable C. El inducido de C está en serie con la de B, cuando A está conectada directamente á la red. Supongamos que la red y las máquinas A y B sean á 115 v., mientras que A está calculada para 230 v. Las conexiones están hechas de manera que el voltage de B que puede variar de 0 á 115 v., se agrega ó se resta al voltage de la red. Sea B el motor, y A el dinamo. Disminuyendo el voltage de B se aumenta el de C, y la velocidad de este último crece. Cuando el voltage de B es 0 el de C es 115 v., y su velocidad es entonces igual á la $\frac{1}{2}$ de la máxima. Cambiando las conexiones de los inductores de B, se arregla para que este gire como dinamo y A como motor. La tensión se agrega á la de la red. Se procede sobre el resto de campo de manera á aumentar progresivamente la tensión de B de 0 á 115 volts y la tensión C crece de 115 á 230 v, y su velocidad alcanza su máximo.

Este sistema de regulación es muy regular y económico. Para las velocidades menores que la $\frac{1}{2}$ de la velocidad máxima, la energía tornando á la red por B y no gastada por C vuelve á la red por A trabajando como dinamo.

Cuando la red es á corriente alternada se emplea el montaje siguiente:

El motor A, á corriente alternada, conectado á la red arrastra el dinamo B cuyo inducido está en serie con el del motor C á velocidad variable. La excitación está dada por excitatrices á punto de eje. El esquema (fig 2) explica el funcionamiento del grupo.

Estos 2 montajes permiten variar la velocidad de 1 á 10.

Si se dispone de una instalación á 3 hilos, y si consiente una cierta pérdida de energía, se puede hacer

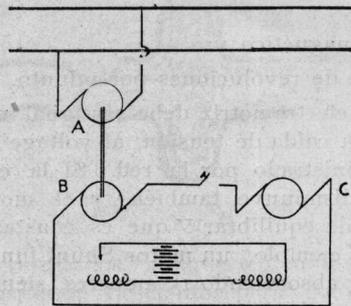


Fig 2

la regulación, en grandes límites, de la manera siguiente:

El inducido del motor está conectado sucesivamente á 2 puentes, mientras que el inductor queda á tensión constante. El motor arranca á la media tensión y con fuerte excitación.

El aumento de velocidad, en la relación de 1 á 2,5, se hace debilitando el campo. Entonces se pone el motor bajo la tensión total y fuerte excitación. Para hacer crecer la velocidad se continua disminuyendo el campo. Teniendo una distribución á varios hilos se puede variar aún más la velocidad.

Un sistema de regulación teóricamente muy recomendable es el obtenido por la variación del entrehierro de un motor. Es cierto que así aumentan las pérdidas magnéticas. Pero haciendo los cálculos por las fórmulas empíricas de Forbes ó por las integraciones triples, se encuentra, para límites distanciados, rendimientos aceptables.

Algunos motores á corriente alternada, están sujetos á una regulación especial.

Sabemos que si se agrupan en cascada 2 motores de inducción, de mismo número de polos y acoplados sobre el mismo eje, su velocidad á vacío será igual á la $\frac{1}{2}$ de la de sincronismo, y, en carga, esta velocidad será un poco menor. Se puede, agrupando en cascada motores á número de polos diferente, obtener diferentes velocidades. Pero este montaje tiene varios inconvenientes: baja considerable del factor de potencia; reducción de más de la $\frac{1}{2}$ de la cupla máxima de cada motor.

El motor asincrono á stator y rotor monofásicos es capaz de girar á diferentes velocidades, muy diferentes las unas de las otras. Mediante frenajes se puede conseguir que el motor gire, en régimen estable, á la $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ de su velocidad primitiva.

Pero esta máquina tiene inconvenientes graves que le impiden ser empleada en la industria.

MANUEL BENINSON.

Ingeniero Electricista de la Armada.

bombas. Una vez que tocó el suelo se aumentó su estabilidad substituyendo en parte esta agua por arena.

El corte esquemático que acompañamos (fig. 1) muestra suficientemente las disposiciones interiores adoptadas, y gracias á las cuales se aseguran la indeformabilidad y la resistencia necesaria para vencer la presión más elevada que puedan producir las olas, presión para la que se ha admitido la cifra de 20.000 kgm^{-2} , considerada como el máximo á que llega en el Océano Atlántico, donde es siempre superior á las que se observan en el Mediterráneo.

La fig. 2, nos da una vista tomada durante el transporte del cajón.

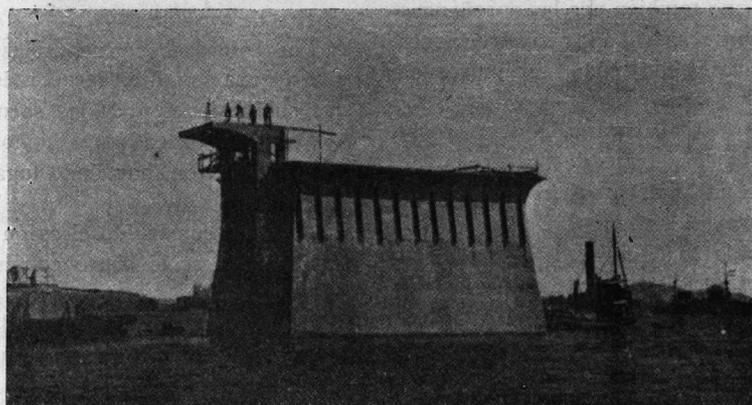


Fig. 2

La forma general prismática dada á la obra, reduce considerablemente el esfuerzo de vuelco. Además, la presión que se tiene en el fondo es de 3 kgm^{-2} , lo que asegura una estabilidad absoluta.

Este islote artificial constituye una obra excepcional, única hasta hoy y cuya construcción sólo el hormigón armado ha podido permitirle en las condiciones de seguridad y economía exigidas.

Presenta, además, otra preciosa cualidad, cual es su movilidad posible.

En efecto, si por una causa cualquiera se tratara de transportarlo á otro lugar, bastaría disminuir el lastre substituyendo por aire el agua y la arena que llena sus compartimentos, para hacerlo flotar de nuevo y remolcarlo hasta donde se quisiera.

Esta cualidad hace preveer el uso posible de estos cajones para cerrar la entrada de un puerto á los buques enemigos en caso de un ataque.

Bastaría, en efecto, tener prontos en el puerto un número suficiente de estos cajones, y fondearlos en el momento del peligro, de modo á cerrar completamente la línea de entrada. Terminado el ataque se abriría fácilmente de nuevo el puerto, con solo deslastrar estos cajones y transportarlos al lugar conveniente.

Pero no es sólo su importancia intrínseca lo que hace esta obra digna de mención, sino que constituye un paso más dado hacia la solución definitiva de un problema de interés considerable: los muros de atraque en aguas profundas.

Si bien se mira, en efecto, este islote no es más que

una aplicación especial del tipo de los muros de atraque construídos con cajones de que ya se ha ocupado esta revista en el número 139.

Como recordarán nuestros lectores, estos muros, debidos á Hennebique y proyectados para el puerto de Rouen, están formados por una serie de cajones flotantes, análogos al islote de que hemos hablado, y que se hace fondear aumentando su peso con un relleno cualquiera, una vez que se haya dragado el suelo á la cota conveniente.

Estos cajones tienen 25 m. de largo y una altura de 8 m. 70 (figs. 3 y 4.)

Estaban divididos alternativamente en compartimen-

tos impermeables y en compartimentos accesibles al agua; estos últimos estaban provistos, en su parte inferior, de orificios destinados á dejar pasar pilotes de

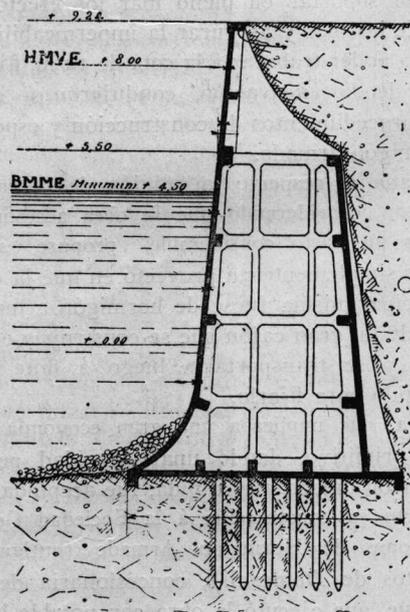


Fig. 3

hormigón armado que se debía hincar después de fondeado el cajón, dejando unidas sus cabezas con el hormigón con que se llenaba éste hasta cierta altura, de modo á anclarlo con las profundidades del subsuelo.

En el mismo número hablamos también de los muros construídos por el ingeniero Van Ysselstein en el puerto de Rotterdam y que pertenecen al mismo tipo (fig. 5.)

El calado de estos buques, que no llegaba nunca, en 1900, á 9 ó 10 m., tiene ya en algunos casos 12 m., lo que nos hace ver que si se quiere tener en cuenta las

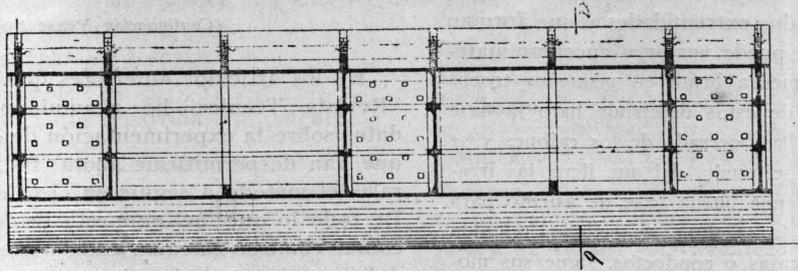


Fig. 4

Estos muros exigen una preparación previa, ejecutada por los buzos, del suelo en que deben asentarse, prepara-

necesidades de un porvenir no muy lejano, no deben hacerse diques que tengan menos de 14 á 15 m. de agua.

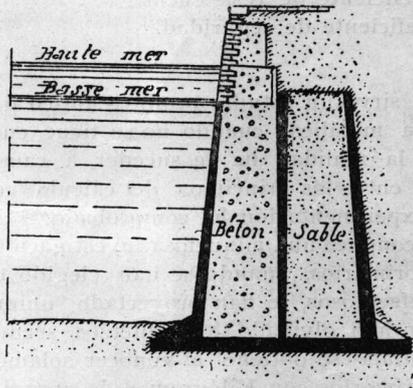


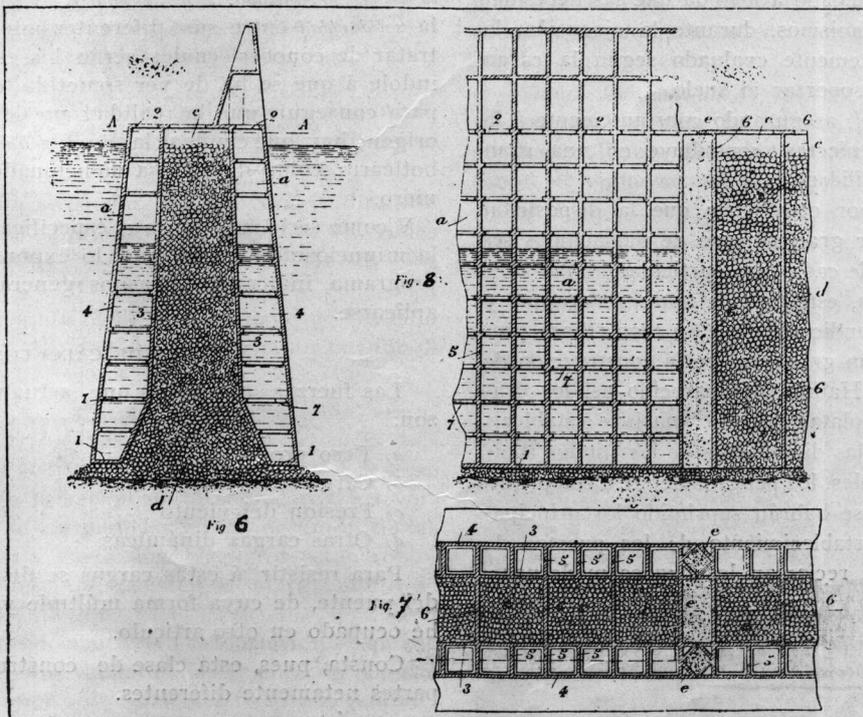
Fig. 5

Por otra parte, los malecones y rompeolas formados por cajones de hormigón armado de gran peso asentados sobre un enrocamiento artificial de piedra bruta en grandes blocs, como los del puerto de Bilbao, no ofrecen todas las resistencias que se podría preveer. El agua penetra, en efecto, entre estas piedras y la presión hidrostática las desplaza arruinando poco á poco estos costosos edificios.

ción que se hace cada vez más costosa. dada la mayor profundidad que hay que dar á los diques, de acuerdo con los nuevos tipos de los grandes transatlánticos.

