

MEMORIAL DE INGENIEROS.

---



MEMORIAL  
DE INGENIEROS  
DEL EJÉRCITO.



COLECCIÓN DE MEMORIAS

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XXIV.

(LXII DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

*Año 1907.*



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS  
1907



# ÍNDICE

de las obras sueltas que comprenden las entregas

del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

publicadas en el año 1907.

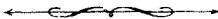
---

**Discurso leído ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, en la recepción pública del coronel de Ingenieros D. NICOLÁS DE UGARTE Y GUTIÉRREZ, el día 27 de enero de 1907.—Consta de 44 páginas.

**Memoria del viaje á los Estados Unidos de América del Norte, realizado en 1905, con motivo del VII Congreso Internacional de Caminos de Hierro**, por el coronel de Ingenieros D. EDUARDO CAÑIZARES Y MAYANO y el capitán del mismo Cuerpo D. ARÍSTIDES FERNÁNDEZ Y MATHEWS.—Consta de 216 páginas, con 57 grabados.

**Memoria referente á los estudios practicados en 1905 en Francia é Italia**, por el coronel de Ingenieros D. SIXTO SOTO Y ALONSO y el teniente coronel del mismo Cuerpo D. ANTONIO MAYANDÍA Y GÓMEZ — Consta de 140 páginas y 4 láminas.

**Relaciones mensuales de la Asociación Filantrópica y Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo de Ingenieros, etc., etc., correspondientes al año de 1907.**—Consta de 48 páginas.





DISCURSO

DEL

SR. D. NICOLÁS DE UGARTE Y GUTIÉRREZ



# DISCURSO

LEIDO ANTE LA

## REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

EN LA RECEPCIÓN PÚBLICA

DEL

CORONEL DE INGENIEROS

D. NICOLÁS DE UGARTE Y GUTIÉRREZ

el día 27 de Enero de 1907



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—  
1907



SEÑORES ACADÉMICOS:

A través de vuestra indulgencia, lente moral de aumento grande, verá quizás quien de lejos me contemple más crecida mi personalidad intelectual. Yo, que veo mi ser dentro de mí mismo sin engañosas refracciones, me creo obligado á preveniros en contrario, cumpliendo con la sinceridad que debe reinar en el templo de la Ciencia. Así lo confieso en público, para merecer en este día señalado de mi vida vuestra absolución, y procurarme, en cierto modo, irresponsabilidad respecto á vuestros sufragios favorables, no por eso menos agradecidos.

Quisiera ser breve en estos preliminares, á fin de llegar cuanto antes al objeto de mi discurso, pagando así, en una mínima parte, vuestra bondad.

Permitidme, sin embargo, que antes cumpla un sagrado deber: el de traerlos á la memoria al ilustre compañero que bajó á la tumba y cuya pérdida irreparable deja vacante una silla, que con verdadero rubor vengo á ocupar.

Me honraba con su amistad; no tengo mérito alguno parecido á los múltiples suyos, á menos que no se considere tal el haber llegado, empujado por el tiempo, al mismo escalón gerárquico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, al cual, más que á mí mismo, debo cuanto soy y le rindo gustoso este tributo, ya que la fortuna me brinda una ocasión tan propicia para hacerlo.

El Ilmo. Sr. D. Joaquín Barraquer y Rovira fué elegido Académico en los comienzos de Abril de 1878, y venía ayudándoos con asiduidad en vuestras tareas desde 1.º de Mayo de 1881.

Tuvo á su cargo desde el 77 al 83 el importante cometido de establecer en España los trabajos relativos á la determinación del valor absoluto de la pesantez en Madrid, por medio del péndulo, estudio nuevo en nuestro país, que tomó, en manos de vuestro compañero, impulso grande en aquel tiempo de actividad y adelanto de la Geodesia experimental, encomendada al Instituto Geográfico y Estadístico, de que fué primer Director otro eminente General del Cuerpo, D. Carlos Ibáñez,

que también contó entre sus honrosos títulos el de Vicepresidente de esta Real Academia.

Era el Sr. Barraquer espíritu fuerte, observador tranquilo y minucioso, talento claro, práctico y maduro. Supo aprovechar las observaciones de Peirce en la América del Norte y de Plantamour en Suiza, que, por las indicaciones teóricas de Collérier, evidenciaron el defecto de la hipotética inmovilidad del sostén de los péndulos Repsold, logrando su eliminación diferencial con el empleo de péndulos de igual longitud y masas diferentes.

El nombre de este Académico pasará con justicia á la posteridad como gloria española de tanta ó más altura que los geodestas extranjeros citados.

Sin él no tendríamos quizá determinado aún en la capital de España el valor absoluto de la pesantez con un error probable de unas cuantas cienmillonésimas.

Consignada está esa meritoria labor, hecha por vuestro sabio compañero, en su notable y voluminosa obra *Intensidad de la fuerza de la gravedad en Madrid* (1), única entonces en nuestro país y magistral en la descripción de aparatos, en sus observaciones minuciosas, en sus métodos y procedimientos. Con ella dejó á España el fundamento experimental para el desarrollo en nuestro suelo de todos los trabajos sistemáticos relativos á la llamada fuerza de la gravedad.

Vosotros, ilustres Académicos, que comprendéis bien el alcance de mi aserto, podéis aquilatar el justo mérito de ese concienzudo trabajo que con los de su especie, no bastante repetidos aún, y con otros armónicos de índole diversa, han de ponernos algún día en posesión, no sólo de la forma exacta de nuestro planeta, sino también en camino de nuevos conocimientos interesantes relativos al mismo, que á pesar de tocarle en casi todos los puntos de la superficie y en muchos del interior de su corteza, aun se presenta enigmático en las múltiples y variadas preguntas que respecto á él nos hacemos.

¡Descanse en paz el querido amigo, el sabio compañero, el respetable Académico!

Me queda el triste consuelo de ser el llamado á dedicarle este cariñoso recuerdo.

\* \* \*

Cumplido este deber, voy á deciros sin ambages, pero con el temor

---

(1) Publicada en el tomo VIII de las *Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico*. Madrid, 1888.

de vuestro desagrado, por la índole metafísica y enojosa quizá de mi discurso, cuál es su tema.

Quisiera sintetizarlo en un término sólo que acusara con claridad su contenido. Como vais á ver, esto es difícil. Puedo, sin embargo, concretarlo en los cuatro extraños conceptos siguientes.

### **Materia y Espiritu, Mecánica y Justicia.**

No abrigo la pretensión de presentaros en reducido espacio un desarrollo satisfactorio de tema tan vasto y complicado; es más, os confieso ingenuamente que no me creo capaz de ello.

Hay en esos conceptos, bien lo sabéis, materia para llenar libros enteros y dejar el asunto muy lejos de terminar. Abarcan, en realidad, cuanto concierne al *yo* y al *no yo*; es decir, todo lo *subjetivo* y *objetivo*, toda la ciencia, en fin, del Universo.

Solamente en aquella segunda mitad del siglo xv, en que aún se permitía algún talento excepcional ser enciclopédico, pudo ocurrirle á un Príncipe de la Mirandola presentarse en Roma con un cartel de desafío *de omni re scibili*, á que la fina sátira de Voltaire añadió, con justicia esta vez y muchos años más tarde, *et de quibusdam alliis*.

Por mi parte, aunque tuviera las aptitudes que se atribuyen á ese célebre Pico, de quien es fama que poseía á los dieciocho años veintidós idiomas, y le sobró tiempo, según parece, para profundizar en los treinta y uno de su corta vida las mil cuatrocientas conclusiones en que se prestaba á contender públicamente, no podría hacerlo ni en una mínima parte de las encerradas en el menos comprensivo de los cuatro términos de mi tema.

Presentes aún en mí algunos de los siempre modernos y sabios consejos de la manoseada epístola de Horacio, que aprendí á traducir en la niñez, me obliga todo junto á daros una explicación sincera, que sirva á la vez para limitar la extensión del tema, aclarando el alcance de su contenido, y á ponerlos en el secreto de cómo, sin quererlo, fui arrastrado á elegirle tan extraño, y lo que es peor, tan pretencioso en apariencia.

Cuando, aislándome del mundo externo, me concentré como pude dentro de mí mismo, para hacer un esfuerzo y buscar entre mis recuerdos algo que fuera digno de vuestra atención, toqué todos los resortes de mi memoria, que sólo me abrió algunas puertas de su receptáculo misterioso.

Asomáronse á ellas ciertas ideas, que, aunque lejanas, se presentaban con suficiente claridad en mi mente; otras en cambio, muy recien-

tes, aparecían confusas. Unas y otras, con todas las demás, formaban un conjunto abigarrado muy difícil de ordenar.

Á fuerza de meditar, y dejándolas que rodasen no sé dónde, me pareció dominar y poder aislar algunos grupos aceptables para mi objeto.

Hube de resignarme á soportar la desesperante lentitud con que fueron precipitando juntas algunas ideas afines ó de fácil-enlace.

Quedéme con dos, en que se sintetizaban antiguas aficiones á la ciencia del movimiento y á la metafísica: *Mecánica y Espíritu*.

Me pareció más tarde que no eran esos conceptos de índole á propósito para la antítesis que bullía en mi cerebro, y apunté: *Materia y Espíritu*.

Mas aunque la metafísica y la matemática se dan en muchos puntos la mano, tampoco me satisfizo ese conjunto que me obligaba á hundir principalmente en la metafísica, teniendo quizá que pedir auxilio á los renombrados buzos de Delos, y me separaba de la Mecánica y sus leyes que necesitaba tocar.

Por ese procedimiento *dicotómico* escribí de nuevo *Mecánica y Justicia*, por pensar que aquélla y sus leyes derivan de ésta en realidad.

Estos dos términos solos no abarcaban bien mi pensamiento y los uní á los anteriores. Así dejé sentados los cuatro que forman el tema que habéis oído.

Es posible que su desarrollo fuera más apropiado de otro centro; pero *Alea jacta est*, diré también yo, pasando este Rubicón; ya no puedo volverme atrás. Lo intenté al contemplar de cerca la magnitud del mismo, inclinándome á presentaros una monografía mecánica cualquiera. Pero huir me pareció una cobardía, y aquí me tenéis obligado á confesarlo, para recibir la absolución que al comienzo os pedí, y también, y á fin de que no resultéis defraudados, os diré que habré de limitarme á discurrir algo sobre las *dos substancias* que forman el universo; sobre sus *lejanas analogías*; sus *diferencias* esenciales; á enunciar *hipótesis* más ó menos atrevidas; tocar en las *leyes mecánicas* y el *determinismo*, coronando, en fin, este discurso con una *ley general* que podemos decir rige á la vez al espíritu y la materia, y que hace muchos años dejé apuntada en un álbum especial de la Academia de Ingenieros.

Habrá, no me cabe duda, falta de unidad en un conjunto formado por ideas algo sueltas para facilitar mi labor, que aun así resulta superior á mis fuerzas.

Si me atrevo á abordarla es porque confío en que tendréis en cuenta mi honrada intención y buen deseo, y más que todo porque abrigo la seguridad de que vuestra indulgencia, que siempre prodigáis, no ha de faltarme en este día tan lleno de ventura para mí, y en que espero ansioso vuestro cariñoso abrazo de bienvenida.

### Las dos substancias.

¿Qué hay en el fondo de todo lo que hiere nuestros sentidos corporales? ¿Se sabe lo que son en sí los cuerpos que forman nuestro planeta, lo que constituye éste mismo, y los astros que pueblan el universo?

Es un misterio. Pero hay en ellos un *algo* que sufre modificaciones que afectan nuestra intuición sensible; *algo* que parece no altera y permanece constante á través de los cambios mil que atestiguan los sentidos.

El metafísico sólo se atreve á asegurar que existe una *substancia*, *sujeto permanente de todas esas transformaciones*.

Nadie sabe qué es en sí esa *substancia*; si varía en los cuerpos que aparecen como distintos por esas manifestaciones ó si están todos en su fondo constituidos, como dirían los aristotélicos, por igual *materia prima*; ni cómo en ésta se enlazan tales mutaciones.

Sabemos por experiencia que esos sujetos son susceptibles de dividirse de un modo indefinido, constituyendo cada trozo sujeto nuevo con cualidades análogas.

Nada sabemos seguro respecto á los linderos de tal divisibilidad, que son un verdadero enigma desde los tiempos más remotos. Todo es hipotético: el átomo de Leucipo ó de Demócrito, el más definido de Epicuro, la homømería de Anaxágoras, las mónadas de Leibnitz, como el átomo químico y físico, el punto material del mecánico, ó la esférula con que todo lo explica Stourdza (1), son tan sólo hipótesis, como los centros, los nudos de fuerza, los cruces de radiaciones energéticas, las puras ondulaciones entrecruzadas del éter ó del archiéter, que llena el espacio, ó el electron y el moderno ion, de forma y propiedades especiales.

*Algo* hay, sin embargo, aunque no sepamos qué. Suponer un puro nada, sería abrazarse al escepticismo absoluto para hundir el templo de la Ciencia y querer morir con todo sin poderlo conseguir.

Hipótesis que evolucionan quizás; nebulosas de leyes en formación, que auxiliadas por la potencia imaginativa y por el raciocinio, funcionan cual poderosos microscopios y nos ayudan á perseguir ese enigma, que no sabemos si tiene solución, ó á inquirir al menos una explicación que nos descansa, una imagen siquiera que nos guie en el laberinto de los hechos, un rayo de luz que se filtre á través de la obscuridad. Alguna vez parece que colmamos nuestro anhelo; pero un hecho que no cabe en nuestra hipótesis echa por tierra aquel trabajo, y como otros Sísifos, te-

(1) *Les lois fondamentales de l'Univers*, par le Prince Gregori Stourdza. París, 1891

nemos que remontar con la carga á la cumbre de nueva hipótesis para volver á principiar.

¿Será una ley de la naturaleza el que tengan los entendimientos por asíntota *oscilante* la realidad?

Aunque así sea, ni podemos ni debemos cejar en nuestro empeño. Llevamos en nuestra propia esencia impulso grande hacia la verdad y consideramos un deber aproximarnos lo más posible á ella, aunque nos veamos en la precisión de hacerlo por bordadas, que á intervalos nos separan más de la misma. La inteligencia llegará á donde le esté permitido llegar; tiene para lograrlo un misterioso poder que crece indefinidamente, y por tiempo la eternidad.

Mas no debemos obstinarnos en tocar un límite intangible; el que busca la esencia de las cosas, da con esto sólo, como decía Newton, prueba bastante de no ser sabio.

Nos quedamos, por fuerza, siempre mucho más acá de sus umbrales. Si nos vemos precisados á sumergirnos á veces en cuestiones puramente metafísicas, no es porque éstas nos aproximen más á aquélla, es que al estudiar el mundo externo tocamos sin querer el mundo interno.

El escepticismo, es cierto, tiene también sus épocas, y en ellas cunde sembrando el pánico, más que por las dudas naturales de los sabios, por los ruidosos aplausos de los que no lo son.

Sin embargo, si hay alguna realidad en el mundo, lo es que tiene existencia propia eso que llamamos cuerpos materiales; y si existen es porque en ellos hay *algo* que excita nuestra sensibilidad con sus manifestaciones, es que hay allí un *sujeto permanente* que sufre las modificaciones que acusan los sentidos, un *algo* real, una *substancia*; porque *substat*, está debajo, se oculta, se esconde detrás de aquellos *accidentes* ó fenómenos que se suceden, dejándole siempre idéntico. Un *algo*, que sin ser la causa de sí mismo, subsiste por sí en los cuerpos de un modo independiente de esas mutaciones que nos revelan su existencia.

Parece, como diría Schopenhauer, que ese *algo* es una paradoja efectiva, es una *mentira verdad*.

No sabemos seguramente lo que es; pero pareciéndonos un contradictorio el excepticismo, tenemos que confesar que ese *algo existe* y es la llamada *substancia material*.

\*\*\*

Analicemos ahora el mundo interno, tan difícil ó más que el mundo externo, que alguien considera otro puro nada, y abarca, sin embargo, verdadera inmensidad.

Cerrad los ojos para ver mejor, y decid, en verdad, si no encuentra

cada uno dentro de sí mismo *algo* que atestigua el sentido íntimo, criterio más verídico respecto á esas modificaciones interiores que el de los corpóreos respecto á las externas, porque á veces sin poderlo remediar, ó por salirse del campo de sus atribuciones, nos sirven de testigos falsos.

Sin acudir siquiera al conocido argumento Cartesiano, véase si no llevamos dentro, allá en las profundidades del cerebro y repartido por todo nuestro ser, otro *sujeto* más verdadero para nosotros que el de la materia, y si no es permanente, á pesar de las mil modificaciones que producen en él la voluntad unas veces, otras, causas independientes de ella, y aun contra ella en multitud de casos.

Esa entidad la vemos *una, indivisible, sin extensión*; la misma hoy que ayer, *idéntica* que mañana, y *libre* ó gozando de libertad moral.

A pesar de no ser extensa, es un piélagò inmenso de ideas, sentimientos, voliciones y demás fenómenos anímicos que en ella se enlazan, se cruzan y relacionan, se buscan, se esquivan ó se guardan, y es la causa eficiente, ó al menos determinante, de ciencias, inventos y maravillas que no es posible se nieguen sin razón bastante.

Un *fiat* de su voluntad, poniendo en juego su memoria imaginativa crea ó reproduce escenas que hacen reír ó llorar, ú otros efectos reales, verdaderos. ¿No se podrá asegurar que existe? A quien lo niegue, es fácil, en muchos actos de su vida, hacerle notar que está en flagrante contradicción con lo que piensa y ejecuta.

No es fácil arrancar al hombre la firme convicción de que dentro de sí mismo lleva un *algo* real que le grita sin voces y le dice: aquí estoy *yo*, que tengo por campo de mi actividad ilimitada una verdadera inmensidad; es para mí pequeño el firmamento; voy más allá, y realzo la luz que esos astros me envían, devolviéndoles en la mirada la *racionalidad* que mi mente les imprime al contemplarlos.

A ese *yo*, á ese sujeto que cumple con todas las condiciones exigidas por el metafísico, no puede negársele que sea otra *substancia* real, efectiva, verdadera.

¿Será una misma con la *substancia* material? No cabe en mi pobre mente tamaña confusión. Material es la cárcel que parece aprisionarla sin saber cómo, y maravilloso el instrumento de que tiene que servirse para ponerse en relación con el mundo material; pero sería absurdo confundir el instrumento con quien lo maneja ó considerarle de la misma especie. Un Pleyel ú otro aparato, por perfecto que sea, no se concibe ejecutando por sí sólo admirables armonías ú otros portentos de habilidad adecuados á su construcción.

Tampoco es lógico asegurar observaciones mil, externas é internas, y negar el observador, ó venir á este centro á razonar y negar la existen-

cia de los que razonan. Menos aún, y rubor causa enunciarlo, pensar que ese *yo* que *observa* y *razona*, sea ¡un efecto fisiológico, un producto de combinaciones materiales, una secreción quizá!

Tenemos conciencia clara de nuestro ser pensante, sin que intervenga la materia ni la sensibilidad, porque puede mostrarse á sí mismo obturando todos los sentidos y sólo á impulso de su propia voluntad.

¿Será todo un resultado de mera casualidad? Menos aún; y para no detenernos más en argumentos viejos y hacer que descanséis un momento de metafísicas, voy á recordaros una anécdota: la *ensalada* histórica de Kepler, que, aunque trivial, encierra una verdad profunda.

—Dime, querida Bárbara (hablaba ese astrónomo con su mujer, que le sacaba un día de sus meditaciones astronómicas con un prosáico plato de ensalada) dime; si desde la creación flotaran en el espacio platos de estafío, hojas de lechuga, granos de sal, gotas de aceite y vinagre y fragmentos de huevos duros, ¿se habrían podido reunir hoy por casualidad para formar esta ensalada?...

Quede, pues, sentada la existencia de esos dos *algos* diferentes, de esas *dos* substancias: *material* y *espiritual* ó inmaterial.

Si hay ó no en cada una variedad grande reductible á la unidad dentro de la misma, no es cosa que nos incumbe ahora.

### **Analogías lejanas y diferencias.**

Entre ambas *substancias* se notan lejanas analogías, enlaces, si se quiere, metafóricos; pero á la vez que las relacionan, les sirven de caracteres diferenciales.

Atraídos por natural tendencia del sentimiento hacia la belleza, nos dejamos voluntariamente arrastrar por la unidad ideal. Tiene el hombre desde los tiempos prehistóricos, una convicción moral que se amolda á sus deseos sintéticos y le hace pensar en la *Unidad* productora de todo lo existente. Esa Unidad creadora, presentida y sublime, podrá tomarla el entendimiento en momentos determinados como hipotética; pero cuanto más se medita y más se observa, la contempla con aspecto de mayor realidad. El que piensa ordenadamente y desea soltar las dificultades que le asedian y disipar algo las tinieblas en que camina, acaba por acogerla como verdadera polar del universo que guía la inteligencia en la conquista de toda verdad.

La voluntad en cuenta en ella el manantial de todo lo bueno y el corazón la expresión de la suprema belleza.

Con ella se comprenden aquellas analogías, y siquiera sean metafó-

ricas, como dijimos, dan un parecido de origen ó de familia, digámoslo así, que descubre la razón en dos hijas de la misma unidad.

Lo hemos expresado alguna vez con una especie de aforismo nacido de la observación: «en todos los órdenes de existencias hay fenómenos análogos» (1).