Haciéndose, pues, por las razones expuestas, cada vez más costosa la preparación del suelo para asentar los cajones de hormigón armado, á medida que aumenta la profundidad de los puertos, y debiendo renunciarse, por su poca duración, al empleo de enrocamientos sobre los que se asienten estos cajones, se debe buscar un procedimiento que tenga en cuenta estas necesidades del porvenir.

Es lo que ha hecho M. Hennebique en el tipo que ha patentado en Julio de 1906.



Figuras 6, 7 y 8

Consta de cajones verticales impermeables de hormigón armado, cerrados en su base inferior y que pueden ser lastrados con agua ó cualquier otro material. Estos cajones están unidos con cajas verticales de hormigón armado abiertas en sus dos extremidades y que forman conductos en los que se puede verter y encerrar materiales de relleno, como piedra bruta en pequeños trozos por ejemplo. Una parte de estos desciende bajo la base abierta de las cajas y la base cerrada de los cajones y se acumula libremente sobre el suelo, del que llena las irregularidades formando así una buena base de asiento para el conjunto. El resto de la columna de relleno, retenida entre las paredes de las cajas ó conductos, sigue sus movimientos sin que los cajones y las cajas de hormigón armado, cuyo conjunto forma la parte fija del muro, sean afectados.

Las figuras 6, 7 y 8 muestran la construcción de este tipo.

En ellas se ven los cajones impermeables *a*, verdaderas cajas de hormigón armado subdivididas por paredes transversales (5) en una serie de compartimentos impermeables, cerrados en la parte inferior (1) y al menos parcialmente abiertos en la parte superior (2), de manera á constituir cámaras de *water ballast*, durante las operaciones de ejecución y ser rellenadas con otros materiales de lastre una vez terminado el trabajo.

Cierto número de paredes transversales prolongadas más allá de los cajones, pueden formar las paredes (6), que unen entre ellas á los dos cajones *a*. Dos paredes (6) consecutivas con los trozos de paredes (3) comprendidos entre ellas, forman así las caras de una caja abierta en sus dos extremidades y solidaria con los cajones vecinos. Esta caja es la que sirve de conducto para volcar y retener las piedras de que hablábamos.

El lastre de agua y otros materiales de que se carga los cajones será llenado á medida que las necesidades del flote de los mismos, durante la ejecución, lo exijan, y convenientemente evaluado según la carga que se pueda hacer soportar al suelo.

La carga móvil *d*, asegurando constantemente á la obra fundaciones perfectas, contribuye en una gran proporción á su estabilidad.

Se comprende por otra parte que la disposición indicada puede sufrir gran número de variaciones según las necesidades de cada caso particular.

Si en la práctica, este tipo de muro de atraque y escollera, llena las condiciones que su teoría hace preveer, se habrá dado un gran paso en la construcción de esta clase de obras. Habrán desaparecido así los dragados especiales; las plataformas submarinas establecidas con escafandros, las dificultades de los fondos accidentados y aun movibles, los peligros del aire comprimido; en una palabra, se habrán suprimido los principales obstáculos del establecimiento de los puertos de aguas profundas que reclaman los buques modernos.

E. B.

PUENTES METÁLICOS

SU CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN

(Continuación - Vease No 247)

En los artículos anteriores que he publicado en la "Revista Técnica" he acumulado toda una serie de datos sobre la experimentación de las obras metálicas, que han de permitirme ahora indicar á rasgos generales el método á seguir en el cálculo de los puentes. De todo lo que he expuesto se deduce que el modo comun como se calculan estas obras, es en sumo grado deficiente pues todo el empeño es el obtener con exactitud los esfuerzos primarios, olvidandose de estudiar el papel de:

- a) Los esfuerzos secundarios
- b) El coeficiente de resistencia
- c) El coeficiente de seguridad.

¿De qué sirve un estudio prolijo estático ó elástico de una obra metálica, cuando no se tiene en cuenta lo que en la realidad ha de suceder, á causa de la disparidad entre los principios del cálculo comun y lo que la experimentación ha comprobado?

¿A qué conduce una minuciosa investigación de los esfuerzos primarios, cuando se han elegido tipos de puentes defectuosos, se han proyectado uniones sin criterio ó se han olvidado los esfuerzos secundarios?

¿Qué ventaja se obtiene al conocer solamente los esfuerzos primarios con Kilógramos de aproximación, cuando luego se han de dividir dichos esfuerzos por coeficientes de resistencia elegidos con criterio vulgar ó deducidos de fórmulas, sino erróneas por lo menos de un empirismo exajerado?

Una obra metálica, como dijo magistralmente Rabut, *es un ser organizado: siente y padece*. Es necesario buscar la *solidaridad* entre sus diferentes miembros; hay que tratar de conocer cuales serán los esfuerzos de toda índole á que se ha de ver sometida en su existencia, para conseguir que la realidad no descubra vicios de origen; hay que emplear la *ciencia del médico* y no la del boticario, como dice el ya mencionado é ilustre ingeniero.

Y como seria muy largo el especificar en detalle toda la minuciosidad del método, lo expondré en forma de programa, indicando, á rasgos generales, como ha de aplicarse.

METODO DE CÁLCULO.

Las fuerzas exteriores que actuan en un puente son:

- a) Peso propio
- b) Carga accidental
- c) Presion del viento
- d) Otras cargas dinámicas

Para resistir á estas cargas se disponen las vigas del puente, de cuya forma múltiple y variada ya me he ocupado en otro artículo.

Consta, pues, esta clase de construcciones, de tres partes netamente diferentes.

- a) La superestructura

- b) Las vigas principales
- c) Los arriostramientos.

No me ocuparé ahora de los detalles de estas diferentes partes, pues yo los he tratado con extensión en otro número de esta Revista.

En cuanto á las cargas se tomarán: ó:

- a) tipo de tren rodante
- b) Carga uniformemente repartida equivalente

Superestructura — Es un elemento común á todos los tipos de puentes.

Cuando es para ferrocarril consta de:

- a) Las viguetas transversales
- b) Los largueros
- c) Los durmientes
- d) los rieles.

ó bien

- a) Las viguetas transversales
- b) las longrinas
- c) los rieles.

Según los datos experimentales, es preferible la primera disposición.

Largueros y longrinas — Estas piezas (paralelas al eje del puente) van roblonadas sobre las viguetas y en general se las suele calcular como piezas apoyadas en sus extremidades, en este caso tendríamos una *deformación principal* producida por la flexión.

Es cierto que en la mayoría de los casos no se tiene un apoyo simple, sino un verdadero empotramiento, lo que ocasiona una disminución al trabajo de flexión en el medio y un momento negativo en el apoyo que lo tendremos en cuenta al estudiar la unión entre largueros y viguetas. Pero, como siempre hay muchos casos imprevistos de trabajo en estas piezas, que son las que primeramente reciben el efecto no solo estático, sino también dinámico de las cargas rodantes, se recomienda un cálculo previo como si los largueros ó longrinas apoyasen libremente sobre las viguetas transversales.

Pero á la deformación principal, dice el Ingeniero Lanna, se agregan otras *dos deformaciones secundarias muy importantes*, á saber:

1º Una torsión alrededor del eje longitudinal de estas piezas y que se produce cada vez que los rieles no están colocados *exactamente* en el eje de los largueros.

2º Un alargamiento debido al esfuerzo de tracción ejercido por las viguetas que se separan cuando el puente es de vía inferior.

M. Dupuy ha descubierto esta deformación, enunciando su ley: *En los puentes de vía inferior, los cordones superiores trabajan mas que los inferiores*. Esta ley se explica así: Bajo la acción de la sobrecarga los cordones inferiores se alargan, las juntas de unión de las viguetas se alejan y como los largueros están roblonados sobre las viguetas, resisten al alargamiento de los cordones y los alivian.

Como ejemplo de la primera deformación se puede citar el caso de una longrina del puente del Creuze que con solo una excentricidad del riel de 2 centímetros, acusaron dos aparatos Rabut colocados en las

alas inferiores del perfil; 9.5 Kg. por milímetro cuadrado y 3 Kg. respectivamente á la extensión.

En un puente de la línea de Limoges á Angouleme, en el cual había durmientes y la excentricidad era de 0.015 m. en un riel y nada en el otro, cuatro aparatos Rabut colocados en los dos largueros, en la posición antes indicada, dieron 3.43 y 2.57 Kg. por milímetro cuadrado en el larguero de la excentricidad y 4.25 en el otro. Esto demuestra que cuando la vía se coloca sobre durmientes los trabajos del metal son menores, á causa de la rigidez de aquellos.

En cuanto á la segunda deformación producida por la ley de Dupuy, el Ingeniero Lanna dice: Esta deformación proviene de que los largueros toman una parte de la fatiga que incumbe á los cordones inferiores y en una obra bien estudiada se debería tener en cuenta este efecto para mejorar la repartición de la materia entre los dos cordones.

Pero no hay que perder de vista que por causa de la ley de Dupuy las uniones de los largueros con las viguetas sufren esfuerzos muy considerables; si, para aliviar estas uniones se asegurase la continuidad efectiva de los largueros arriba y abajo de las viguetas, como recomienda M. Rabut, se originaría un trabajo considerable en la remachadura que une las viguetas con las vigas principales, sobre todo en las extremidades de las vigas.

Parecería mejor la colocación de un enlazado metálico, para aliviar las uniones de los largueros con las viguetas y de estas con las vigas principales; este enlazado (que por otra parte podría servir de arriostramiento) se uniría sólidamente á los cordones inferiores, á los largueros y á las viguetas.

Como el cálculo de largueros y viguetas se hace generalmente con exceso, no son estas piezas las que resultan débiles; es la unión el punto delicado y en ella fallan muchos proyectistas de puentes. La remachadura debe calcularse con toda precisión y seguridad y como prueba de lo que acabo de sentar pondré algunos ejemplos.

Viaducto de Busseau d' Ahun — En la unión de largueros con viguetas ha habido que cambiar el 152% de los roblones. Durante el mismo periodo, en la unión de viguetas con vigas principales, se repusieron el 122 %.

Viaducto de la Boule. En la primera unión 263 % en la segunda 129. %.

De lo anteriormente expuesto deduce el ingeniero mencionado que la parte de la remachadura que se altera más rápidamente es la que constituye la unión de los largueros con las viguetas.

Los choques algo intervienen, pero lo fundamental son las consecuencias de la ley de Dupuy.

En los dos casos, bajo la acción de las sobrecargas, los cordones superiores se comprimen y las viguetas tienden á aproximarse; y como los largueros resisten, la remachadura de estas piezas con las viguetas está sometida á un esfuerzo considerable, repetido á cada paso de un convoy, y á la larga produce la fatiga. Pero este esfuerzo no es de naturaleza á comprometer inmediatamente la estabilidad por la razón de que es suficiente un pequeño juego en los remaches para disminuir los esfuerzos y á veces hacerlos desaparecer,

Los roblones aflojados trabajarán como pernos, flexionarán, y los agujeros se ovalarán; el roblón se desgasta, pero podrá aun resistir sin romperse á un trabajo de 30 y más kilogramos por milímetro cuadrado de sección de corte; habrá movimiento en la construcción pero no un peligro inmediato. Sin embargo, con el tiempo los desgastes de los remaches se acentúan, lo que disminuye las secciones; la oxidación ayuda á este efecto; y entonces se impone el cambio de la roblonadura ó parte de ella.

En vista de todo lo que acabamos de decir, un larguero ó longrina se calculará de la manera siguiente:

a) Se tomarán las cargas más pesadas concentradas que van á transitar por el puente. Estas cargas se aumentarán del

$$2 (15 - 1) \%$$

Siendo l la luz. Así, para un larguero de 4 m. de longitud, el aumento sería del 22 %; este aumento se estipula para tener en cuenta los choques y efectos dinámicos diversos cuya influencia es tanto más grande, mientras menor es la luz, porque el peso muerto que amortigua el choque disminuye con la luz.

b) Se tendrá en cuenta la acción del viento que recarga el larguero opuesto á la dirección en que sopla. Una igualdad de momentos dá la fuerza vertical deseada.

c) Con las fuerzas especificadas en (a), sumadas á las fuerzas (b), se calculará el momento máximo de flexión como si estas piezas estuvieran simplemente apoyadas. Se calculará también la reacción máxima, colocando las cargas como la estática enseña.

d) Con este momento máximo calculamos la sección por la fórmula

$$\frac{M}{\rho} = \frac{I}{V}$$

tomando para ρ un valor que no exceda de 800 kg. por centímetro cuadrado.

e) Cuando la sección sea un T compuesto, tendremos en cuenta lo que digimos en otro número de esta revista (1) sobre la disposición de los diferentes hierros que forman la sección para que no haya ningún punto en donde el valor ρ sea superior al fijado.

f) No nos fijaremos en la resistencia del riel y longrina de madera ni del riel y durmiente, porque aun que estas piezas absorben mucha parte de la carga de los largueros, en cambio hay tantos imprevistos en ellos que todas las precauciones son pocas.

g) Como hemos dicho, la unión entre larguero y vigueta debe ser objeto de un estudio prolijo.

Para ello habrá que conocer el momento de empostramiento.

Cuando la unión se verifica por simple escuadra sin que esté apoyado el larguero, resultan entonces

esfuerzos inadmisibles. Pongamos un ejemplo recordando las fórmulas del N° 233.

Se une un larguero á una vigueta por 2 escuadras ó cantoneras.

Supongamos:

$$T = \text{reacción} = 11.01 \text{ toneladas}$$

$$M_1 = \text{momento de empostramiento} = 551 \text{ toneladas}$$

$$\rho_t = \frac{T}{2n \pi d^2} = \frac{11.01}{2 \times 5 \times \frac{3.14 \times 2.2^2}{4}} = 0.29 \text{ t cm}^{-2}$$

Suponiendo sea 2.2 cm. el diámetro de los remaches y 5 su número.

Tensión tanjencial

$$\rho_s = \frac{\frac{1}{2} M_1 \times e'}{\pi d^2 \times \sum e^2} = \frac{\frac{1}{2} \times 551 \times 16.8}{3.14 \times 2.2^2 \times (2 \times 16.8^2 + 2 \times 8.4^2)}$$

e' = distancia del eje del roblon más alejado,

e = distancia del centro de un roblon al eje.

Se han supuesto 5 roblones á 8.4 cm. unos de otros

$$R = \sqrt{\rho_t^2 + \rho_s^2} = 1750 \text{ kg. cm}^2$$

Para la unión entre escuadras y el alma del larguero.

Además, para la unión entre escuadras con viguetas tendremos, considerando la tensión normal:

$$S_1 = \frac{\frac{1}{2} M_1 \delta^1}{\pi d^2 \sum \delta^2} = \frac{\frac{1}{2} 551 \times 35.8}{3.14 \times 2.2^2 (35.8^2 + 27.4^2 + 10.6^2 + 2.2^2)}$$

$$S_1 = 1.04 \text{ t cm}^{-2}$$

δ' = distancia del roblon más alejado al plano inferior de la cantonera considerado como eje de rotación

δ = distancia de un roblon cualquiera á dicho plano.

El roblon más fatigado trabajará:

$$S = \frac{3}{8} S_1 + \frac{5}{8} \sqrt{S_1^2 + 4 \rho_t^2} = \frac{3}{8} 1.04 + \frac{5}{8} \sqrt{1.04^2 + 4 \times 0.29^2}$$

$$S = 1.130 \text{ kg. cm}^{-2}$$

Como vemos, tensiones inadmisibles; se impone la necesidad de que el larguero descansa sobre una consola ó de que se coloquen chapas inferiores que unan también largueros y viguetas.

Teniendo en cuenta todas las precauciones indicadas y calculando los largueros como hemos expuesto, no habrá temor de perjuicios, ni en la sección misma ni en las uniones y remachaduras.

(Continúa)

FERNANDO SEGOVIA

(1) Véase N° 233 de la REVISTA TÉCNICA.

ECOS TÉCNICOS

Sección á cargo del Ingeniero Emilio Candiani

CEMENTO ARMADO

(CONTINUACIÓN)

(Véase los números 243, pág. 35-245, pág. 72-248, pág. 143)

OBSERVACIÓN 1ª. En los cálculos anteriores se ha supuesto un momento de flexión M (Kgm.) cualquiera. Surge, ahora, una cuestión de la máxima importancia: es la que se refiere al cálculo del momento, de acuerdo con las condiciones de apoyo del piso.

Para una viga de longitud l (m.), cargada uniformemente sobre toda su longitud á razón de $p \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$ y apoyada libremente en sus extremidades, el momento máximo es $\frac{pl^2}{8}$ en el cen-

tro, siendo nulos los momentos en los apoyos. En este caso, por tanto, en los apoyos no habría más que atender que á los esfuerzos cortantes. Pero, en general, las vigas presentan cierto grado de empotramiento que, mediante disposiciones oportunas, puede acercarse á la perfección, en cuyo caso, tratándose de vigas sin apoyos intermedios, el momento es $\frac{pl^2}{24}$ en el centro y $-\frac{pl^2}{12}$ en las extremidades.

Pudiendo variar el momento desde $\frac{pl^2}{8}$ hasta $\frac{pl^2}{24}$ en el centro y desde 0 hasta $-\frac{pl^2}{12}$ en las extremidades, según sean los apoyos, resulta que habrá que prestar muchísima atención al elegirlo.

Si, por ejemplo, considerando la viga bien empotrada se la calculase como tal, y en realidad faltase el empotramiento, la sección media calculada en base al momento $\frac{pl^2}{24}$ sería insuficiente aun siendo superabundante en los apoyos: viceversa, si considerando la viga como simplemente apoyada se la calculase como tal y en realidad hubiese un empotramiento, resultaría exagerada la sección media é insufi-

cientos los apoyos para resistir á un momento que tiende hacia el valor $-\frac{pl^2}{12}$.

En las vigas de fierro que, para pisos, presentan casi siempre una sección en doble T, esta cuestión no tiene importancia: considerándolas simplemente apoyadas, como casi siempre se hace, todo peligro queda evitado. No es lo mismo para las vigas de cemento armado en que los dos componentes (hormigón y armadura) no pueden reemplazarse entre sí.

Tratándose de vigas simplemente apoyadas, convendrá calcular la sección media en base á un momento $\frac{pl^2}{8}$ y las extremidades en base á un momento $-\frac{pl^2}{12}$: tratándose de vigas empotradas, convendrá calcular la sección media en base á un momento $\frac{pl^2}{10}$ y las extremidades en base á un momento $-\frac{pl^2}{12}$.

Procediendo así, en el primer caso hay una seguridad absoluta y en el segundo, aun fallando el empotramiento, la falta no puede ser tan absoluta como para comprometer la estabilidad de la obra.

OBSERVACIÓN 2ª.—En el cálculo de un forjado reforzado con nervios se examinará:

- 1º. la distancia entre los ejes de los nervios;
- 2º. veinte veces el espesor del forjado;
- 3º. diez veces la anchura de los nervios;
- 4º. la tercera parte de la luz de los nervios y se adoptará como anchura b del forjado concurrente á la resistencia, el menor de los cuatro valores resultantes.

Supóngase (figura 1) un piso de 4,50m. por 6,00m. con nervios de 0,15m. de anchura, distantes 1,20m. de eje á eje: el espesor del forjado sea de 0,08m.—

Se tendrá:

- 1º. distancia entre nervios: 1,20m.
- 2º. 20 veces el espesor del forjado: 1,60m.
- 3º. 10 veces la anchura de los nervios: 1,50m.
- 4º. $1/3$ de la luz de los nervios: 1,50m.

La anchura b del forjado que se debe considerar como concurrente á la resistencia será,

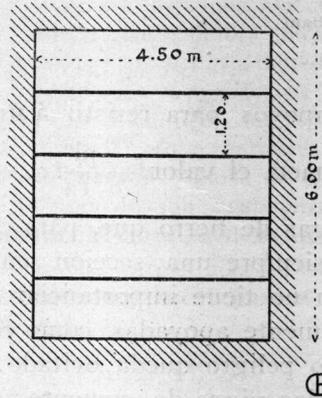


Figura 1

por tanto, de 1,20m. y se efectuará el cálculo sobre la sección transversal representada en la figura 2.

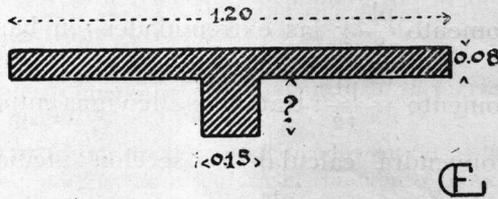


Figura 2

Esta segunda observación interpreta el reglamento italiano del Ministerio de Trabajos Públicos (10 de Enero de 1907).

En Francia no se atiende más que á las dos consideraciones siguientes:

- 1º. que b no sea mayor que $1/3$ de la luz de los nervios.
- 2º. que b no sea mayor que $3/4$ de la distancia entre los ejes de los mismos.

Adoptando estas consideraciones, en el ejemplo anterior la anchura del forjado concurrente á la resistencia sería de 0,90m.

COMPRESIÓN EXCÉNTRICA

Este caso se presenta en los arcos, bóvedas, torres, chimeneas, faros, muros de sostenimiento de tierras y aguas, etc. etc.

Sea AB (figura 3) una sección *simétrica con respecto á un eje xx* : en el plano normal á la sección y pasando por el eje xx actúe en X una fuerza N perpendicular al plano de la sección (en caso de actuar sobre la sección una fuerza oblicua, N sería su componente normal á la misma).

La sección tenga una armadura también simétrica con respecto al eje xx .

El problema que se debe resolver es el siguiente:

Conociendo

- 1º. el valor de N y su punto de aplicación;
 - 2º. la sección AB del hormigón;
 - 3º. la sección y posición de las armaduras,
- hallar los esfuerzos á que está sometido el me-

ESCALAS

Longitudes 1:10
 Fuerzas 1cm por 200 cm²
 Tensiones 1cm por 10 $\frac{Kg}{cm^2}$
 n

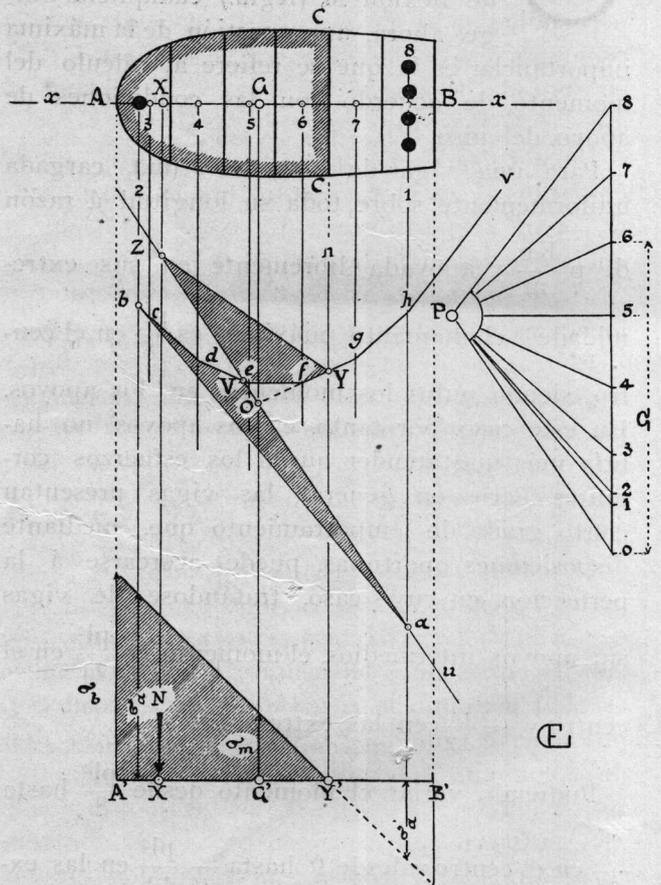


Figura 3

tal de las armaduras y el hormigón á fin de saber si estos materiales trabajan en buenas condiciones de estabilidad.

El problema se resolverá gráficamente con una construcción dada por el Ing. C. Guidi en sus «Lezioni sulla Scienza delle Costruzioni».

El procedimiento es el siguiente: Se mide las secciones de las armaduras y se las multiplica por el factor $\frac{E_a}{E_b}$ obteniéndose valores que llamaremos 1 y 2. Se divide la sección del hormigón en fajas estrechas perpendiculares al

eje de simetría xx . Sean 3-4-5-6-7-8 las secciones de esta fajas. En los centros de gravedad de las armaduras y de las fajas se hacen actuar fuerzas representativas de los valores 1-2-3-4-5-6-7-8 dándoles una dirección perpendicular al eje de simetría; y, eligiendo una escala conveniente, se construirá un polígono de fuerzas llevando primero los valores representativos de las armaduras y, en seguida, los valores representativos de las fajas de hormigón, en el orden de la figura. Con un polo P , arbitrario, se construye un polígono funicular $u. a. b. c. e. f. g. h. v.$; desde X se traza una perpendicular al eje xx hasta encontrar á la prolongación de la recta ua en el punto Z , y, en seguida, se traza una recta ZY tal que el área ZVY resulte equivalente al área Vba .

La normal nn á la recta xx trazada desde el punto Y , es el eje neutral de la sección: éste separa la parte que sufre compresión de la que sufre tracción, la cual *para el hormigón no se tiene en cuenta de resistencia* de acuerdo con lo aconsejado al principiar esta exposición.

El trazado de la recta ZY se puede hacer á ojo con un hilo fijo en Z y que se va desplazando en la otra extremidad hasta encontrar una posición conveniente, como se hace cuando se estudian las rasantes de compensación para los movimientos de tierra.