Como un líquido, por ejemplo, no corre sino de un nivel mayor á otro menor; como á los fluidos los mueve la mayor presión y fluye la electricidad por fuerzas electromotrices, que elevan la tensión, la cual engendra lo que parece su movimiento, así en las substancias inmateriales, en los espíritus, se transmiten las ideas y la ciencia de los de más altura en saber á los que la tienen menor.

Las leyes mecánicas, los fenómenos materiales de otra especie, tienen también sus analogías con otros del espíritu.

Tómese ó no la masa como un simple coeficiente, según quieren modernos pensadores, para nosotros es y será algo que se enlaza íntimamente con la materia que forma los cuerpos, si ésta existe, y esa *masa* es en éstos un carácter propio, específico, una capacidad, una receptividad de la materia para el movimiento, parecida á los calores y pesos específicos que también están representados por números que indican una relación.

Nunca es nula; siempre está la materia dispuesta á moverse, aunque á igualdad de causa y de tiempo de la acción de ésta lo haga con velocidad inversa al valor de aquella masa. Cuando queremos que un cuerpo se mueva con grandísima velocidad, de un modo repentino, siendo la acción y reacción iguales, puede, sin lograr el movimiento, romperse el enlace que sirva de intermedio; así lo prueban experiencias elementales bien sabidas. Es preciso, pues, dar á la acción el tiempo necesario para que obre. Si conscientemente ó por ignorancia, y aun por imprudencia, y sin contar con la resistencia de aquél, se pretende un movimiento instantáneo, no puede conseguirse. No es posible que adquiera el cuerpo una velocidad determinada en tiempo nulo ó casi nulo, porque siendo muy apreciable ( $mv$ ) la *cantidad de movimiento*, y, por tanto, también su igual ( $ft$ ) la *impulsión* de la fuerza, y siendo  $t$  nulo ó pequeñísimo, tendrá que ser infinita ó enorme la acción  $f$  y también su reacción. Entre ambas equilibradas por intermedio del enlace romperán éste con seguridad, ó casi con seguridad su resistencia no será bastante para soportarlas.

Análogamente sucede en las almas, en la *substancia espiritual* y en las colectividades que ellas forman. Hay en esta substancia *algo* que re-

---

(1) V. nuestro discurso sobre *La matemática, su importancia y preeminencia actuales*, publicado en el *Progreso matemático*, núm. 7.º Zaragoza, 1891.

presenta la *receptividad* peculiar suya para ser impulsadas por un adelanto, por una verdad y aun por un mandato. Si por malicia, por ignorancia ó imprudencia se quiere inculcar aquéllos ó hacer ejecutar éste de un modo brusco ó violento, y no de un modo suave y conveniente, dando el tiempo necesario para amoldarse á uno ú otro, pueden producirse verdaderas roturas, conflictos particulares ó sociales. Esto lo hemos visto muchas veces y de distintos modos confirmado: ya respecto á ciertos fenómenos psicológicos lo indicó el Libro de los Proverbios (1) cuando dijo que la respuesta suave, humilde, quebranta la ira y las palabras duras avivan la saña ó el furor.

En otro orden de ideas, un adelanto, un invento, una verdad nueva en almas no preparadas para ellos, promueven una reacción que hará nulo ó muy lento el movimiento en tal sentido.

Multitud de casos prácticos podrían recordarse (2), y con seguridad vendrán á vuestra mente algunos relativos á esos inventos que hacen época, cuya resistencia á su aceptación y las razones en contra producen aún la hilaridad. El invento, el adelanto, se impone luego *brutalmente*, como dijo con frase gráfica Víctor Hugo.

Recordad tan sólo cómo acogió el público bien culto de la nación más industrial de Europa entonces, el primer camino de hierro, la primera locomotora; ¡cuánta demostración *a priori* en contra; qué apreciaciones tan descarriadas! Aún se conserva como recuerdo histórico en el museo de Kensington, en Londres, un número del *Quarterly*, periódico científico, que trajo entonces, en el año 19, un artículo con párrafos parecidos á éste: «¿Hay cosa más ridícula y absurda que un vagón arrastrado por el vapor, debiendo marchar con doble velocidad que nuestras diligencias?» Lo mismo sería mirar como posible un viaje de Woolwich al Arsenal, con ayuda de un cohete á la Congrève.

A pesar de todas las demostraciones en contra, Stephenson llevó á la práctica, aunque no fuera su inventor, la primera locomotora, sin oponer á dichas demostraciones y burlas otra palabra más que *marchará*, y marchó, y sigue marchando cada vez con más pujanza.

El mismo Thiers, el año 34 del siglo último, aun después de haber visitado en Inglaterra la línea de Liverpool, aseguraba que los caminos de hierro sólo eran buenos para servir de juguetes á los curiosos de las capitales, y todavía dos años más tarde no quería proponer el de Rouen, por miedo, como dijo, de que le arrojasen de la tribuna.

(1) *Responsio mollis frangit iram, sermo durus suscitatur furorem*. «Libro de los Proverbios», cap. XV, v. I.

(2) V. nuestra Memoria sobre *Proceso de la lengua Universal*, 1888. Guadalajara. Discurso 2.º, «valor de las razones *a priori*», pág. 13.

Un prejuicio, una preocupación, son como los movimientos de arrastre en la ley de independencia de efectos. No le percibe el que lo lleva, porque si es una traslación uniforme, ejecuta sus movimientos y pasa todo como si aquella no existiera; pero el prejuicio desvía el entendimiento de la verdad. Las leyes de Kepler sobre los planetas se retrasaron considerablemente por el error (á que llamó el astrónomo, ladrón de su tiempo) en que estaban los de su época respecto á las órbitas: creían que debían ser circulares como más perfectas.

Asunto es éste que podría dar de sí para un discurso extenso; pero como según el plan que me he trazado he de tocar otros conceptos interesantes, terminaré con otra analogía que alguna vez habrá llenado vuestro pensamiento en una de esas noches de apacible calma y limpio ambiente en que, sin querer, se mira al cielo, quedando sumido nuestro ser en el placer inefable que producen juntos el corazón y la cabeza, el sentimiento y la inteligencia, al contemplar el mudo poema del firmamento. Entre mil ideas más, despierta, de seguro, en nuestra mente la de gravitación universal. Átomos, cuerpos, asteroides, planetas, soles, sistemas, nebulosas....., todo sostiene á todo por maravilloso influjo de ese amor inconsciente de la materia. Nada sobra. La partícula que pudiera creerse insignificante, ignorada y escondida en un rincón del universo, no podría suprimirse sin alterar, cuando menos, ó sin perturbar hondamente, quizá, la armonía universal.

Grandes ó chicos, todos obedecen á la misma ley y cumplen sin vacilar la justicia absoluta en ella impresa.

Visibles unos, invisibles los más, tienen enormes diferencias en magnitud, en órbitas, distancias, velocidades, brillo..... forman, sin embargo, un admirable conjunto de solidaridad y belleza.

Hay, al parecer, desigualdad completa en las partes, pero reina en el todo un equilibrio dinámico perfecto, una admirable armonía, sólo por ser la misma, idéntica, la ley que á todos rige. No obedece el menor al mayor por despotismo material; ambos, si estuvieran solos, se atraerían con fuerza igual y girarían juntos alrededor del centro común de inercia.

Si se pudiera lograr que todos fueran iguales, con atributos idénticos, esa desastrosa igualdad traería aparejadas gigantescas colisiones y renacería la desigualdad ó se produciría la volatilización de la materia y volvería al caos de que partió, ó cuando menos á la nebulosa ó á su estado anterior, para empezar de nuevo, retrasando con aquella igualdad ilusoria millones, muchos millones de años la paz, el equilibrio, los efectos bienhechores de la justicia universal.

En el orden moral pasa lo mismo. Ni los individuos, ni las familias,

ni los pueblos las naciones, ni los mundos con sus humanidades todas, pueden ser de iguales atributos. Si pudiéramos procurarles esa identidad, ó habríamos tocado en los límites del tiempo, ó habría que volver á empezar. Lo que precisa no son igualdades desastrosas que alejan el equilibrio, sino que todas las entidades que han de tomar parte en ésta pongan lo que les corresponde para el mismo, sometiéndose espontáneamente á la misma ley, á la justicia absoluta y á otro amor consciente, á otra ley de gravitación moral.

Las ideas, las verdades, las ciencias, todos los conocimientos verdaderos forman otro conjunto armónico parecido al material; todo sostiene á todo, formando la trama y la urdimbre de la ciencia integral. Tirad de un hilo y se moverán todos; si se intenta suprimir una verdad cualquiera, resultan amenazadas las restantes.

Cómo ejercen los elementos materiales y morales su recíproco influjo en los conjuntos respectivos, no lo sé; pero sin duda lo ejercen, ó lo damos por supuesto, cuando pensamos, calculamos y obramos como si lo ejercieran. Esto nos da fundamento para presumir que ni unos ni otros terminan donde nos parece, sino que con esas influencias cruzan el espacio, como si fueran parte integrante de las *substancias*, las cuales por ellas se tocan de un modo real, desconocido, aun allí donde aparentemente no están.

Todo, me diréis, es hipotético; no podemos pasar sin la hipótesis, que es para el hombre uno de los instrumentos más poderosos cuando va tras de la verdad, y no hay otro medio para perseguirla en muchos casos.

El terreno de la hipótesis es resbaladizo, no hay duda, pero no siempre deja de tropezar con la verdad ó de aproximarse al menos.

Decía Pascal que «antes se cansará la imaginación de concebir que la naturaleza de suministrar»; y quizá, si no *hay absurdo palmario ó encubierto, cuanto la imaginación concibe es posible y algo más.*

### **Series en una y otra. — Ser absoluto.**

¿Dónde está, en la materia y en sus atributos, el límite que no pueda rebasarse? No sabemos. Podemos imaginar series de términos indefinidamente crecientes ó decrecientes, y no hay posibilidad en lo finito de marcar un *más* que no pueda ser *más*, ni un *menos* que no pueda ser *menos*.

Hay magnitudes, sin duda, que por su índole especial no caben en nuestra mente; pero si son de las llamadas grandes, por mucho que lo sean las podemos reducir á números pequeños, escogiendo la unidad á nuestro gusto.

Entre los términos materiales de la misma especie, por pequeño que uno sea, no hay posibilidad de que la relación sea nula ó infinita, aunque se consideren alguna vez como tales para simplificar.

El infinito matemático no es, en ocasiones, más que un indefinido ó un signo de imposibilidad. Otras veces, pocas, manejando esa idea y tocándola se muestra la grandeza del espíritu.

Por analogía cabe imaginar en la substancia inmaterial términos variables de un modo indefinido en atributos y perfecciones, sin que dos, por distantes que pudiéramos tomarlos, sean capaces de dar un infinito por cociente, porque todos son finitos por esencia; pero tal podría ser la relación, que nuestra pequeñez pudiera considerarla como prácticamente infinita ó como cero su inversa.

A pesar de todo, la mente humana muestra su elevación, sabiéndose remontar á un ser de naturaleza muy distinta de todos los términos de las series imaginables crecientes. Ser que sea verdaderamente ser. Un ser absoluto que no pueda ser más ni menos, porque ser más ó ser menos no es verdaderamente ser. Nuestra inteligencia no puede abarcarlo; pero una idea, aunque confusa, se alza en ella, ya que posee la de ser y finito y puede negar ésta al unirla á aquélla. Además sabe acumular en tal ser toda clase de perfecciones y suponerlas infinitas. Entre ellas estará necesariamente la de existencia real, porque si este ser sólo existiera en la imaginación le faltaría la perfección de la realidad. Un ser absoluto y perfecto, como el que decimos, tiene que ser necesariamente real.

Ya sé que habrá quien, como *Laplace*, no necesite de esa hipótesis; pero es la que, á fuerza de pensar y observar, acoge la razón como única que disipa obscuridades, ó por lo menos las atenúa de un modo tal, que casi desaparecen.

Salgamos de estos abismos á que os he llevado; pero antes de salir necesito terminar conceptos anteriores, relativos á los términos finitos de las series de la substancia inmaterial, análogos á los de otras series de la substancia material.

Si se compara un pequeño asteroide con la masa solar, ésta podrá tomarse prácticamente como infinita para el cálculo, sin serlo, y mucho más podrá considerarse tal la de otro astro que podrá existir, y ser respecto del sol lo que éste es respecto del asteroide; en ello no hay absurdo alguno.

Tampoco lo hay en concebir análoga relatividad en las inteligencias, y cabe pensar en alguna que sea respecto á la nuestra como el sol ó el otro astro respecto al asteroide. A esa grandeza inteligente podemos suponerle abarcando en su modo de ver tal inmensidad que sea para ella prácticamente nula la diferencia entre un grano de arena y un planeta; entre un día y un siglo de nuestro tiempo solar.

Como luego explicaremos, no repugna á la razón que la voluntad, sin cambiar las leyes materiales, pueda obrar sobre la materia y manejarla; se conciben seres que obrando sobre la otra substancia que llena los espacios la maneje y condense, y si no crear, porque esto no le sea dado, pueda formar nebulosas y sistemas planetarios, quizás en un tiempo relativamente corto para ellos.

Dejándonos arrastrar por la loca de la casa, sabe Dios adónde podría conducirnos.

Perdonad. Si me he extralimitado es para probar con la misma extralimitación, la enorme, la infinita diferencia (y aquí ese infinito es efectivo) existente entre la substancia espiritual y la material; porque para pasar de ésta á aquélla es preciso el salto infinito del *no ser* al *ser* intelectual.

Otro verdadero abismo separa las dos *substancias*, que no pueden en realidad compararse por ser heterogéneas.

La una, la material, aunque sea organizada, escalón elevado á que necesita llegar para recibir á la otra, su señor nato, nunca podrá darse cuenta de las leyes que la rigen, á las cuales obedece de un modo ciego, inconsciente, fatal. Ésta, la inmaterial, considerada la altura que en el hombre toma, tiene conciencia de sí misma, comprende á su modo ó intenta hacerlo aquellas leyes, y las elude ó lo procura y aún las pone á prueba para sus fines; tiene la facultad de poderse determinar por causas puramente morales, y emplea esta facultad, ó sea su libre albedrío, en la forma que estima conveniente. Además, son muy distintas las leyes que á una y á otra rigen.

### **Sobre las leyes mecánicas.**

No parece lógico que allá en las regiones archimicroscópicas puedan cambiar las leyes que gobiernan la materia. Mas es probable que funcionen otras causas que desconocemos. Tomándolas en cuenta, las leyes fisico-químicas serán corolarios de las que rigen á aquéllas en distancias visibles, confirmadas por los cálculos astronómicos, á que sirve de base la gravitación universal.

Podrá también suceder que las leyes mecánicas no estén bien comprendidas, formuladas ó aplicadas, y haya que modificarlas algo al menos.

Este sería el momento oportuno de hacernos cargo de las modernas objeciones en lo que alcanzaren nuestras fuerzas; pero esa labor nos llevaría lejos y no podemos intentarla.

Como sabéis, han sido objeto de ataques rudos. Las ciencias, como los edificios mejor cimentados, pueden por cataclismos especiales oscilar, aunque no lleguen al derrumbamiento.

Hasta ahora, sin embargo, á pesar de los embates sufridos, las llamadas leyes de la Mecánica clásica siguen de pie en su fondo. Son resultado de la observación y de la experiencia generalizadas por la razón; pero es justo revisarlas por si tienen algo que sea puramente hipotético, ó si son simples postulados, definiciones ó convencionalismos.

Necesiten ó no revisión, aclaraciones ú orientación nueva, no se ve claro, en verdad, el inminente peligro de ruina de la ciencia del movimiento. Ha cundido la alarma de un modo prematuro; es preciso evitar que se convierta en pánico.

Vayamos con calma, y si hay razón bastante y hace falta alguna aclaración, refundir las leyes viejas, crear otras, poner en claro conceptos y definiciones, etc., basta con que estemos alerta, siempre trabajando. Ello vendrá en tiempo oportuno empujado por los adelantos, poniendo todos de su parte la *buená voluntad* y el deseo firme de huir del error y buscar la verdad en todos los terrenos.

No creo, por mi parte, necesario empeñarse en definir con precisión el tiempo y el espacio absolutos, ni entrar en disquisiciones sobre su existencia; siempre habrá partidarios de uno y otro, ó como diría Nebrija, *quot capita tot sententiae*. Son ideas primordiales, y no es posible definir las sin peticiones de principio; falta género en que comprenderlas.

Pero ni que tengan ó no esas ideas realidad objetiva en algún concepto, siempre jugarán en el cálculo papel igual, y me parece, hasta cierto punto, inútil entretenerse en dilucidarlo.

No es lo mismo lo que concierne á la mayor parte de los demás conceptos que figuran en la ciencia dicha. Conveniente será que, si es posible, los sabios se pongan de acuerdo, modifiquen lo modificable, y dediquen todo su empeño á evitar cuanto pueda inducir á error.

Si sólo se tratara de variantes más ó menos útiles, pero fáciles de tener en cuenta, habria poco que hacer. Puede ser, por ejemplo, más conveniente en ocasiones como quiere Picard (1), tomar campos de fuerza *que fuerzas aisladas*, ó que al definir la ley de inercia para evitar ciertas oscuridades y aun contradicciones, convenga como dice un docto Catedrático de la Universidad Central (2), considerarla como la *realiza-*

---

(1) *Quelques reflexions sur la mécanique suivies d'une première leçon de Dynamique*, par Emile Picard, membre de l'Institut. Paris, 1902, pág. 34.

(2) *Sobre las hipótesis que sirven de fundamento á la Mecánica racional*. Discurso

*ción objetiva de un punto en el infinito*, porque así podrá conservarse un efecto producido por la causa que cesó, como vector, como una intensidad paralela siempre á sí misma, ó que, con Poincaré (1), sea preferible tomar la inercia como corolario de un principio más general, por el cual la aceleración depende de la posición del cuerpo móvil y de la de los inmediatos y sus velocidades.

Estas y otras variantes análogas producirían poca alteración en la ciencia.

Hay otras variaciones que, sin notables ventajas, acarrearán perturbaciones grandes en su desarrollo, como la supresión por entero de la fuerza y de la masa, que con la aceleración andan siempre enlazadas de modo íntimo y simplifican todos los cálculos y razonamientos, aunque no conozcamos su esencia, lo cual nos sucede en casi todo lo que es objeto de nuestro estudio.

No soy yo el llamado á dirimir tales contiendas; pero ni esas variantes, ni otras muchas, podrán derribar el árbol archiseccular de la Mecánica, aunque tal pudiera ser el vendaval que le hiciera vacilar y aun cambiar de aspecto.

Mas si se llega á demostrar alguna vez que son un mito las fuerzas centrales, un puro convencionalismo todas las leyes, una falsedad la conservación de la materia y de la energía en un sistema aislado; si no podemos ya pensar en funciones de las fuerzas, ni que éstas sean las derivadas de un cierto potencial, etc., etc, y tenemos que dividir la ciencia en una parte puramente convencional y casi sin valor efectivo, y otra, única válida, como experimental....., entonces sí que la ciencia del movimiento habrá de constituirse de un modo completamente nuevo, y sufrirá considerable metamorfosis, aunque siempre subsistirá.

Como el siglo que pasó se llamó el de las luces, á éste, si así seguimos, habrá de llamarse el de la oscuridad, el de la duda. Esta penetra hoy en todo. Un sabio indica la sospecha; otros que no lo son, la abultan al difundirla, y al llegar al vulgo entra el pánico y la voz general anuncia la quiebra, el desastre científico.

Estamos seguros, como dice Poincaré (2), «que cada siglo parece burlarse del que le precede, y le acusa de haber generalizado demasiado aprisa y con excesiva candidez».

Con seguridad reirán de nosotros nuestros descendientes; pero tam-

leído en la Universidad de Zaragoza en la apertura del curso académico de 1903 á 1904 por el Dr. D. José Ruiz Castizo y Ariza.

(1) *La Science et l'hypothèse*, par H. Poincaré, pág. 114.

(2) POINCARÉ, ob. citada, 168.

bién es posible que rían presisamente por lo contrario, por habernos encerrado en excesivas negaciones, y no permitir á veces con ellas que la ciencia avance.

Si esa sonrisa es una ley, no hay más que someterse á ella; no creamos por eso que será inútil tanto trabajo secular. No alcanza nunca la risa á todo; esas burlas retrospectivas van enlazadas á verdades que jalonan la marcha de las ciencias, y marcan el derrotero general de la verdad, aunque á veces sean imprescindibles oscilaciones que momentáneamente nos alejen de ella.

Pero ni los antiguos vieron, ni vemos, ni verán nuestros sucesores, lo que no puede verse con los ojos corporales, lo que sólo puede imaginarse ó verse con los ojos del espíritu. Si conseguimos llegar á esas honduras será afinando á la vez que los instrumentos materiales, las facultades intelectuales, que sólo podrán darnos imágenes que no se confundirán sino rara vez con la realidad.

¡Quién sabe si aquellos entes archisuperiores, de que hablamos antes, podrán por su modo de ser compenetrar la materia y llegar, si no del todo, hasta casi tocar su esencia misma!

No volvamos á caer en los abismos metafísicos, y vamos á otras quejas contra dicha ciencia.

Reproducen algunos las que hace ya mucho tiempo presentaron por su parte Mr. Tait y Saint Venant, los cuales pretendían la desaparición por entero de las fuerzas: éste, haciendo entrar sólo las aceleraciones, y aquél, haciendo que sólo figurasen energías. Sus razones eran las sabidas: el desconocimiento de la fuerza, el antropofornismo necesario para comprenderla, ó que en la práctica son los *trabajos* las entidades que nos interesan.