Deseando mayor exactitud, se usa un planímetro recorriendo con su punta el perímetro en el sentido $aZYVba$. Por la disposición de las dos áreas que deben resultar equivalentes, es fácil ver que la recta ZY que resuelve el problema es aquella para la cual, saliendo desde a con una determinada lectura del planímetro, se vuelve en a con la misma lectura.

Se advierte que esta construcción, ligeramente modificada y con algunos rápidos tanteos preparatorios, se presta también para el caso en que se quiera considerar la resistencia á la tracción del hormigón. No se consigna esta construcción, ni se demuestra la que se ha explicado, para no salir del programa trazado al hacernos cargo de esta sección de la «REVISTA TÉCNICA».

Una vez obtenido el eje neutral, nada más fácil que hallar las tensiones unitarias del hormigón y de las armaduras. A este efecto se hallará el centro de gravedad G de las secciones que entran en cuenta de resistencia, para lo cual bastará prolongar el lado del funicular que pasa por Y hasta encontrar en O al lado

ua y trazar por O una paralela á la dirección de las fuerzas, hasta encontrar en G al eje de simetría xx .

Sea, ahora, $A'B'$ la proyección de la sección AB , G' la proyección de G , Y' la proyección de Y : usando una escala conveniente para las tensiones unitarias, llévase sobre la perpendicular á la recta $A'B'$ trazada por G' , un segmento

$$\text{representativo de la tensión media } \sigma_m = \frac{N}{\Omega}$$

siendo Ω la sección resistente formada por la sección de hormigón rayada en la figura y por las secciones transformadas de las armaduras. Unase la extremidad de este segmento con Y' y la recta que se obtiene dará las tensiones unitarias en los varios puntos de la sección.

La compresión máxima del hormigón es en A y su valor es σ_b ; la compresión máxima de la armadura es la ordenada σ_a multiplicada por el factor $\frac{E_a}{E_b}$; la tracción máxima de la misma es la ordenada σ'_a también multiplicada por el factor $\frac{E_a}{E_b}$.

Si de esta investigación resultase deficiencia ó exuberancia de armadura ó de hormigón, una corrección sobre los elementos defectuosos y una nueva investigación llevarían rápidamente al resultado apetecido.

Para mayor claridad desarrollaremos, ahora, un ejemplo numérico.

(Continúa)

E. C.

EXPOSICIÓN INDUSTRIAL
DEL CENTENARIO

REGLAMENTO Y PROGRAMA

(CONTINUACIÓN)

Art. 20.—Los Expositores abonarán los derechos establecidos en las siguientes tarifas:

Derecho de inscripción que pagará indistintamente todo solicitante de local á quien se le conceda un área cualquiera para exponer\$ 20.—
Por ocupación de áreas dentro de los pabellones ó galerías:	
Por cada metro cuadrado de piso	" 10.—
" " " " " pared	" 5.—

Por ocupación de áreas fuera de los pabellones ó galerías:

Por cada metro cuadrado de terreno. " 5.—

Estas tarifas se duplicarán en casos especiales en que los expositores soliciten sitios distintos de los que se les hubiere fijado, ó pretendan una superficie mucho mayor de la concedida y la comisión acceda á lo solicitado.

Se duplicarán igualmente cuando el área acordada estuviese aislada. Se aumentará en 20 o/o cuando tenga acceso por dos lados y en 30 o/o cuando este acceso sea por tres lados.

Las áreas se calcularán formando cuadriláteros cuyos lados serán, respectivamente, el mayor ancho y mayor largo ocupado por los objetos expuestos, midiendo las perpendiculares. Toda área menor de un metro cuadrado será computada por metro.

Oportunamente se fijarán tarifas para la provisión de fuerza, luz, agua, etc., que los expositores requieran como servicios especiales.

Nota.—El Comité Ejecutivo podrá exonerar del pago de estos derechos en casos muy especiales en que se concilien los intereses del expositor y los de la Exposición.

Art. 21.—Se proveerá de luz á todas las instalaciones, en proporción á la distribución general; pero si un expositor deseara disponer de mayor iluminación, abonará el exceso de gasto y proveerá los artefactos necesarios y su colocación.

Art. 22.—Se admitirá al concurso las materias primas, maquinarias y los productos industriales fabriles ó manufacturados, con las restricciones siguientes:

- a) Las materias explosivas y en general todas aquellas que se consideren peligrosas se recibirán en imitación ó fac-símil, si no fuera posible designarles locales especiales.
- b) Se expondrán en receptáculos especiales y de dimensiones reducidas y seguras: los espíritus, alcoholes, esencias, materias corrosivas, etc., y en general todo aquello que pueda incomodar al público ó alterar los productos exhibidos.

Art. 23.—Los productos se exhibirán bajo el nombre del expositor que hizo el pedido de admisión. Los premios á que sean acreedores se discernirán al mismo expositor. Estas condiciones serán rigurosamente observadas y no se atenderá reclamo al respecto.

Art. 24.—Los expositores quedan autorizados á inscribir después de su nombre ó de su razón social ó campaña, el ó los nombres de los inventores ó cooperadores que hayan contribuido al mérito del producto expuesto. Quedan también facultados para distribuir á los visitantes, en su propio local, carteles, muestras y precios corrientes y enajenar al público los productos expuestos, reemplazándolos previamente con otros de igual categoría, siempre que medie autorización del Comisario General para esta substitución.

Art. 25.—El Comité Ejecutivo se reserva el derecho

de resolver en definitiva sobre la admisión de los productos, así como el de fijar la Sección, Grupo y Clase en que han de exhibirse.

Art. 26.—El Comité Ejecutivo tomará las medidas necesarias para proteger los productos de toda avería, pero no responderá de los accidentes, incendios, sustracciones, daños, etc., etc., que puedan sufrir, sea cual fuere la causa ó importancia de aquellos. Recomienda á los expositores asegurar los productos, escaparates, kioscos y pabellones contra el riesgo de incendio.

Art. 27.—Ninguna obra de arte ó producto exhibido en los pabellones ó jardines, podrá copiarse, fotografiarse ó reproducirse, bajo forma alguna, sin autorización especial del expositor. Sólo podrán tomarse vistas generales ó de conjunto en el interior de la Exposición mediante autorización del Comisario General.

Art. 28.—Todo objeto en exhibición deberá ser acompañado de una reseña y cuadros estadísticos relativos á su elaboración, producción, utilidad, etc., de los cuales se han de tomar los datos que figuren en el Catálogo oficial.

Art. 28.—Todo expositor tendrá libre entrada á la Exposición, así como el empleado ó empleados que encargue para la limpieza y cuidado de su local, en el número que considere justificado la Comisaría General. En el caso de Sociedades anónimas, estas podrán designar dos personas con derechos de entradas permanentes, que les serán entregadas por la Comisión General, previa presentación de los justificativos del caso.

Art. 30.—Es deber de cada Expositor: cuidar sus productos á fin de que, por su conservación y aseo, no desmejoren; efectuar la limpieza particular de su local y tener un empleado encargado de su conservación. Estos empleados deberán ser personas aseadas y cultas. Los que no reúnan condiciones satisfactorias, no serán admitidos en el recinto de la Exposición.

Art. 31.—Los productos á exponerse serán agrupados y clasificados de acuerdo con el siguiente:

PROGRAMA ⁽¹⁾

PRIMERA SECCIÓN

Productos Naturales

GRUPO 1º

Productos Minerales

- Clase 1.—Muestras de minerales metálicos.
- Clase 2.—Combustibles y betunes minerales.
- Clase 3.—Rocas y tierras empleadas en las construcciones y en las artes.
- Clase 4.—Sales, sustancias minerales tintóreas y aguas minerales.
- Clase 5.—Productos minerales destinados especialmente á la farmacia.
- Clase 6.—Piedras preciosas.
- Clase 7.—Colecciones generales.
- Clase 8.—Sustancias minerales no incluidas en las clases anteriores.

(1) Todos los productos y artículos especificados en este programa, que ha sido aprobado por la Comisión Nacional del Centenario, se expondrán en la Exposición Industrial, aun cuando algunos de ellos figuren en el programa de la Exposición de Agricultura, el que fué impreso antes de resolverse la celebración de la Exposición Industrial.

GRUPO 2º

Productos Forestales

- Clase 9.—Maderas de construcción, de carpintería y de ebanistería.
 Clase 10.—Maderas tintóreas y demás productos ó materias forestales empleadas para el tinte.
 Clase 11.—Productos forestales utilizados para el curtido y como textiles.
 Clase 12.—Gomas y resinas forestales y materias odoríferas.
 Clase 13.—Los análogos á este grupo que no hayan sido incluidos.

SEGUNDA SECCIÓN

Máquinas

GRUPO 1º

Máquinas y aparatos para la producción y transmisión de fuerza.

- Clase 14.—Motores á vapor.
 Clase 15.—Motores hidráulicos.
 Clase 16.—Motores de viento.
 Clase 17.—Motores de sangre.
 Clase 18.—Motores de gas en general y demás sistemas.
 Clase 19.—Aparatos para transmisión de fuerzas.
 Clase 20.—Útiles y aparatos anexos á este grupo.

GRUPO 2º

Máquinas y aparatos especiales de mecánica hidráulica.

- Clase 21.—Máquinas hidráulicas elevadoras: bombas, etc.
 Clase 22.—Prensas hidráulicas.
 Clase 23.—Indicadores hidráulicos, compuertas, esclusas, sifones, etc.
 Clase 24.—En general todos los aparatos y útiles hidráulicos referentes á este grupo.
 Clase 25.—Máquinas y herramientas para perforaciones, sondajes y aparatos de reconocimiento.

GRUPO 3º

Máquinas y aparatos destinados á la explotación de minas y á la elaboración de sus metales.

- Clase 26.—Máquinas y aparatos para la extracción de los minerales.
 Clase 27.—Aparatos ventiladores y de desagüe.
 Clase 28.—Aparatos para el beneficio inmediato de los minerales.
 Clase 29.—Hornos, fundiciones y sus accesorios.
 Clase 30.—Máquinas para partir, aserrar y cortar los minerales.
 Clase 31.—Laminadores, morteros, martillos, etc.
 Clase 32.—Todas las máquinas y aparatos que tengan analogía con este grupo y no se hallen detallados.

GRUPO 4º

Máquinas y aparatos destinados especialmente á la tipografía, litografía, fundición de tipos encuadernación y fabricación de papel.

- Clase 33.—Máquinas útiles para la fabricación del papel y sus aplicaciones.
 Clase 34.—Máquinas para la litografía, tipografía, dibujo industrial y demás análogos.
 Clase 35.—Máquinas y aparatos para la fundición de tipos de imprenta y sus anexos.
 Clase 36.—Máquinas y aparatos para la encuadernación.
 Clase 37.—Toda máquina ó aparato que tenga analogía con este grupo.

GRUPO 5º

Máquinas destinadas al aprovechamiento y preparación de las fibras textiles así vegetales como animales y herramientas para confecciones en general.

- Clase 38.—Telares de toda especie y uso.
 Clase 39.—Máquinas y aparatos para el dibujo y estampado de tejidos y papeles.
 Clase 40.—Máquinas para la fabricación de calzado y obras de talabartería.
 Clase 41.—Máquinas de coser, bordar y demás aparatos que se relacionan con los vestidos y objetos de adorno.
 Clase 42.—Todos los análogos á este grupo que no se hallan detallados.

GRUPO 6º

Máquinas y útiles para las artes cerámicas en general.

- Clase 43.—Máquinas y aparatos para fabricar ladrillos, baldosas, mo-

sáicos, tejas, caños, piedras artificiales y demás artículos análogos.

- Clase 44.—Máquinas y útiles para fabricar porcelana, loza, alfarería, etc.
 Clase 45.—Máquinas y aparatos para la fabricación de vidrios y sus anexos.
 Clase 46.—Máquinas para la fabricación de cemento, cal, yeso, piedras artificiales, etc.

GRUPO 7º

Máquinas y aparatos destinados á las construcciones civiles.

- Clase 47.—Máquinas y aparatos destinados á la construcción.
 Clase 48.—Aparatos é instrumentos para el ensayo de los materiales de construcción.
 Clase 49.—Todos los análogos á este grupo que no están detallados.

GRUPO 8º

Máquinas y aparatos destinados especialmente á la preparación de productos varios.

- Clase 50.—Máquinas y aparatos para la elaboración de vinos y bebidas alcohólicas.
 Clase 51.—Máquinas y aparatos para la fabricación de aceites vegetales.
 Clase 52.—Máquinas y aparatos para la elaboración del azúcar.
 Clase 53.—Máquinas y aparatos para el enriado, descortezado, agnado y demás operaciones relativas á las plantas textiles.
 Clase 54.—Máquinas y aparatos para la fabricación de quesos, manteca, y demás anexos á la lechería.
 Clase 55.—Máquinas y aparatos para la preparación, curtido y conservación de los cueros y pieles.
 Clase 56.—Máquinas para lavar y limpiar lanas.
 Clase 57.—Máquinas para derretir, purificar y conservar sebos, grasas y aceites animales.
 Clase 58.—Máquinas para la elaboración de astas, pezuñas, huesos, etc.
 Clase 59.—Máquinas para la fabricación de jabón, bujías, velas, etc.
 Clase 60.—Máquinas para la preparación y conservación de carnes.
 Clase 61.—Otras máquinas referentes á este grupo.