A la verdad que no encontramos más ventaja en tales supresiones que la que pudieran obtener, según Tilly (1), los partidarios de la desaparición del punto, de la línea y de las superficies, sustituibles por tres coordenadas, ó por dos y una ecuación con tres variables.

Tampoco se comprende el deseo de los que pretenden degenerar la Geometría analítica, convirtiéndola en una ciencia que estudie las propiedades del conjunto de tres números, si es de tres dimensiones, ó de  $n$  números, si  $n$  son aquéllas.

También la Mecánica podría ser la que reuniéra las propiedades de conjuntos de *once* números: tres, que representasen coordenadas; seis, las proyecciones de velocidades y aceleraciones, y dos más de masa y tiempo.

---

(1) *Bulletin de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique*, 1837, 12. Discours de Mr. de Tilly.

Esfuerzos de esa especie podrán tener ventaja en ocasiones, como la trae en determinados problemas la elección de coordenadas especiales, ó en problemas aritméticos un cambio del sistema de numeración. Pero en la inmensa mayoría de los casos será estéril, y á la vez tan penoso como el de escribir un libro sin artículos, ú obligarse á contar en cada página un número determinado de letras de una especie prefijada con antelación.

Es evidente que, como estuvieron en un error los aristotélicos, que á pesar de contemplar á diario la caída de los graves, creían que la velocidad era en cada momento proporcional al camino andado, así lo estaremos nosotros en otras apreciaciones.

Pero es preciso no dejarse arrebatar y admitir con ligereza, y sin pruebas bien sentadas, que la masa no existe, ó que cambia con la velocidad y su dirección, etc.

Tributemos, sin embargo, agradecimiento á los sabios que nos dieron la voz de alarma, y pidieron la revisión de algunos fundamentos de la ciencia. Nos hacen mover, y no permiten que nos enmohezcamos en una punible inmovilidad, ni que nos dejemos arrastrar por rutinas perniciosas; probablemente aquéllos, con su anuncio, serán precursores de mayores adelantamientos.

Trastornos pasajeros y parciales en el planeta, como en las ciencias, pueden ser presagio de un equilibrio más estable, persiguiéndose por tal vía el definitivo en la parte material y moral.

Además, los cambios lentos no son perniciosos de ordinario, aunque al cabo de los siglos hagan variar la faz de todo.

Los hay que nos permiten seguirlos y amoldarnos á ellos con facilidad, á medida que se van presentando. La declinación de la aguja magnética, por ejemplo, cambia sin cesar y no produce por eso grandes inquietudes. Se conoce su marcha ó se puede fijar su orientación en cada instante, y la ciencia ó la industria que la necesite tiene tiempo sobrado para amoldarse á ella, y para que no resulten fallidas ó falseadas las consecuencias á que deba llegar.

Por otra parte, el verdadero amante de la verdad no teme nunca á ésta. Si aparece nueva ó en otra forma, le da su bienvenida, y la deja que guíe por la senda conveniente, seguro de que no son posibles colisiones entre verdades efectivas; al contrario, se auxiliarán siempre y se pondrán en concordancia para expulsar las pseudoverdades de nuestros conocimientos.

De todos modos, cualesquiera que sean aquellas leyes fundamentales, la materia, los mundos materiales se someterán á ellas ciegamente, porque no les es dado otra cosa. Impuestas por la *Causa Causarum*, serán

eminentemente justas y dignas de atención. La justicia absoluta se manifestará en los fenómenos mecánicos, físicos y químicos en toda su pureza.

Sólo las voluntades de las otras *substancias* existentes en el universo podrán modificar tales efectos, en particular el hombre, las humanidades todas, seres capaces de ahondar en la ciencia misma á que sirven de fundamento.

Esa ciencia, cualquiera que sea la forma en que llegue á constituirse, será siempre, como dijo Augusto Comte, «inmensa, admirable, base necesaria de la filosofía positiva, entera, testimonio irrecusable del alcance del espíritu humano» (1).

Es, hasta ahora, la única que supo resumir en admirable síntesis, cifrada en fórmula sencillísima, que sirvió de base á Lagrange para desarrollar su mecánica analítica, y para penetrar en todos los fenómenos del mundo material, regidos sólo por el *determinismo*.

Mañana, con un paso más, quizá lo hará mejor.

Tal fórmula expresa hoy que no hay fenómeno alguno relativo á la materia, que sea otra cosa que un equilibrio estático ó dinámico, esto es: que en cada instante es nula la suma total de los trabajos virtuales de todas las fuerzas que en él intervienen, contando con las bien ó mal llamadas fuerzas de inercia.

Esas grandes síntesis encantan. Siempre las buscará con afán la inteligencia. En tal tendencia columbra ésta allá lejos, muy lejos, en un punto que sólo ella puede columbrar, una ciencia transcendental, única de que arrancan todas, como centro de una esfera de que parten sus radios infinitos.

Así se comprende el profundo pensamiento de Santo Tomás (2), á medida que las inteligencias se remontan, entienden por menor número de ideas, en las cuales se ven reflejadas todas las demás.

En el Ser absoluto, en el Único que verdaderamente es, no habrá más que una idea sola, infinita, confundida con su propia esencia.

Por más que lo intentemos nosotros, pobres pigmeos, no podemos penetrar esa Verdad Suma. ¡Harto haremos, comprendiendo su existencia, con elevar cuanto podamos nuestra mente para humillar ante la Misma el pensamiento!

Los hombres de genio se distinguen anunciando esas grandes síntesis, ó ideas de gran alcance y fecundidad. Vieta en su aritmética general, Descartes al fundir el cálculo geométrico y algébrico, Newton en su

(1) A. COMTE. *Cours de Philosophie positive*, tomo I, pág. 533.

(2) BALMES. *Filosofía fundamental*, tomo I, pág. 26.

gravitación, Leibnitz en la práctica del cálculo sublime, Monge en su representación por proyecciones, y tantos sabios como han indicado síntesis más ó menos comprensivas, produjeron un bien grande á la humanidad, con esos faros que alumbraron caminos desconocidos. Los demás han hecho el trabajo material, el desarrollo, agotando el tema ó tendiendo á ello.

A muchos parece el teorema de D'Alembert una puerilidad, cuando se le mira encerrando todo lo que aquella síntesis exige para indicar que es cero la suma de los trabajos virtuales. Es, sin embargo, á nuestro parecer, de gran belleza y de mucho valor práctico en el planteo de los problemas; pero esta fórmula, sin contar oportunamente con las modificaciones producidas por la voluntad, lleva á los partidarios de la materia sola, á la expresión del *Determinismo mecánico* que nos conduciría en todo á una fatalidad demoledora.

### El determinismo.

Punto es éste que debo tocar también. Lo haré aunque con la rapidez posible, y al rebatirle pondremos de manifiesto otra idea fecundísima de un sabio moderno, con la cual parece como que se enlazan las dos substancias.

No avanzaré ideas; voy á sentar otros preliminares precisos para su comprensión.

Según la Mecánica clásica, un punto ó un sistema de puntos invariable ó no, cuando tiene perfectamente definidas todas sus circunstancias iniciales, precisadas las fuerzas que en él actúan, las condiciones de enlace, etc., puede ser determinado exactamente en forma y posición, en cada instante, sin más que hacer el uso debido de la fórmula sintética mencionada, desdoblada en las ecuaciones de traslación y de rotación que de la misma se desprenden.

En resumen: todo lo que de aquel punto ó de aquel sistema queramos conocer, en un instante dado, será consecuencia matemática de lo que haya sido en el instante precedente, ó como Laplace diría respecto al universo: «Su estado presente es un efecto del anterior y causa del que va á seguirle. Una inteligencia superior que conociera, en un momento dado, todas las fuerzas de que la Naturaleza esté animada y la situación respectiva de los seres que la componen, y si además fuera bastante potente para someter todos esos datos al cálculo, abrazaría, en la misma fórmula, los movimientos de los mayores cuerpos del universo y de los

átomos más insignificantes. Nada quedaría incierto para ella: lo mismo el porvenir que el pasado estaría como presente á su vista (1).»

Podría asegurarse, con probabilidades de acierto, que Laplace, al escribir esas líneas, no tuvo en cuenta para nada los actos voluntarios, los movimientos producidos por causas que no pueden entrar en las fórmulas. No se ve en esas palabras otra intención que la de hacer patente que, todo cuanto en el universo pasa, es hijo de un ciego determinismo. La materia toda, esté ó no organizada, forma con sus elementos el sistema cósmico: las leyes mecánicas y fisicoquímicas, que serán un corolario suyo, la empujarán por derroteros fijos determinables de antemano.

Si en un momento dado pudiera cambiarse el signo á las velocidades de todos los puntos, las aceleraciones seguirían las mismas, y se vería lo que Mr. Breton llamaba el mundo al revés, el hombre viejo se haría joven á fuerza de años, llegaría á niño, á nacer, y á no ser al fin.

En tal sistema, nuestras acciones todas y las de los demás seres vivos, son, según sus preconizadores, el resultado matemático de un irremediable *determinismo*.

Si así fuera, quedaría, *ipso facto*, reducido á ruinas el inmenso edificio social levantado sobre *nuestro* libre albedrío, base de responsabilidades, cimiento de leyes, fundamento de familias, pueblos y naciones. Una especie de sueño serían los fenómenos anímicos, un mito cada creación intelectual, un fuego fatuo ese *quid divinum*, que cual ligera chispa emanada de la Inteligencia absoluta parecía arder en nuestros cerebros.

Ilusión, mentira, nada: una combinación, un resultado puramente mecánico de materia y movimiento. Si todo pende sólo de una coordenada ó de un signo, no hay virtud ni vicio, ni sabio ni ignorante, y ni siquiera padres ni hijos, en estricta realidad.

Eso y más significa esa fatal idea. Dejándose apoderar del verdadero concepto de ésta, el ánimo desfallece, causa vértigo asomarse á tal abismo.

Afortunadamente, á poco que se medite, no se hace esperar una reacción benéfica. La misma enormidad del conflicto, que en nosotros surge, es la demostración *ad absurdum* de que ese determinismo, que da con todo al traste, no puede ser verdad. La humanidad toda corrobora esta consecuencia, obrando como si aquél fuera falso. Aquí congregados, discurrendo juntos, somos nuevos Diógenes que refutamos al *Zenon* del *determinismo*; sofisma tan palmario como el que *Zenon* de Elea manejaba para demostrar la imposibilidad del movimiento.

Descartes, sin duda, presagiaba la tempestad y buscaba un *algo* que, permaneciendo constante en la Naturaleza, fuera como reflejo de la su-

(1) LAPLACE. *Théorie analytique des probabilités*. 3.ª edición. Introduction.

prema causa. Creyó tropezar esa constancia en la suma total de las cantidades de movimiento, en ese cero infinito, si me permitís la frase.

Con esto y suponer en la voluntad un poder capaz de variar la dirección de éste, sin alterar aquella suma, se dió por satisfecho, como el que rendido de fatiga descarga el peso de su cuerpo sobre cualquier objeto, aunque resulte incómodo el apoyo.

Algunos atribuyen á Descartes la ley de inercia; lo que acabamos de apuntar es una prueba de que, ó no la penetró á fondo, ó sólo trató con su autoridad de conjurar el mal que amenazaba el *determinismo*: lo conseguía atribuyendo á la voluntad aquel poder; con éste hacía al hombre responsable de sus actos.

No sospechó, sin duda, que sacaba de la nada energías materiales ó transformaba en ellas las del alma, la cual sería material también al sufrir la reacción consiguiente de la acción sobre la materia en movimiento, al cambiar su dirección.

Guillermo Godefroi, barón de Leibnitz, eminente pensador, sabio universal, antes, sin duda, de que Huygens, con su teorema de fuerzas vivas, elevado por otros á la categoría de principio por su alcance, pusiera el cimiento á la ley de conservación de la energía, parecía estar ya en el secreto de tal conservación. Su claro talento lo dejaba translucir en una réplica al abate Conti, notable matemático de su época, á quien decía: «debe existir siempre perfecta igualdad entre la causa y el efecto entero» (1).

La explicación de Descartes no pudo satisfacerle: se creaban energías nuevas en cada cambio, y por fuerza había de alterarse la suma total cada vez que una voluntad entraba en ejercicio, aunque siguiera siendo cero la de las cantidades de movimiento.

Su potente inteligencia buscó en vano una solución á este problema y se vió como impelido, sin querer, á sentar aquella estupenda «armonía preestablecida», haciendo al cuerpo funcionar cual si el alma no existiera; como un autómatas obligado á ejecutar sus movimientos ordenados por la previsión divina para responder con exactitud á los mandatos de aquélla, que á su vez debía obrar cual si el cuerpo fuera nulo (2).

El asunto es delicado, difícil y profundo. No es de extrañar que Leibnitz cayera en tal obsesión, de la cual quizá se hubiera librado, si estuviera más avanzado el cálculo sublime de que, con Newton, fué creador.

(1) LEIBNITII. *Opera omnia*, tomo 3.º *Opera matemática*, página 197. *Replique de Mr. Leibnitz á Mr. l'Abbé Conti*. (Enero 1697).

(2) ... *quod jam tunc in decretis divinis habebat ex quo Deus harmoniam futuram inter eas preordinavit. Prorsus sicut automatum istud, quod famuli vicem subiret, &, &* LEIBNITII. *Opera*, Genevæ, 1768. *Teodicea*, pág. 166.

Contemplando las admirables formas de la materia organizada y viva, no tiene nada de extraño que sabios modernos y distinguidos naturalistas, al observar que la materia responde ciegamente á las leyes fisicoquímicas, esté ó no organizada, y no explicarse la llamada fuerza vital, ni querer hacer de esta causa aparte, se hayan visto arrastrados á suponer la intervención de un poder director, productor de aquellas formas. No son hombres cualesquiera los que así discurrían; estaban entre ellos los Berzelius, los Humboldt, los Claudio Bernard, etc.

Hay precisión de estudios nuevos, de hipótesis razonables, de nobles esfuerzos de la inteligencia, tratando de penetrar tales misterios.

Puede ser que de tanto impulso simultáneo ó sucesivo surjan otras leyes, síntesis notables que iluminen el camino que conduzcan á cumbres más altas, desde donde se descubran horizontes completamente nuevos.

Gente de valía, aunque sin explicarlas, simpatiza con tales ideas, ciertos fenómenos naturales requieren esas potencias directrices, que, sin crear energías ni alterar las leyes del mundo material, sean capaces de guiar convenientemente los átomos invisibles de la materia orgánica *cuando las leyes dichas no sean suficientes para hacer determinado su movimiento.*

¡Quién sabe si podremos ir más allá, y no sólo la materia organizada, sino también los elementos primitivos de la inorgánica y quizá cuerpos enteros puedan ser empujados por trayectorias especiales en instantes oportunos en que la materia está así como indecisa, si pudiéramos atribuirle tal estado, y sea indiferente para el cumplimiento de las leyes del universo, que siga el camino del determinismo ó aquel á que la invita un poder director!

La hipótesis cartesiana quebranta esas leyes; la de Leibnitz da lugar á exclamar con el poeta: «ó sobra la materia, ó sobra el alma». Suprimase, en efecto, ésta y toda la historia del universo podrá tener lugar en una especie de sonambulismo universal, al parecer inútil. No se comprende ese inmenso teatro automático sirviendo únicamente de entretenimiento á seres que lo contemplen fuera del sistema ó del conjunto en que tenga lugar. Una sola inteligencia que hubiera entre los autómatas del tal teatro podría creer, con razón, que todos la poseían.

Con este sistema quizá se salve la dificultad; no hay precisión de esfuerzo alguno material para producir movimientos; pero ¡á qué precio! como diría Mr. Janet (1), contradiciendo no sólo el sentido común, sino

---

(1) *Rapport de Mr. Paul Janet à l'Académie des Sciences Morales et Politiques sur La conciliation du véritable déterminisme, etc.*, 26 Janvier, 1878.

también el sentido íntimo que nos atestigua de manera bien clara la acción de nuestra voluntad sobre nuestros órganos. No sería ciertamente una garantía muy sólida para la moral hacerla reposar sobre tales concepciones.

Kant quiso también establecer algo parecido, distinguiendo entre los *fenómenos* sometidos al simple mecanismo y los *nóúmenos* confundidos con el mismo ser libre, no siendo el mundo mecánico más que una apariencia, pero hallándose en el fondo la libertad, producido aquél por la sensibilidad y la imaginación, y siendo ésta la esencia de nuestro ser, con cuya explicación no es fácil queden todos satisfechos.

No. No hay necesidad de aquel determinismo que suprime el alma y destruye todo el ser moral, ni precisa tampoco esa estupenda armonía, ese otro *determinismo* que fija de antemano los fenómenos anímicos, ni ese oscuro idealismo Kantiano que nada explica; pero ¿habrá modo científico de conciliar las leyes de la materia con la libertad moral?

¿La ciencia que movió la tempestad con sus teoremas no podrá aplacarla, anulando con los mismos los obstáculos serios que presentó el determinismo?

### Adaptación entre el mundo interno y el externo.

Sin duda alguna. Parece, como dice Freycinet (1), que «entre el mundo externo y nuestra inteligencia hay una *adaptación* singular de que nosotros no somos autores». Pitágoras pensaba quizás una cosa análoga al decir que «los números gobiernan el espacio», y es posible que informara la misma idea al autor del libro de la sabiduría, cuando mucho antes apuntaba un pensamiento análogo: «todo lo dispusiste en medida, número y peso» (2).

Y en efecto: fórmulas teóricas nacidas de especulaciones que sólo parecían servir para pasto del espíritu, resultan cuando menos se piensa en perfecto acuerdo con fenómenos naturales de que parecen una representación, un reflejo á veces, ó guardan con ellos relación tan íntima que nos brindan á traducir hechos al lenguaje matemático para mostrarnos cómo el mundo externo resuelve prácticamente problemas que ni siquiera habíamos sospechado, á pesar de presentarse diariamente á nuestra

(1) *Essais sur la Philosophie des Sciences. Analyse Mécanique*, página 293. «Entre le monde extérieur et nôtre intelligence il se révèle une *adequation* singulière, &c.»

(2) *L. Sapientie*, cap. XI, v. 21. *Sed et sine his... sed omnia in mensura et numero et pondere disposuisti.*

vista, resueltos por la Naturaleza, sin cuidarse de dificultades analíticas. ¿Es que está impresa en el mundo interior, en el subjetivo, la huella del poder creador, y van latentes en ella las formas del objetivo?, ¿ó es que, por el contrario, como apuntó con las reservas consiguientes el Catedrático otra vez citado, que «el espíritu humano está formado por el mundo exterior»?... (1).

Nadie podría sospechar en tiempo de Apolonio de Perga, dos y medio siglos antes de Jesucristo, que sus secciones cónicas habían de servir muchos siglos después, en manos de Kepler, para representar perfectamente los sistemas planetarios, ó que la hipérbola sería en nuestros tiempos la ley que enlazara en cada temperatura los volúmenes y presiones de un gas perfecto. Tampoco sospecharon los geómetras antiguos que la superficie esférica sería en tiempos venideros la expresión genuina del decrecimiento de la gravedad y de todas las acciones que emanan de un centro, conservando invariable la total energía en cada onda esférica de creciente radio.

¡Cómo había de pensar Hiparco, al fundar la Trigonometría, que el *seno* representaría papel tan importante en la ley de refracción!

Los inventores mismos del cálculo sublime, aunque era grande su genio, no podían imaginar que la integración de una ecuación lineal especial, pendería de unas raíces imaginarias de segundo grado, que son la condición necesaria para la descarga oscilante de un condensador, y por ende para las famosas ondas hertzianas y la telegrafía sin conductor.

Desde bien remotos tiempos se viene observando la maravillosa labor de la que llaman los poetas docta abeja, y sólo en tiempos no lejanos se ha descubierto en ella la solución práctica de un notable problema de máximos y mínimos, que nos pone á la vez de manifiesto un *triedro* especial que sirve de fondo á los dos sistemas de alvéolos exagonales entrelazados y normales al plano medio ideal que los sostiene abiertos á uno y otro lado. Aquél triedro tiene sus ángulos planos tales, que su tangente trigonométrica es mitad, en valor absoluto, de la del ángulo doble; en sus diedros sucede lo contrario: su doble tiene tangente mitad.

Algo vislumbraron de notable nuestros predecesores, pero no penetraron del todo los problemas que resuelve instintivamente el citado himenóptero, al confeccionar sus panales, de modo que con el mínimo gasto de cera elaborada, dispone del mayor volumen en que almacenar el néctar que las sostiene, garantiza la vida de sus larvas y hace prosperar tan laboriosa colonia.

Muchas relaciones más podrían citarse que, con su expresión mate-

---

(1) RUIZ CASTIZO. *Discurso citado*, pág. 35.

mática pura, parecen sólo un juego del espíritu y se hallan, no obstante, objetivadas en fenómenos naturales, como si el autor de las dos substancias las hubiera creado para estar siempre en armónico consorcio.

### Algo grande que encierra la materia.—Adaptación del cálculo sublime.—Soluciones singulares.

Esto muestra, al que piensa y reflexiona, que algo grande encierra la materia que no podemos ni sospechar; aunque muy diferente del espíritu son hermanas, sin embargo, hijas ambas, y quizás gemelas de la misma unidad.

Mas donde á maravilla se compenetran esas dos substancias es en las manifestaciones prácticas del cálculo infinitesimal.