GRUPO 9º

- Clase 62.—Toda máquina y aparato para usos especiales domésticos ó industriales y no incluidos en los grupos anteriores.

TERCERA SECCIÓN

Productos de la Industria en general

GRUPO 1º

Industrias de los metales en General.

- Clase 63.—Metales fundidos: ejes, lingotes, barras, planchas y mezclas metálicas en general.
 Clase 64.—Productos de la elaboración de los metales brutos, fundiciones de hierro, cobre, plomo, bronce, zinc, etc. fierros especiales, barras alambres, planchas metálicas para construcciones y otros usos.
 Clase 65.—Tipos de imprenta, estereotipia y sus análogos.
 Clase 66.—Metales trabajados: productos de herrería, cerrajería, calderería, latonería, quincallería, hojalatería, alambrecería, etc.
 Clase 67.—Productos de la galvanoplastia y sus similares; objetos dorados, plateados, nikelados, cobreados, etc.
 Clase 68.—Platería, joyería y arte lapidario.
 Clase 69.—Cuchillería y armería.
 Clase 70.—Trabajos en varios metales no incluidos en las clases anteriores

GRUPO 2º

Industrias de las maderas en general.

- Clase 71.—Productos de aserraderos, chapas, etc.
 Clase 72.—Productos de la carpintería en general.
 Clase 73.—Trabajos de tornería, calado y embutido de maderas.
 Clase 74.—Mueblería y ebanistería en general.
 Clase 75.—Tapicería y decorado de habitaciones inherentes á la mueblería.
 Clase 76.—Tonelería.
 Clase 77.—Mimbrería y trabajos varios en madera y sus similares, no detallados en las clases anteriores.

GRUPO 3°

Industrias de las pieles, cueros, cerdas, plumas, etc.

- Clase 78.—Piel y cueros curtidos.
 Clase 79.—Id. id. teñidos y barnizados.
 Clase 80.—Id. id. preparados para usos especiales.
 Clase 81.—Talabartería, lomillería y guarniciones en general.
 Clase 82.—Calzado de fábrica.
 Clase 83.—Zapatería y botería de medida.
 Clase 84.—Artículos y objetos varios trabajados con cueros.
 Clase 85.—Peletería en general, trabajos con crines, cerdas, etc.
 Clase 86.—Artículos trabajados con hueso, marfil, carey, etc.
 Clase 87.—Los análogos á este grupo no detallados en él.

GRUPO 4°

Industrias de las fibras textiles.

- Clase 88.—Fibras textiles preparadas para el hilado y tejido.
 Clase 89.—Hilos y tejidos de algodón.
 Clase 90.—Hilos y tejidos de lino y cáñamo.
 Clase 91.—Hilos y tejidos de lana, y demás fibras textiles animales.
 Clase 92.—Hilos y tejidos de seda.
 Clase 93.—Hilos y tejidos de mezclas.
 Clase 94.—Hilos y tejidos de materias no detalladas en las clases anteriores.
 Clase 95.—Artículos de la cordelería y sus similares.
 Clase 96.—Artículos para tapicería, alfombras, esteras, hules y sus similares.
 Clase 97.—Trabajos con fibras textiles, no incluidos en las clases anteriores.

(Terminará)

BIBLIOGRAFIA

OBRAS

Tratamiento de los minerales auríferos refractarios y en especial los de las minas de Intiguasi, por ATILIO A. BADO.

Es la tesis presentada últimamente en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de nuestra Universidad, por el ex-alumno Atilio A. Bado, laureado con la medalla de oro, para optar al título de Doctor en Química.

Comienza haciendo un estudio geológico del oro, reseñando el origen de sus minerales y la razón de su escasez.

Pasa enseguida á estudiar las causas que impiden ó modifican la amalgamación del oro en los minerales, llegando á la siguiente conclusión:

Que el sulfuro de plomo y el bióxido de manganeso influyen de una manera apreciable en la amalgamación del oro. A mayor cantidad de sulfuro de plomo corresponde una proporción mayor de oro no amalgamable; el fenómeno no es tan regular con el bióxido de manganeso, puesto que no siempre á un aumento de éste corresponde también un aumento de aquél. Se ocupa después de la cloruración, estudiando las distintas facetas del procedimiento y llegando á la conclusión de que en los minerales de la mina *La Rica*, propiedad de la *Compañía de Minas del Intiguasi*, á cuyo estudio está principalmente dedicada la tesis, el procedimiento por cloruración no da resultado, debido á la cantidad de bióxido de manganeso que contiene.

Pasa enseguida á la cianuración, estudiando especialmente el hecho que observó *Furman*, de que ciertos minerales tratados por el método de *Park*, no dan al líquido la menor traza de acidez, pero que necesitan sin embargo para la buena marcha de la operación ser sometidos al tratamiento alcalino antes de la cianuración. Demuestra que esta propiedad que llamó *Furman* *acidez latente*, se puede explicar admitiendo en ciertos minerales la presencia de un compuesto insoluble en el agua, de composición química desconocida y de reacción ácida.

Se ocupa luego de algunos problemas inherentes á la cianuración, entre otros el de la influencia del oxígeno, de la concentración de las soluciones de cianuro y de algunos minerales, principalmente el bióxido de manganeso y el sulfuro de plomo. Las conclusiones á que llega son:

Que el oxígeno no es un elemento indispensable para la disolución del oro en el cianuro de potasio, pero la facilita notablemente haciéndola más rápida.

Que existe proporcionalidad entre la concentración del cianuro de potasio y el peso del oro disuelto.

Y que en los minerales auríferos, el bióxido de manganeso y el sulfuro de plomo contribuyen al gasto de cianuro de potasio, siendo la influencia del segundo proporcional á su cantidad.

Termina la primer parte con el estudio de la bromocianuración, sentando que la acción del bromuro de cianógeno es debida á la producción de cianógeno naciente.

En la segunda parte se ocupa de las minas de Intiguasi.

Son éstas unas minas situadas en la *Provincia de San Luis*, departamento *Coronel Pringles*, á una distancia de 60 kilóm. aproximadamente al oeste de la estación *La Toma* del F. C. Andino.

En estas minas ya se han hecho algunos trabajos, entre otros tres grandes galerías, cuyo desarrollo total es de 485 m. Dice que de los análisis efectuados por él se deduce que el mineral de estas minas es verdaderamente excepcional puesto que contiene 4700 gr. de oro por tonelada con 6400 gr. de plata. Además su composición es compleja, estando formado principalmente de *pirolucita*, *pirita*, *alabandina* y *galena*, y siendo sumamente rico en manganeso.

En otra galería se ha encontrado aún mayor proporción de oro, puesto que tenía 22960 gr. de oro y 14920 gr. de plata por tonelada.

Después de hablar sobre las distintas propiedades de estos minerales, pasa á estudiar cómo se comportan con la cianuración y con la cloruración, llegando al resultado siguiente:

Para el tratamiento de los minerales de «*La Rica*» debe emplearse el método por cianuración con previa tostación. El grado de pulverización del mineral, la concentración de la solución de cianuro de potasio y el tiempo de contacto, varían para cada mineral á tratar.

REVISTAS

Transmisión de energía eléctrica á 110000 volts, en el Ontario (Canadá).

Del *Genie Civil* del 18 de Septiembre recogemos la siguiente noticia:

La Comisión de Fuerza Motriz hidroeléctrica de Ontario ha comenzado la construcción de una línea de transporte de energía eléctrica á la tensión de 110000 volts.

La línea partirá del *Niagara*, donde la corriente trifásica producida por la *Ontario Power Co.*, será transformada de 12000 á 110000 volts. La distancia del transporte es de 200 Km. Los cables, que estarán suspendidos por columnas de enrejado de acero, serán de aluminio y estarán separados 170 m. uno de otro.

Finalmente la suspensión se hará por medio de una cascada de cinco aisladores que pueden resistir á 25000 volts cada uno.

Estudio del resbalamiento longitudinal de los aceros en las vigas de hormigón armado.— Este estudio lo hace el ingeniero *Curtinot* en el *Genie Civil* del 18 de Septiembre.

Comienza diciendo que lo establecido en el reglamento francés que exige que el límite del trabajo al corte ó resbalamiento longitudinal del hormigón sobre sí mismo y á su adherencia con el metal de las armaduras sea un décimo del límite admitido para la compresión, ha traído como consecuencia un gran aumento en el material.

Se propone pues encontrar un medio de aumentar la resistencia de las armaduras al resbalamiento sin tener un gran aumento de material.

Esta resistencia está dada por la formula

$$\zeta = \alpha f \frac{100l}{2}$$

en la que,

α = perímetro de las armaduras en centímetros;

f = coeficiente de adherencia por centímetro cuadrado á admitir, y

l = luz de la viga en metros.

Para aumentar el valor de ζ quedan tres caminos:

1° Aumentar α ;

2° Aumentar f ;

3° Adjuntar por un artificio de construcción un término aditivo A á la formula, dando

$$\zeta = \alpha f \frac{100l}{2} + A.$$

Estudia luego los dos primeros procedimientos y llega á demostrar que no son convenientes prácticamente.

Para aumentar á α habría que aumentar el número de las barras, disminuyendo su sección, lo que trae serias complicaciones para el arreglo de la armadura.

Para aumentar á f habría que usar barras que tuvieran una superficie con rugosidades, (estrías, barras torcidas, etc).

El tercer modo, que es el más simple según el autor del artículo, consiste en anclar solidamente las extremidades de las barras ya hendiendo sus extremidades ó ya encorvandolas en forma de gancho.

Pasa luego á justificar este procedimiento y á indicar el modo de calcular la influencia de dichos anclajes.

Admitimos, dice, que el diagrama de los esfuerzos de corte de una viga cargada sea $O A$ (fig. 1) (caso de una carga uniforme).

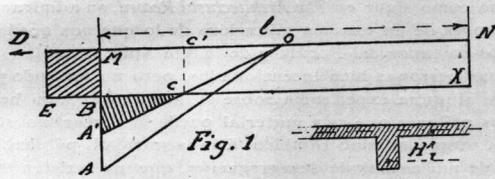


Fig. 2

El esfuerzo del resbalamiento en cada sección es proporcional al esfuerzo al corte y por metro está dado por la fórmula

$$\zeta = \frac{T}{H'}$$

en la que T es el esfuerzo al corte en el punto considerado y H' (fig. 2) es el brazo de palanca de los esfuerzos de tensión y compresión (valor constante en las vigas corrientes). Este esfuerzo está representado por una recta $O A'$ en la que $M A' = T \cdot \max$.

La fuerza de adherencia que resiste al resbalamiento es

$\zeta = 100 \alpha f$ y está representada por la horizontal $B C' X$ tal que

$$M B = 100 \alpha f = \zeta'$$

En el caso de la figura se tiene

$$M A' > M B,$$

es decir que en toda la parte $M C'$ de la viga, el esfuerzo al resbalamiento es superior á la adherencia. La viga no estaría pues, en buenas condiciones. Pero basta, para anular este exceso de resbalamiento hacer en M un anclaje que diera una fuerza de adherencia pasiva y concentrada al menos igual á $B A' C$. Este anclaje puede ser obtenido prolongando la barra más allá del apoyo en una longitud $M D$ tal que

$$M D \times 100 \alpha f \geq B A' C.$$

Esta prolongación, además, es muy pequeña en la mayoría de los casos.

Efectos del aluminato de calcio sobre los morteros. — *Le Génie Civil* del 16 de Octubre trae las consecuencias á que se ha llegado en los experimentos hechos por M. HENRY SPAKMANN para buscar la influencia del aluminato de calcio sobre los morteros ordinarios de cal, experiencias que han sido publicadas con más detalles en el *ENGINEERING RECORD* del 12 de Junio.

El aluminato de cal, agregado á los morteros de cal común, les comunica las propiedades de los morteros de cal hidráulica y les hace participar de las de los morteros de cemento. El aluminato de cal activa el fraguado, mientras que el sulfato lo retarda. Combinando convenientemente estos dos cuerpos se puede llegar á hacer variar á voluntad la duración de dicho fraguado.

Una débil proporción de aluminato de cal, adjuntada á la cal apagada, da una mezcla que puede reemplazar ventajosamente, para cubrir superficies, al yeso del que tiene las ventajas del endurecimiento rápido, del aumento de volumen y de la resistencia bastante elevada, adquirida en poco tiempo.

Una proporción más fuerte de aluminato da mezclas más hidráulicas y de mayor resistencia.

Además la adición de una débil cantidad de aluminato á un cemento natural aumenta su resistencia al principio del fragüe. Todas estas propiedades pueden ser utilizadas para aumentar el

empleo de la cal y de los cementos naturales. La adición pues del aluminato de cal á la cal apagada, dando productos cuyas propiedades se aproximan á las del cemento, puede contribuir á reemplazar á éste por la cal en los trabajos de mampostería que no se efectúen bajo el agua.