Cuando descendemos á los elementos, la misma sencillez que debe reinar en ellos, aunque no los conozcamos, hace, sin duda, que las fórmulas matemáticas en que se enlazan, á la par que altamente simples, sean de gran alcance y generalidad, y cuando sumamos, de modo especial, esos elementos en número infinito, integrando la cantidad descompuesta, parece como que por inducción, basados en hechos elementales, nos remontamos á síntesis que abarcan todos los fenómenos análogos, ayudándonos así á pensar, como dijimos, con menor número de ideas, marchando lentamente al colmo de nuestro anhelo, á la sublime unidad.

Fecundo fué ese invento matemático: marcó una época en la cultura del espíritu; nació con oportunidad para ser aprovechado por aquel plantel de sabios de los siglos XVII y XVIII, que en el acto penetraron su importancia y la facilidad de plegarse á cuestiones inabordables hasta entonces.

Así se comprende el entusiasmo con que Huygens escribía al Marqués de L'Hôpital: «Veo con admiración y sorpresa el alcance y fecundidad de este arte; á cualquier lado que vuelva la vista contemplo nuevas aplicaciones y concibo con él una especulación y un progreso infinitos» (1).

Fijémonos sólo en el *coeficiente diferencial*: éste se encuentra en *todo*. No es únicamente al matemático á quien interesa, porque en *todo* hay cambios, variaciones, ó por lo menos propensiones á variar. Sin más que obtener tal *propensión* en un fenómeno cualquiera, nos sirve de característica peculiar para la *cosa* que varía y la distingue de las demás, aun antes de que *varie*. Esa propensión es el verdadero coeficiente diferen-

(1) A. COMTE. *Obra citada*, tomo I, pág. 178, nota.

cial: cuando lo tenemos nos guía al conocimiento de la *cosa* misma. Esta es en los fenómenos naturales una función de ciertas variables y del tiempo en general. Si hay medio de expresar tal relación, disponemos también de procedimientos seguros para llegar á su derivada, á su coeficiente diferencial, con el cual se resuelven múltiples problemas. Con él, á la vez, se llega á la llamada *diferencial* al elemento mismo de aquella *cosa*, que representa la *función* y se hace como el *milagro* de descomponerla en sus elementos sin tocarla.

La humanidad, hasta hace poco, no sabía ésta ni otras concordancias entre las dos *substancias hermanas*, y, sin embargo, existen latentes desde la creación. Poco á poco vanse descubriendo al aproximarlas lo bastante para que salte la chispa, el efluvio que hace reconocer su parentesco y el consorcio en que están en muchos puntos.

¿Llegará el día en que, á la vez que se compenetren por entero, se vea claramente su diferencia esencial?...

Ni Arquímedes, que presintió el cálculo infinitesimal en su método de *exhaustión*; ni los Caballieri, Barrow y Fermat, que también le seguían de cerca, el primero con sus indivisibles, y éstos con su triángulo infinitesimal; ni los mismos Newton y Leibnitz, que le dieron cima, uno con sus fluxiones y fuentes, y otro con sus infinitesimales, han dado con la notable concordancia que apunta un sabio moderno, oriunda del mismo cálculo.

Nada tiene de extraño: no nacen las cosas de repente; vienen, si han de ser algo duraderas, después de una larga gestación, y llega el alumbramiento cuando tiene que llegar.

Me refiero á las *soluciones singulares*, con que voy á dar fin á estas concordancias.

\*\*\*

Nadie, que sepamos, hasta Mr. Boussinesq, sabio profesor de la Facultad de Ciencias de Lille, había sospechado el papel que están acaso llamadas á desempeñar, explicando por tan notable enlace, que á la vez las diferencia hondamente, la *conciliación del determinismo con la existencia de la vida y la libertad moral* (1).

Tampoco esta idea surgió de pronto. Venía trabajada su mente por las otras conciliaciones ideadas por Descartes, Leibnitz y Kant, y por las teorías de Mr. Caro y Mr. Boutroux sobre contingencia en las leyes

---

(1) - *Conciliation du véritable déterminisme mécanique avec l'existence de la vie et de la liberté morale*, par M. J. Boussinesq, professeur de la faculté de Sciences de Lille. Paris, 1878.

naturales, y de Cournot y St. Venant, que admitían en el alma un poder disparador tan pequeño como se quisiera, pero lo bastante para iniciar el movimiento, que empezando, casi en cero en los centros especiales, llegase por una serie creciente de energías á producir la explosión, digámoslo así, del músculo encargado de ejecutar el mandato de la voluntad.

En tiempo oportuno vuestro dignísimo presidente explanó esa idea con la brillantez y claridad que le son características. Yo no vengo á aportar nuevas luces en este asunto tan difícil; voy sólo á recordar, ya que está comprendida implícitamente en mi tema, tan fecunda concepción.

Contra las aserciones de Boussinesq se suscitaron objeciones serias, pero á la verdad, cuanto más se reflexiona sobre aquéllas, más atractiva y verosímil parece esa *conciliación* de que habla el profesor citado.

Seguramente con el tiempo han de nacer problemas nuevos y surgirá alguna claridad que disipe en parte las tinieblas que ocultan la misteriosa unión de *ambas substancias*, y acaso podrá luego penetrarse, algo, el secreto de cómo sin esfuerzo físico alguno y sin alteración de las leyes que rigen el mundo material, puede ejercerse sobre éste un dominio efectivo por medio de la voluntad.

Los problemas del movimiento tienen, como los fenómenos naturales en general, su expresión más sencilla en las ecuaciones diferenciales.

Partiendo de éstas se plantean esos problemas con relativa facilidad. Hecho el planteo se llega, como se puede, á la integral ó integrales generales que encierran en sí todas las soluciones de problemas análogos.

Para obtener la expresión completa que corresponde á un caso determinado, se particulariza la integral general, poniendo en ella el valor de la constante ó constantes que corresponden á las condiciones iniciales del movimiento en el problema considerado.

Cuando éste se refiera á la materia bruta, á la primera substancia de las dos de que hemos hablado, parece que no puede dar más que una solución; sometida como está á leyes fijas que obedece ciegamente, no se comprende la indeterminación. Así sucede, en efecto, en general; mas alguna vez se ofrece la duda, por la existencia de *soluciones singulares* que satisfacen también á las ecuaciones diferenciales con que se planteó el problema. Hay en ello, como decía Poisson, una paradoja digna de ejercitar la sagacidad de los geómetras (1), y pues él lo era, no dejaría

---

(1) La ecuación que sorprendió á Poisson en 1806 fué esta de un movimiento rectilíneo,  $\frac{d^2 x}{dt^2} = a x^n$ , que da un punto de detención para  $x = 0$ . *Journal de l'Ecole polytechnique*, tomo VII, pág. 106.

de torturar la suya, la única vez que se le presentó tal indeterminación.

Sin embargo, en su tratado de Mecánica publicado en 1833, es decir, veintisiete años después de expresar en una Memoria la existencia de la paradoja citada, no da explicación alguna de ella y hace caso omiso de tal dificultad, afirmando tan sólo, sin razón plausible, que las expresiones de las fuerzas naturales no tienen, sin duda, formas compatibles con la existencia de una solución singular.

Cuando se trata del movimiento plano de un punto material y están fijadas las condiciones iniciales todas, parece en efecto que no debe haber más que un camino que seguir, sin faltar á las leyes que gobiernan la materia.

En la ecuación ó ecuaciones diferenciales que plantean el problema, está escrita, como diría el profesor de Lille, esta verdad de sentido común. «Lleva en su seno el presente al porvenir, hay una relación íntima entre lo que es y lo que será» (1).

En un problema, como el indicado, el presente está perfectamente definido; por tanto, el porvenir debe estarlo también.

Supónganse halladas las integrales que resuelven tal problema, es decir, la ley del movimiento y la trayectoria.

Esta última que será una integral general con la constante ó constantes sin determinar, contiene virtualmente todas las soluciones. Cada caso particular resultará de dar valores particulares á dichas constantes, las cuales se deducen de las condiciones iniciales del problema.

Hay ocasiones, sin embargo, en que existe otra integral más general, sin constantes ó con menor número de ellas, que no puede deducirse dando valores particulares á las de la primera integral. Esa segunda integral es distinta de la otra, y si se resuelve un problema de movimiento, el punto material parece que podrá seguir cualquiera de las dos sin perturbar las leyes mecánicas que presiden el movimiento de aquel punto, puesto que las dos satisfacen á la ecuación ó ecuaciones diferenciales que plantean el problema. Esa segunda solución sintetiza, digámoslo así, todas las demás, y como es sola se la dice *integral singular*.

En el problema clásico enunciado, la integral singular, si existe, podrá ser una curva envolvente de las particulares, sin que esto quiera decir que las envuelve materialmente, sino que sea tangente á todas, reduciéndose á veces á un punto en que éstas se cortan.

Cuando á las bifurcaciones llegue el móvil con velocidad nula para continuar, se comprende mejor la indeterminación, y si tal ocurre en la

---

(1) *Obra citada*, pág. 36; *le present est gros de l'avenir ou qu'il y a une relation étroite entre ce qui est et ce qui sera.*

materia organizada, ¿no podrá resolver tal indecisión un poder director?

Pondré, para hacerme comprender mejor, un sencillo ejemplo sacado de la profesión militar, pero conocido de todos.

Este ejemplo no lo admitiría el profesor citado; sirva sólo provisionalmente para nuestro objeto. Ya haremos después las salvedades consiguientes.

Supongamos que se trata del tan vulgar problema de la trayectoria de un punto material en el vacío, cuando sólo está sometido á la acción de la pesantez; dos ejes coordenados, de cuya intersección ú origen sale disparado el *punto*, siempre con igual velocidad. La trayectoria es una parábola de expresión general fácil, que naturalmente pasará por el origen punto en que comienza. A ella se llega, sin dificultad, por medio de las dos ecuaciones del movimiento proyectado sobre los ejes escogidos, eliminando el tiempo.

Como partimos de origen conocido y la velocidad inicial siempre es la misma, la integral general no tendrá más que una constante indeterminada: el ángulo de proyección.

Pues bien; variando éste, resultarán todas las soluciones particulares, es decir, todas las parábolas que pueden resultar en todos los cuadrantes. En el 1.º y 4.º se pueden trazar infinitas, según que el punto vaya hacia el eje positivo ó negativo horizontal, con ángulos variables entre 90º, que hará remontar nuestro proyectil á la mayor altura, volviendo á caer en el punto de partida, es decir, teniendo el alcance nulo, y 45º ó 135º que dan los máximos alcances y sólo una altura ó flecha mitad del anterior en el tiro vertical.

Eliminando esa constante, ese ángulo de tiro, entre la ecuación de la parábola general y su coeficiente diferencial con relación á la constante misma, igualado á cero, se obtiene la *integral singular* clásica, que es otra curva análoga sin dicha constante; es la *parábola singular*, muy distinta de las otras; ahora es simétrica respecto al eje coordenado vertical teniendo su vértice en éste, al que corta en el punto de máxima altura, que dió el tiro vertical, y al otro eje en los puntos que sobre él marcaron los máximos alcances. Es tangente á todas sus envueltas; es, en fin, la llamada *parábola de seguridad*, porque, en efecto, fuera de ella, no hay posibilidad material de ser herido.