La razón que hace preferir los cementos Portland á los naturales estriba en su fraguado menos pronto y su endurecimiento más rápido. Ciertos cementos naturales fraguan en algunos minutos mientras que el Portland exige algunas horas; los primeros no adquieren al séptimo día sino un 25 % de su resistencia definitiva, mientras que los segundos adquieren un 65 % en el mismo tiempo. Si la práctica confirma las experiencias de M. SPAKMANN y demuestra que la adición del aluminato de cal y de los productos retardadores á un cemento natural aumenta la duración de su fragüe y su resistencia al principio del mismo, los cementos naturales podrán algunas veces ser preferidos al Portland á causa de su precio mucho menos elevado.

El hormigón armado y los temblores de tierra. — Una de las principales autoridades en Cemento Armado, M. G. FLAMENT HENNEBIQUE, ha dado sobre este asunto una conferencia en la *Société des Ingénieurs Civils* que ha sido publicada en "*Le Béton Armé*" del mes de Abril y que resumimos á continuación:

El objeto de la conferencia es contribuir al esclarecimiento de la cuestión tan debatida de cual es la construcción más ventajosa para resistir á los temblores de tierra.

Elección de los materiales. — En la comunicación hecha por el coronel Espitallier — dice M. Hennebique — hemos podido ver que las cualidades pedidas á los materiales de construcción forman por así decir la definición misma del hormigón armado y que los materiales antiguos tales como la madera, mampostería, metal, no dan sino malos resultados tanto por la insuficiencia de su resistencia á las sacudidas seísmicas como por su destrucción fácil por el incendio que sigue siempre ó acompaña á los temblores de tierra.

Una de las principales causas de la resistencia del hormigón armado á las sacudidas es la *homogeneidad*: ella permite la uniformidad de vibración y de aceleración, que es un factor indispensable para la conservación de un edificio en caso de un seísmo. En un edificio construido con mampostería ó con mampostería y fierro, cada una de las partes vibra con aceleraciones propias, de donde nace la separación de las mismas y su proyección en todos sentidos. Esta sola indicación nos permite apreciar en su justo valor todas las especificaciones teóricas que han tratado de establecer las ventajas de materiales heterogéneos ó juxtapuestos.

El hormigón armado á más de sus cualidades de gran resistencia, continuidad, elasticidad é incombustibilidad ofrece en el más alto grado esta cualidad de homogeneidad indispensable.

En suma, todo el mundo está de acuerdo para reconocer que el hormigón armado, juiciosamente concebido y aplicado, es el único procedimiento de construcción actualmente á la disposición de los ingenieros y arquitectos, como susceptible, sino de evitar totalmente los grandes cataclismos del mundo, al menos de atenuarlos en su mayor parte.

Estas esperanzas no son, por otra parte, hipotéticas y el hormigón armado ha mostrado sus ventajas en una serie de cataclismos en las que las construcciones hechas en este material se han comportado de una manera notable.

Hay que notar que estas construcciones habían sido concebidas sin precauciones especiales en vista á resistir á los seísmos. Aprovechando la enseñanza bruta de estas catástrofes, se puede tratar de mejorar aun las construcciones de hormigón armado.

Para realizar esta mejora nuestros esfuerzos deberán ser llevados sobre dos puntos capitales:

- 1º La disposición general de la estructura de los edificios;
- 2º Las fundaciones.

Estructura — En cuanto á la estructura, debiendo realizarse la construcción de edificios indeformables se tratará de unir las armaduras de modo á formar un conjunto cerrado, pues no hay que creer que el hormigón armado es un simple compuesto de hormigón y fierro, no debiendo su calidad sino á una acción debida á la sola presencia de los elementos que lo componen. Nada de eso, pues con la misma cantidad de fierro y hormigón, la síntesis puede dar resistencias variables en proporciones muy importantes cuyo valor práctico aumenta con la experiencia del constructor.

Esta unión íntima de las diversas partes hace que el edificio constituya una pieza rígida é indeformable.

La figura 1 representa un edificio de construcción ordinaria bajo la acción de una sacudida, aun ligera. Cada uno de los muros gira alrededor de su fundación y por cuenta propia, de suerte que los muros *ac* y *bd* se colocarán en *a'c'* y *b'd'* transmitiendo así al suelo situado bajo su fundación muy estrecha una presión inaceptable en la arista más cargada, de donde el vuelco individual inevitable de todos los elementos de la construcción.

Si suponemos la misma construcción de hormigón armado (Fig. 2) y que sea sometida á un seísmo, siendo toda de una sola

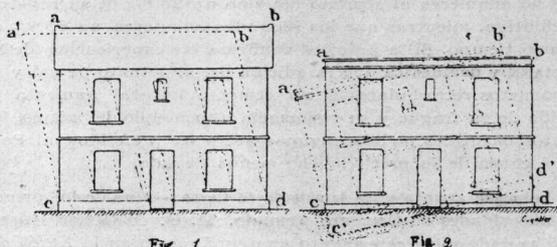


Fig. 1.

Fig. 2

pieza indeformable tomará la posición *a'b'c'd'* y los muros verticales *ac* y *bd* no podrán volcarse aisladamente, serán mantenidos por toda la construcción, cuya base en lugar de reducirse como en la figura anterior á los puntos *c* y *d* tendrá toda la extensión de *c* á *d*, de suerte que nuestra construcción entera de hormigón armado se comportará exactamente como cada uno de los muros verticales aislados *ac* y *bd*.

Este efecto por lo demás puede verse en las dos fotografías (fig. 3 y 4) que tomamos de la mencionada revista. En la (fig. 4)



Fig. 3

se ve hacia la derecha una plomada que nos indica la magnitud de la inclinación.

Fundaciones. — En cuanto á éstas indica el conferencista que aun no se sabe á ciencia cierta su efecto en contra de las sacudidas sísmicas.

Estos efectos dependen, por otra parte, de una serie de circunstancias variables que hacen que no se pueda dar una regla general al respecto.



Fig. 4

Entre estos factores variables los principales son:

- 1º La naturaleza del suelo;
- 2º El coeficiente de trabajo que se le impone.

En todos los casos en que se pueda hacer trabajar al suelo bajo un coeficiente aceptable con una fundación superficial, se recurrirá á ella. Este caso, el más económico, es el que se presentará más comunmente.

Sólo en el caso de construcciones muy pesadas sobre terrenos de muy malas condiciones se recurrirá al empleo de fundaciones especiales, por mechas, por compresión mecánica del suelo, etc.

La duración del hormigón. — De *Le Beton armé* del mes de Julio extraemos los siguientes párrafos sobre este asunto:

«No se tiene el derecho de decir que el hormigón sea un material moderno para la apreciación del cual sea necesario esperar la experiencia del tiempo. Así piensa M. ALFRED HOPKINS que expresa como sigue en *The Architectural Record*, su admiración, sentida después de un examen minucioso de lo que nos queda de los trabajos romanos del Forum y de la Vía Apia:

«Algunas personas bien intencionadas, pero no teniendo probablemente ninguna experiencia sobre el hormigón, han hecho resaltar los peligros que este material puede acarrear no solamente á la propiedad sino también á la seguridad pública. Se nos habla de mil causas de desagregación, que no existen sino en la imaginación de algunos ignorantes; sería soluble en el agua, permeable á los gases, debilitable por la corriente eléctrica, descomponible por electrólisis; se agrega que el hormigón no debe su resistencia sino á un endurecimiento continuo cuyo fin no podría ser previsto.

Ahora, ésta no puede ser la opinión de aquellos que hayan visto las fundaciones romanas que datan por lo menos del comienzo de la era cristiana; no sería necesario decirles que el porvenir sólo pueda enseñarnos cuál es la duración de este material. Estos trabajos muestran cuan acostumbrados estaban los Romanos á su empleo.

El hormigón romano contenía generalmente en igual cantidad dos clases de piedra, el travertino, especie de tufo calcáreo y una roca dura, la selcia.

El travertino, roca volcánica, era menos dura y de una cierta porosidad que aseguraba una buena ligazón con el cemento.

El mortero mismo estaba formado de dos partes de puzzolana excelente cemento natural y una parte de cal, fabricada por la cocción del mármol. Los romanos hacían la mezcla exactamente como la hacemos en la actualidad y la vaciaban luego en los encofrados de madera. Se pueden distinguir aun actualmente las trazas de estos encofrados, sobre todo en el palacio de Augusto, en la superficie de cuyos muros de base se percibe netamente la estructura de la madera. Estos muros se elevan á 7 m. encima del suelo y á pesar de que el encofrado haya sido hecho sin grandes cuidados el resultado no es menos digno de citarse.

El palacio de Augusto reposaba sobre muros, y era construído con muros y bóvedas de ladrillos cuyo atrevimiento confirma la habilidad famosa de los constructores romanos: estas obras han perecido bajo la acción de los ataques del tiempo y de los hombres; pero el hormigón mismo ha quedado sin que el exámen más escrupuloso permita descubrir la menor fisura. Su cohesión se ha mantenido perfecta y la prueba de que no ha sufrido la menor desagregación se encuentra en la presencia de las trazas de la madera del encofrado aplicadas hace unos dos mil años.

Algunas excavaciones recientes han mostrado que el arco de Tito está fundado sobre una base monolítica de hormigón de 14 m. de largo, 6 m. de ancho y 3,60 m. de profundidad. Este hormigón de fundación ha sido colocado entre tabloncillos, exactamente como operamos en la actualidad; estas planchas eran sacadas una vez que el hormigón fraguaba.

Casi enfrente á las ruinas del templo de Julio se encuentra un gran bloc de fundación, sobre el que se notan muy nítidamente las marcas dejadas por las planchas de madera, colocadas verticalmente. La excavación aun incompleta no permite verlo del todo, pero es suficiente para dar una idea justa del estado de conservación que es perfecto.

No se puede descubrir ninguna fisura, á pesar de que esta fundación ha sido establecida en terreno pantanoso, lo que asombra que haya desafiado las injurias del tiempo durante tantos siglos.

E. BUTTY

REVISTA TÉCNICA

FUNDADA EN ABRIL DE 1895

ARQUITECTURA

FUNDADA EN ABRIL DE 1904

SUPLEMENTO QUINCENAL

DIRECTOR: ENRIQUE CHANOURDIE

Diciembre 15 de 1909

PRECIOS DE OBRAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION
Tarifas ferroviarias—Licitaciones—Concursos—etc.

Año XIV de REVISTA TÉCNICA
V de ARQUITECTURA

CASAS PARA OBREROS

PROYECTO DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
DE LA MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL

PLIEGO DE CONDICIONES

(CONCLUSIÓN)

(Véase págs. 21, 22 y 23 de este «Suplemento»)

Art. 26. *Obras sanitarias.*— Tanto las cloacas domiciliarias como las externas se construirán de conformidad con los planos, de acuerdo con los reglamentos vigentes y las instrucciones que dará el Director. Todos los artefactos y materiales deberán ser de primera calidad y de la clase aprobada por la Dirección General de Obras de Salubridad de la Nación.

Art. 27. *Pozo semi-surjente y tanque.*— La perforación y colocación de los caños de acero para el pozo semi-surjente se ejecutarán de perfecto acuerdo con los reglamentos vigentes de las Obras de Salubridad de la Nación y con las instrucciones que dará el Director.

En el ante-pozo conforme indican los planos, se instalará una bomba triple a correa, tipo «La Favorita» de una capacidad de 20.500 litros por hora y 225 revoluciones por minuto, con caño de aspiración de hierro galvanizado de 0m,086 de diámetro, y todos los accesorios correspondientes, y un motor vertical a gasolina de cinco caballos con todos sus accesorios.

Esta instalación deberá funcionar a completa satisfacción del Director, levantando el agua hasta el tanque o distribuyéndola directamente en la red de distribución.

El tanque será de chapas de hierro dulce, de forma circular con fondo esférico, tendrá una capacidad de 45 metros cúbicos y será colocado sobre una torre metálica de 12 metros de altura, formada por seis pilares de hierro cilindrado, empotrados en la base en bloques de hormigón. Estará cubierto por un techo formado por un armazón de tirantillos de madera colocados radialmente y apoyados al borde del tanque, sobre los cuales se fijará un entablado forrado superiormente con chapas de zinc lisas número 14.

Una cañería vertical de 0m,100 de diámetro servirá para la entrada y salida del agua, y otra de 0,076 de diámetro para el desborde y limpieza.

El costo de ambas cañerías verticales está incluido en el del tanque.

Art. 28. *Afirmado de granito y veredas.*— En las calles interiores se construirá un afirmado de adoquín de granito del Tandil, asentado sobre una capa de arena oriental de 0m,15 de espesor.

En el frente de todas las casas se construirá una vereda de 2m,50 de ancho; ésta se compondrá de losas de hormigón de 0m,50 x 0m,50 asentadas en mortero C, sobre un contrapiso de cascotes apisonados de 0m,10 de espesor. En el borde extremo se colocará un cordón formado con albañilería de ladrillos.

En el precio por metro cuadrado de vereda está incluido el del contrapiso y del cordón.

CAPÍTULO III

Estipulaciones generales

Art. 29. *Materiales.*— El contratista proveerá todos los materiales y artículos que se necesiten para ejecutar completamente la obra. Todos ellos serán de primera calidad y deberán recibir la aprobación del Director antes de ser empleados. Los que fueran rechazados se removerán por el contratista inmediatamente de recibir orden al respecto.

Art. 30. *Obra de mano.*— Corresponde además al contratista ejecutar toda la obra de mano de esta construcción, siendo de su exclusiva cuenta proveer todo el plantel de herramientas y útiles que fueren necesarios.

El contratista ejecutará y terminará cada parte de la obra según las reglas de arte de la buena construcción, con la debida perfección y solidez, y de estricta conformidad con los planos y las instrucciones especiales que le sean dadas por el Director ó sus ayudantes.

Art. 31. *Trazas-Niveles.*— El Director ó sus ayudantes darán al contratista las principales trazas y niveles de la obra, debiendo éste fijarlas para todos los detalles de la misma. El contratista cuidará bajo su responsabilidad que las estacas y puntos de referencia dados por el Director, se mantengan inalterables.

Deberá además el contratista suministrar instrumentos, útiles y el personal necesario para determinar las trazas y niveles, verificarlos, ó hacer las mediciones.

Art. 32. *Competencia técnica y responsabilidad financiera.*— El contratista acreditará a satisfacción completa de la Intendencia, su competencia técnica para hacerse cargo de la construcción, á menos que compruebe haber asegurado los servicios de un arquitecto ó ingeniero competente.

Deberá comprobar igualmente su responsabilidad financiera. Sin estos requisitos, no será aceptada su propuesta.

Art. 33. *Personal del contratista.*— El contratista ó su representante técnico, cuidará la obra y tendrá un personal competente para dirigir y vigilar la marcha de los trabajos, y á quien pueda el Director transmitir sus ordenes en cualquier momento. Este tendrá facultades para exigir del contratista el cambio de personal que, á su juicio, no tenga las aptitudes suficientes para dirigir y vigilar los trabajos, ó que hubiere cometido faltas graves en el desempeño de sus funciones.

Art. 34. *Orden en que se ejecutarán los trabajos—Plazo de conservación.*— El contratista empezará y proseguirá la obra en los puntos y en el orden que indique el Director, y estará obligado en todo caso á concluir las dentro del plazo estipulado en el contrato.

Las personas que deseen suscribirse á este Suplemento quincenal, solo, deben comunicarlo á la Administración.—
Lavalle 422.—U. T. 2208 Av.

Precio de suscripción: \$ 1 mensual.
id del N° suelto „ 1

Tendrá además obligación de mantenerlas y conservarlas en todas sus partes, en perfecto estado durante el término de seis meses a contar desde la fecha en que el Ingeniero certifique estar satisfactoriamente concluidas.

Art. 35. *Aprobación de muestras* — Antes de hacer acopio de materiales en el sitio de la obra, someterá el contratista al Director, la muestra de los que proponga emplear, para su previa aprobación. — Sin este requisito, todo el material acopiado deberá inmediatamente removerse por cuenta del contratista. Igualmente será removido todo el material que no llene las condiciones establecidas, inmediatamente de darse orden al respecto.

Art. 36. *Obrá mal ejecutada* — El director podrá exigir la reconstrucción por cuenta del contratista, de toda obra que no hubiese sido ejecutada de acuerdo con este pliego de condiciones, ó por haberse empleado en ella materiales defectuosos, ó por haber sido defectuosamente ejecutadas, ó por no estar de acuerdo con las trazas y niveles dados; y las ordenes que al respecto se expidan, serán inmediatamente atendidas por el contratista.

Art. 37. *Trabajos adicionales* — La Intendencia no pagará trabajo adicional alguno ó extra que fuese ocasionado por haberse ejecutado las obras contratadas de un modo no satisfactorio ó contrario á los dibujos, pliego de condiciones, ó instrucciones especiales que se hubiesen dado.

Toda cuenta ó reclamo por trabajos adicionales se presentarán por escrito al Director, dentro de un mes de quedar terminados dichos trabajos. En caso contrario, ó de no presentar los detalles y comprobantes necesarios, no se atenderá reclamo alguno.

Art. 38. *Deberes del contratista* — El recinto de la obra será cuidado por el contratista, quien será el único responsable por los accidentes que puedan ocurrir durante la construcción ó antes de ser recibida.

Igualmente el contratista será responsable por todos los perjuicios que fueren causados á los vecinos por razones de mal trabajo, insuficiencia de planteles, ó falta de precauciones.

El contratista correrá también con la tramitación que impongan las ordenanzas municipales ó policiales, respecto á la obra á que se refiere este contrato.

Art. 39. *Plazos y multas* — El contratista deberá entregar la obra definitivamente terminada dentro del plazo de doce meses á contar desde la fecha en que se apruebe el contrato por la Intendencia.

En caso contrario, pagará á la Intendencia una multa de quinientos pesos moneda nacional (\$ 500 ^{m/n}) por cada semana de retardo.

Art. 40. *Estudio de las propuestas* — Los proponentes deberán reconocer el sitio de la obra y estudiar el medio de ejecutarla, de hacer el transporte y el acomodo de los materiales, y en general, cuanto se refiera á la organización y marcha de los trabajos, por cuanto no se hará lugar á reclamo alguno, una vez firmado el contrato.

Art. 41. *Planos* — El contratista recibirá un juego completo de planos que hayan servido para la licitación de la obra, y á medida que lo requiera la marcha de los trabajos, se le entregará los dibujos de detalle que fueren necesarios.

En caso de diferencia entre los dibujos generales y los de detalle, se dará preferencia á estos últimos; en caso de diferencia de dimensiones á escala y las expresamente consignadas en cifras, decidirá el Director cual ha de ser aceptada.

Art. 42. *Variación de las obras* — No obstante lo consignado en los dibujos y en este pliego de condiciones, la Intendencia podrá introducir variaciones en la obra, siempre que no importe un cambio fundamental del proyecto, y, en consecuencia, aumentar ó disminuir las cantidades de las varias partidas del presupuesto, sin que por ello pueda el contratista pretender aumento en los precios de la planilla.

Art. 43. *Casos en que la Intendencia se hará cargo de las obras.*

Si en opinión del Director, la marcha de los trabajos no fuera satisfactoria, por no sujetarse el contratista á cualquiera de las cláusulas del Pliego de Condiciones, ó á las instrucciones que se dieran, ó no marcharan con la celeridad necesaria para su terminación dentro del plazo convenido, la Intendencia tendrá el derecho, previo aviso de siete días al contratista ó á su representante, de tomar posesión de los trabajos para proseguirlos por administración y por cuenta de aquel hasta dejarlos terminados.

Con este objeto, la Intendencia podrá tomar posesión de aquellos materiales y planteles de útiles y herramientas que considere necesario para la prosecución de los trabajos, siempre por cuenta y riesgo del contratista, quien cesará desde aquel momento de tener intervención en la obra.

Cuando la Intendencia haga uso de este derecho, no estará obligada á pagar al contratista suma alguna de dinero, hasta el vencimiento de los seis meses de la fecha en que hubiera hecho la recepción provisoria de las obras. Recien entonces, podrá el contratista percibir la suma que resultara debersele, después de deducidas las cantidades invertidas

por la Intendencia en terminar y conservar la obra, así como una compensación equitativa, que será fijada por el Director, por gastos de dirección y vigilancia.

Deberá también deducirse de aquella suma el importe de los daños ó perjuicios que la Intendencia hubiese tenido por la falta de cumplimiento al contrato, y que se fijará por peritos nombrados uno por cada parte, y el tercero por ambos.

Art. 44. *Reparaciones*. — Si antes de terminar la construcción ó de expirar el plazo de garantía de conservación, fueran necesarias algunas reparaciones y el contratista se negara á hacerlas ó no procediera con la debida celeridad, la Intendencia las mandará ejecutar con los fondos retenidos en garantía.

Art. 45. *Forma de pago*, Los pagos de trabajos ejecutados por el contratista se efectuarán mensualmente de acuerdo con las mediciones aproximadas y los correspondientes certificados que expida el Director.

Las obras serán medidas y pagadas de acuerdo con las cantidades ejecutadas hasta el último día de cada mes, y con arreglo á los precios unitarios del contrato, ó á los que se establezcan en casos especiales.

Para la cubicación se tomarán las medidas netas de las obras ejecutadas, y para las excavaciones se levantarán perfiles del terreno antes de empezar los trabajos.

Art. 46. *Importe verdadero de las obras* — El importe verdadero de las obras será el que resulte de aplicar los precios unitarios del presupuesto oficial, con las modificaciones que se estipulen en el contrato, á las cantidades netas de obras ejecutadas. En este concepto, el importe del presupuesto podrá quedar modificado por las ampliaciones, reducciones ó modificaciones que se introduzcan en la obra, sin que por ello tenga el contratista derecho de entablar reclamo alguno.

Art. 47. *Ley de obras públicas* — En todo aquello que no esté expresamente previsto en este pliego de condiciones, regirá la Ley de Obras Públicas.

Art. 48. *Propuestas*. Cada licitante presentará la propuesta ofreciendo hacer las obras por determinado tanto por ciento de rebaja ó aumento sobre los precios del presupuesto oficial, pagadero en dinero efectivo, en el formulario que se adjunta á este pliego. Por consiguiente no habrá que detallar en ellos los precios unitarios siendo entendido que el tanto por ciento de rebaja ó de aumento sobre el presupuesto oficial, se aplicará en cada caso á todos y á cada uno de los precios unitarios oficiales, al hacer las liquidaciones mensuales, ó la liquidación final de las obras.

No se admitirá explicación alguna ni aclaración alguna respecto á las propuestas presentadas, después de ser abiertas, ni se tomarán en consideración las que se presenten en disconformidad con lo prescripto en este pliego, ó en las demás condiciones de la licitación.

La Intendencia se reserva el derecho de aceptar la propuesta que á su juicio responda mejor á los intereses públicos, ó de rechazarlas todas, si así lo estimara conveniente.

El adjudicatario estará obligado á firmar el respectivo contrato dentro de los tres días de serle comunicada la adjudicación.

Art. 49. *Depósito de garantía* — Cada proponente deberá acompañar á su propuesta, un certificado de depósito hecho en el Banco Municipal de Préstamos, á la orden del Señor Intendente Municipal, por una suma equivalente al uno por ciento del importe total de las obras según esa propuesta. Este depósito se devolverá á los interesados una vez resuelta la licitación.

El proponente á quien se adjudicará la obra depositará como garantía del cumplimiento del contrato, y en la forma antes establecida, una suma equivalente al cinco por ciento del valor total de las obras contratadas. Este depósito será devuelto al contratista á la terminación del plazo de seis meses de garantía á que se refiere el art. 34, previas las deducciones á que haya lugar.

La Intendencia se reserva el derecho de hacer ampliar la garantía hasta la suma que estime conveniente.

Art. 50. *Transferencias*. El contratista no podrá transferir ó ceder á otra persona el presente contrato, ni parte del mismo, sin haber obtenido previamente la autorización de la Intendencia.

Art. 51. *Intendencia — Director — Contratista* — Siempre que en este pliego de condiciones se use la palabra «INTENDENCIA», debe entenderse que se refiere á la Intendencia Municipal de la Capital Federal; la palabra «DIRECTOR», se refiere al Director General del Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad de la Capital Federal; y la de «CONTRATISTA» á la persona ó personas á quienes adjudique la Intendencia la ejecución de las obras.

Buenos Aires. 1909.

Precios de Obras, Materiales de construcción, Jornales.

PRECIOS DE MATERIALES (1)

CERÁMICA

Ladrillos: Refractarios	el Millar	\$	70.—
» De máquina	»	»	50.—
» De cal (espesor 5 1/2 cm) en la obra,	»	»	24.—
» De 1/2 cal	»	»	20.—
» De pared	»	»	18.—
Ladrillos silico calcáreos (La Platense) modelo chico		\$	36.—
» » » » id. grande		»	40.—
Baldosas blancas 0.20 x 0.20		»	155.—
» » 0.15 x 0.15		»	85.—
» extranjeras de piso		»	66.—
» de Marsella, finas, varias marcas		»	60.—
» mecánica, de piso		»	59.—
» de Marsella » marcas «Poucel» «Cayol» y «Sicard»		»	55.—
» de Marsella, mecánicas marca «Poucel» 21x21		»	55.—
» » » » «Poucel»		»	50.—
» » » » «Cayol»		»	50.—
» de techo		»	50.—
Tejas marca «Pierre Sacoman»		»	120.—

MÁRMOL

Umbrales de 0.04 x 0.25 x 1.30	c/u	\$	7.50
--------------------------------	-----	----	------

MOSAICOS

Baldosas graníticas, superior	el M ²	\$	7.20
» » buena	»	»	5.70
» » inferior	»	»	4.50
» calcáreas, superior	»	»	5.90
» » buena	»	»	4.50
» » inferior	»	»	2.90

CALES Y CEMENTOS

Cal viva de Córdoba	Ton.	\$	52.—
» » del Azul	»	»	40.—
» hidráulica de Teil, en bolsas de 50 kgs.	»	»	42.—
Portland blanco marca «Lafarge»	180 » barrica	»	11.—
Cemento Portland marca «Tigre»	180 kgs. barrica	\$	5.80
» » » »	»	»	5.00
» » » «Josson»	200 »	»	8.—
» » » »	180 »	»	7.50
» » » «Silex»	180 »	»	6.80
» » » «Concordia»	180 »	»	6.60
» » » »	100 »	»	4.—
» » » «Campeon»	90 »	»	3.80
Tierra romana fulminante marca «Gacela»	Bocoy	»	12.—

HIERROS

Tirantes alas extra-anchas, especiales para columnas:

Altura, m/m 180, 200 y 250	} Ton.	\$	oro 52.—
Alas, m/m 180, 200 y 250			
Gruoso, m/m 8,5 8,5 y 10,5			
Peso por metro, kilos 47.0, 55.4 y 82.5			
Tirantes de acero: Desde 30 hasta 40	»	»	» 50.—
» » Perfiles menores de 28	»	»	» 46.—
» » T, de 0.08,	Ml	»	» 0.95
Columnas 3", con fundición	c/u	»	» 25.—
» » 1 1/2", para galería,	»	»	» 8.—
Hierro Canaleta marca «España» 6'/10'	100 Kgs.	»	» 24.—
» » » »	»	»	» 23.30
Tornillos con redondelas, 2 1/2"	el ciento	»	» 1.30
Caballetes, hierro galvanizado, 6"	c/u	»	» 1.—
Clavos con sombrero	el ciento	»	» 0-24

(1) Nuestros suscriptores y anunciantes pueden pedir informes a la ADMINISTRACION, sobre los datos consignados en esta Sección a cuyo efecto pueden hacerlo por teléfono: U. T. 2208 Av.

Torniquetes dobles	c/u	»	0.40
» de grampa	»	»	0.25
» de caja	»	»	0.20
» al aire	»	»	0.16
» de perno	»	»	0.10
Caños de hierro galvanizado de	0,019	M	\$ 0.46
» » » »	0,025	»	» 0.68
» » » »	0,025	»	» 1.10
» » » »	0,051	»	» 1.50
» » » »	0,063	»	» 2.20
Codos para caños de hierro galvanizado de	0,009	c/u	» 0.20
» » » »	0,0125	»	» 0.22
» » » »	0,016	»	» 0.24
» » » »	0,019	»	» 0.27
Curvas para caños de hierro galvanizado de	0,009	»	» 0.15
» » » »	0,0125	»	» 0.21
» » » »	0,016	»	» 0.23
» » » »	0,019	»	» 0.21
Bridas para cañ de hierro galvanizado de	0,009	c/u	\$ 0.20
» » » »	0,0125	»	» 0.24
» » » »	0,016	»	» 0.25
» » » »	0,019	»	» 0.26
Chap lisas de hierro galvanizado	Nº 10	Kg-	» 0.22
» » » »	12	»	» 0.23
» » » »	14	»	» 0.24
» » » »	20	»	» 0.25
» » » »	22	»	» 0.26
» » » »	27	»	» 0.42
Acero Bessemer		»	» 0.35
» Bochler		»	» 1.—
Remaches de acero dulce		»	» 0.165
Tornillos de hierro con tuerca y cabeza exagonal		»	» 0.295
Tirafondos de hierro galvanizado de	0,009	»	» 0.60
» » » »	0,012	»	» 0.43
» » » »	0,015	»	» 0.35

ARENA

Arena oriental:

En el Dique, puesta en el carro	M ³	\$	4.00
Sobre wagon en el Puerto	»	»	4.20
Hasta Callao y Entre-Rios	»	»	5.40
» Pueyrredon y Jujuy	»	»	5.70
Hasta Rio de Janeiro, Boulevard La Plata, y Portones de Palermo	»	»	6.00
Hasta Leones, Triunvirato a la altura del N.º 100 y calle Caballito	»	»	6.30
Hasta Chacarita, Flores, Belgrano	»	»	6.80
» Floresta	»	»	7.30

GRAMPA LACROZE

Grampa Lacroze: (patentada). Para armar andamios, con su llave correspondiente,	docena	\$	30.—
---	--------	----	------

MADERAS

Cedro del Paraguay	M ³	\$	71.—
Curupay del Paraguay	»	»	63.—
Lapacho en vigas rectas	»	»	63.—
» » curvas, flecha máx. 0.50	»	»	66.—
Pitiribi	»	»	58.—
Quebracho colorado	»	»	60.—
Viraró	»	»	63.—
Pich-pine	»	»	58.—
Pino americano N.º 5 los	1000 pies ²	\$	300.—
» » » 7 »	»	»	220.—
» » » 8 »	»	»	185.—
» tea cielo-raso 1/2 x 6	»	»	170.—
» machimbrado 1 x 3	»	»	150.—
» de tea	»	»	120.—
» brasilero	»	»	170.—
» salado	»	»	125.—
» spruce, tablas y tablones	»	»	140.—
» » machimbrado	»	»	130.—
» » en tirante	»	»	110.—
Fresno y roble 1", 1 1/2", 2"	»	»	350.—
Nogal americano	»	»	580.—
» de Tucuman 1/2"	el pie ²	»	0.20
» » 1"	»	»	0.19

Tipa en tablonos de 2" y 3"	el pie ²	\$	0.25
Listones y alfajias de spruce, el paq. 16" 1x 23.20 y 1/3x1/2	"	"	4.80
" " " " 15" " 3.05 " "	"	"	4.50
" " " " 14" " 2.90 " "	"	"	4.20
" " " " 13" " 2.75 " "	"	"	3.90
" " " " 12" " 2.60 " "	"	"	3.60
Postes enteros elejidos	c/u	"	3.50
" " comunes	"	"	3.10
" cortos	"	"	2.10
Estaciones de ñandubay	"	"	1.20
Varillas de lapacho 1 1/2" x 2", 54"	Millar	\$	350.—
" " curupay 1 1/2" x 2", 54"	"	"	300.—
Tirantes madera dura 3 x 9	MI	"	1.90
" " " 3 x 8	"	"	1.70
" " " 3 x 7	"	"	1.50
" " " 3 x 6	"	"	1.30
Alfajia " " 1 x 3	"	"	0.15
Postes cuadrados madera dura 10 x 10	"	"	8.—
" " " " 9 x 9	"	"	6.50
" " " " 8 x 8	"	"	5.15
" " " " 7 x 7	"	"	4.—
" " " " 6 x 6	"	"	2.90
" " " " 5 x 5	"	"	2.—
" " " " 4 x 4	"	"	0.94
" " " " 3 x 3	"	"	0.54
" " " " 2 x 2	"	"	0.34
Lapacho, 1 1/2" y 2"	el pie ²	\$	0.28
" en rayos, 2" x 43"	c/u	"	0.65
" " " 2" x 36"	"	"	0.60
" " " 2" x 33"	"	"	0.50
" " " 1 3/4 x 32"	"	"	0.40
Corniza de pino tea 1x6"	MI	"	0.31
" " " 1x4"	"	"	0.21
" " " 1x3"	"	"	0.18
Guarda silla Spruce 1x6"	"	"	0.31
" " " 1x5"	"	"	0.26
" " " 1x4"	"	"	0.21
Contra-marcos Spruce 1x6"	"	"	0.28
Zócalos Spruce 1x9"	"	"	0.40
" " " 1x6"	"	"	0.23
Rosones de pino tea de 0.30	c/u	"	0.75
Respiradores " " 0.12	"	"	0.20

VIDRIOS

Vidrios dobles	M ²	\$	2.—
----------------	----------------	----	-----

VARIOS

Precios de la casa Luis Spinedi é hijos:

Arena oriental.....	M ³	\$	5.50
Baldosas para techo.....	Mill.	"	50.00
" francesas de piso, comunes.....	"	"	60.00
" " " 1.ª calidad.....	"	"	65.00
Cemento blanco en barricas de 180 kilos.....	c/u	"	11.00
" Portland marca Pharus idem.....	"	"	6.00
" " artificial, 60 kilos de resistencia.....	los 100 kil.	"	9.00
Cal hidráulica del Azul.....	Ton.	"	24.60
Cal viva de Córdoba.....	"	"	45.00
Azulejos blancos de 0.20 x 0.20.....	Mill.	"	3.30
" " " 0.15 x 0.15 Belgas.....	"	"	4.40
" " " 0.15 x 0.15 Ingleses.....	"	"	5.50
Ladrillos de máquina....	"	"	47.00
Guardas valencianas de 0.20 x 0.20.....	MI	\$	1.40
" finas " 0.10 x 0.20.....	"	"	1.50
Tierra Romana amarilla.....	Bocoy	"	12.50
Tejas francesas.....	Mill.	"	138.00
" " caballete.....	"	"	215.00
Piedras Hamburguesas.....	M ²	"	8.00
Zócalos blancos 15 x 15.....	MI	"	1.70
" de color 15 x 15.....	"	"	2.00
Cornisas blancas 5 x 15.....	"	"	1.50
" de color 5 x 15.....	"	"	2.00
Guardas floreadas 10 x 15.....	"	"	1.00
Piedras de vereda 0.43 x 0.43.....	M ²	"	2.20
Baldosas idem 0.20 x 0.20.....	"	"	2.50
" calcáreas desde \$ 2.60 á.....	"	"	6.00
" granito " 4.00.....	"	"	6.80
Mosaico norteamericano, sin colocación.....	"	"	10.—

PRECIOS DE OBRAS

Movimientos de tierra:	Pesos m/n
Excavaciones: Cimientos sin transporte.....	M ³ 1.20
Id. y sótano con trasporte fuera de la obra ..	2.00
Desmante con trasporte.....	1.75
Pozo hasta el agua, según diametro sin trans- porte.....	3.00
Transporte de tierra.....	0.50
Albañilería:	
Mampostería: Ladrillos media cal, asentados en barro.....	M ³ 12.00
id. de cal id. id.	16.00
id. id. asentados en buena mezcla (so- tano y piso bajo).....	22.00
id. id. pisos altos.....	24.00
id. id. máquina, con mezcla adicionada	
id. de una parte tierra romana.....	40.00
de granito.....	150.00
Tablques de ladrillos huecos con revoques de ambas partes	M ² 8.00

Licitaciones á efectuarse

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Dirección General de Obras de Salubridad:

Enero 15 de 1910 — Construcción de las obras Saneamiento de Tucuman, comprendiendo: Construcción de un conducto de aguas pluviales en el Bulevar Avellaneda y obras accesorias. Colocación de la cañería para la distribución de agua y para la colectoras en el mismo Bulevar; id de la cloaca máxima hasta el establecimiento de depuración de los líquidos cloacales y conducto de desagüe de éste y obras accesorias.

Enero 18 de 1910 — Construcción de la nueva torre de toma de agua en el rio de la Plata.

Enero 21 de 1910— Construcción de las siguientes obras en Santiago del Estero:

1° Ampliación de las de provisión de agua.

2° Red de cloacas y obras de depuración de los líquidos cloacales.

Enero 31 de 1910— Construcción de las siguientes obras en la ciudad de Corrientes:

1° Red de colectoras de aguas servidas.

2° Dos conductos de aguas fluviales.

3° Cuatro edificios para estaciones de bombas.

4° Cámara séptica, casa de bombas y habitación para el guardián.

5° Colocación de cañerías de distribución de agua y depuración hidráulica.

6° Obras accesorias.

Febrero 3 de 1910— Construcción de los depósitos de decantación N. 3 y 4 en el nuevo establecimiento Palermo.

Febrero 10 de 1910— Construcción de los edificios para las bombas elevadoras impelentes y de desagüe en el nuevo establecimiento Palermo.

Febrero 18 de 1910— Construcción de la parte de las obras de saneamiento de la ciudad de Tucuman, correspondientes al cuarto contrato.

Dirección General de Obras Hidráulicas:

Mayo 14 de 1910 — Concurso de proyectos y licitación de las obras de un puerto para buques de ultramar en el rio Quequen Grande, de conformidad con la ley N. 5705.

Mayo 16 de 1910— Id., id., id., en Mar del Plata, de conformidad con la ley N. 6499.

Dirección General de Contabilidad:

Enero 27 de 1910 — Instalación de un descargador de carbón.

5° División del Gabinete Militar:

Febrero 15 de 1910 — Construcción de 25 cuarteles, 30 distritos, 23 enfermerías y otros edificios militares.