Aunque nos hemos limitado á un plano, es evidente que haciendo las mismas construcciones en todos los que pasan por el coordenado vertical, tendríamos otras parábolas de seguridad iguales, cuyo conjunto formará un paraboloides de revolución el *paraboloides de seguridad*, ó si se quiere, puesto que reúne todas las soluciones singulares, el *paraboloides singular*.

Vamos ahora á la concepción de Boussineq. Suponed que ese surtidor

de parábolas que parten del origen, todas juntas, ó separadas unas cuantas, ó una sola no más, *representan en un pequeñísimo espacio, un fenómeno natural orgánico*, para verificación del cual sea preciso corran por ellas elementos materiales, subiendo, bajando, cambiando de velocidad y dirección según las leyes materiales, que le obligarán á tener la misma velocidad al atravesar los mismos planos horizontales, las mismas superficies de nivel. Cada uno tocará en un punto determinado á la *parábola singular* correspondiente, si tiene que llegar hasta ella en sus funciones.

El punto material, cual tren archimicroscópico, seguirá la línea ideal que le corresponda; pero al llegar á la *parábola singular*, con la que tiene confundido un elemento, podrá cambiar de vía sin contravenir las leyes naturales. ¿Cuál deberá seguir? Esa indecisión no puede resolverla la materia, sólo puede hacerlo la *otra substancia con su voluntad*. Su querer es el misterioso guardagujas que dirige ese tren invisible por la vía que le convenga más para sus fines. A cada momento se presentan bifurcaciones nuevas y funciona la aguja á voluntad del ser que preside el organismo. De este modo, para aquel tren ó proyectil que partió de un punto determinado, parecía poderse prefiar su recorrido entero, porque dado el ángulo de proyección, como diría un partidario del determinismo, su trayectoria es fatal y tiene que pasar precisamente por puntos conocidos de antemano.

No había contado con la voluntad ó con el poder director que le varía de ruta en cada instante, si le place, y aunque arrancó de un punto en condiciones dadas, puede pasar en su movimiento por otros bien distintos de los que predijo el determinismo mecánico.

La idea parece al pronto baladí, un subterfugio, una argucia de antiguo dialéctico; pero cuanto más se reflexiona, se halla mayor verosimilitud y siempre gran profundidad. Se nota, además, en ella una fecundidad grande. Esas integrales singulares sirvieron si acaso en otro tiempo para resolver algún problema geométrico, como el indicado de envolventes; pero con el nuevo concepto, las *soluciones singulares* deducidas de un modo más general y sencillo en muchos problemas que las presentan, y á que no es aplicable el problema de envolventes, dan sólo puntos especiales por los procedimientos que indica el cálculo infinitesimal y tienen una adaptación notable al mundo real, sirviendo de nexo prodigioso á las dos *substancias*, presumiendo que lo será sobre todo, si la material se halla en su nivel superior, ó sea organizada.

En el ejemplo de Poisson, la *solución singular* es un punto de detención, en el cual, si bien se mira, el móvil parece que puede optar por detenerse *más ó menos* tiempo y continuar.

Mr. Boussinesq demuestra con varios ejemplos cómo un punto ma-

terial que se mueve sin rozamiento sobre una curva ó dos sometidos á su atracción mútua, dan *soluciones singulares*; en el primer caso, puntos de equilibrio inestable, de tangente horizontal, en que hay esa especie de indecisión en distintos grados, que podría decidir un poder director, según las circunstancias, y en el segundo, supuesto uno de los puntos fijo, puede el otro seguir una circunferencia *singular* durante un tiempo indeterminado, el necesario al poder director dicho para volver á tomar su velocidad radial. Estos casos, como se ve, son bien distintos de los de nuestro ejemplo, en el cual, el móvil llega á las bifurcaciones con una velocidad finita; en aquéllos alcanza verdaderos equilibrios inestables que exigen condiciones especiales, iniciales en el móvil para que tengan lugar.

Aun en esos otros de velocidades finitas, es posible que sea bastante la voluntad para derivar el movimiento en ciertos instantes si las leyes materiales no sufren detrimento.

Con razón juzga Boussinesq que si esas indeterminaciones abundan más de lo que se pensaba en el mundo inorgánico, habrán de ser mucho más frecuentes en los compuestos orgánicos, y sobre todo en los centros cerebrales en que deben de presentarse en grado sumo esos puntos de equilibrio inestable, esas indeterminaciones de que quizá se aprovecha la voluntad para ejercer su influjo. El hombre llegado al desarrollo necesario, dotado del maravilloso y delicado sistema nervioso que le sirve de instrumento, aprende á manejarlo desde niño con sólo su querer; aprovecha las múltiples indeterminaciones de la materia que le forma, y encarrila las energías todas al servicio de su voluntad.

Claro está que si el instrumento es defectuoso ó nulo en algún punto, el poder de aquélla se manifestará mal ó no se manifestará en aquél y en los órganos que de él dependan; pero no por eso podrá negarse la intervención de la voluntad, ni probarse con ello ser falsa la idea de Boussinesq.

¿Cuál es el modo especial con que se ejerce tal influjo? Sería preciso conocer la esencia misma de la materia y del espíritu para contestar. Pero que se ejerce no nos cabe duda, y sin más que quererlo obtenemos la prueba moviendo nuestros órganos. Obturando nuestros sentidos corporales creamos, si nos place, escenas en nuestra imaginación por mandato de la voluntad, que producen efectos tan reales como si existieran. Puede también acudirse á una especie de contraprueba: la de abandonar nuestra máquina á sí misma, como en ciertos sueños sucede, y también en las distracciones, dando lugar á resultados tan desordenados como pudiera hacerlo un telar sin director, ú otra máquina que necesite con bastante constancia la presencia de éste, para que dé un producto eficaz adecuado á su objeto.

Es tan notable el poder de la voluntad, que puede alcanzar fuera del cuerpo, en que se encierra al parecer, y obrar en el mecanismo cerebral de otro que le abandone la suya, y aun contra ésta á veces. Quizá así puedan explicarse muchos fenómenos sugestivos y otros de cuya existencia á nadie cabe duda.

Aun creo que puede irse más allá: alcanzando su influjo á fenómenos del mundo de la materia inorgánica, en que haya alguna *indeterminación* que aproveche la voluntad, en condiciones excepcionales.

La vida debe tener como condición inicial la necesaria para que surjan esas indeterminaciones en el movimiento y haya precisión de un poder director.

En este camino cabe ir muy lejos, pero marchando sin luz suficiente y entre escollos, no diré que es fácil, sino seguro el naufragio.

Aconseja, pues, la más elemental prudencia que suspendamos la marcha en tal camino. Por lo demás ya dije lo bastante: *Intelligenti pauca*.

Añadiremos, sin embargo, para terminar, que la idea de Mr. Boussinesq abre novísimos horizontes y hace se vaya lentamente aproximando el momento de prestar la atención que se merece, á ese poder director, que traerá probablemente consigo nuevas leyes, nuevos descubrimientos.

Los inventos asombrosos que rápidamente se sucedieron en la segunda mitad del siglo que finó, nos curaron de espanto, y no pondremos ya en práctica la irreflexiva oposición de los que á ellos se oponían con infundadas razones *a priori*, en los albores del mismo.

No nos causará extrañeza la aparición de ciencias nuevas, de mecánicas singulares que puedan conducir á la *dinámica social* ó á una *psicodinámica*, en que entren funciones especiales, teniendo por variable independiente la voluntad, el libre albedrío, que es al que de derecho le corresponde dentro de los límites de la justicia.

Muchas de las fundadas objeciones que se hacen á la doctrina expuesta, se eluden con facilidad, suponiendo, como dice Tilly (1), que á la voluntad no se le puede poner la restricción de obrar sobre un punto sólo, sino que podrá extender su influjo al número de puntos que sean precisos y cumpliendo éstos con las condiciones que sean necesarias.

De todos modos, basta lo dicho para comprender que si el *determinismo materialista* irguió ufano su cabeza en nombre de la ciencia positiva, tendiendo á reducir á ruinas todo el edificio social, la misma ciencia á que se acogió puede rebatir sus argumentos y dejar que siga en pie lo que debe estar en pie, resultando perfectamente conciliable con el *determinismo mecánico científico*, nuestro libre albedrío, nuestra voluntad.

---

(1) *Discurso citado.*

Va más allá aún indicando las condiciones iniciales probables de la vida misma en los sistemas orgánicos, que conservando como por herencia la indeterminación necesaria, se presta, para producir las formas y para otros fenómenos de mayor aplicación y alcance, á la intervención de un *poder director* reclamado ya por muchos sabios.

Este poder habrá que filiarle en la substancia inmaterial. Parece, pues, que el cosmos necesita de las dos substancias para que tenga esa inmensa variedad que constituye su belleza.

La ciencia, como hemos visto, tiene medio de probar que no hay ningún absurdo en la conciliación del determinismo mecánico con la libertad del hombre.

Nace de esto, como legítima consecuencia, que, siendo libre, una, idéntica y simple la substancia inmaterial que impera en su doble ser, necesariamente será imperecedera y responsable de sus actos voluntarios: habrá en ellos mérito ó demérito en relación con su discernimiento.

No por eso debe creerse al hombre absolutamente libre: lo absoluto está lejos de él en todo, pero tampoco debe caerse con Spinoza en la exageración de pensar, que creerse libre es soñar con los ojos abiertos; ni hundirse en el automatismo leibnitziano y otros extremos parecidos. La prudencia aconseja ponerse del lado de los filósofos, que tienen por lema: *Sub lege libertas*; una libertad sometida á ley es relativa, limitada, pero es la verdadera libertad.

### Justicia.

La ley que debe regir la voluntad es la Justicia.

Esta, en cada orden de fenómenos, tiene fórmula distinta; en la vida social, en la justicia humana, podrá ser la que indica Spencer (1) ú otra parecida; la definición de Ulpiano tomada por Justiniano (2) ó la *raigada virtud* de que hacen mérito las *Partidas* al traducir esa definición; pero tiene otra fórmula bien conocida, otra definición más comprensiva en el orden moral. Una y otra no son sin duda más que destellos de la Justicia suprema absoluta. La humana procura sólo conciliar la libertad de cada uno con la de los demás.

(1) *Justice. Tout homme est libre d'agir á son gré, pourvu qu'il n'enfreigne la liberté égale de n'importe quel autre homme*, par Herbert Spencer. Traduit par M. E. Castellet. Paris, 1893, cap. VII, pág. 51.

(2) La Serna. *Constans et perpetua voluntas jus suum cuique tribuens*. Justiniano. *Raigada virtud que dura siempre en las voluntades de los omes justos é dá é comparte á cada uno su derecho igualmente*. (*Partidas*). Prolegómenos del Derecho, páginas 16 y 17. Madrid, 1865. 4.<sup>a</sup> edición.

El hombre lleva, empero, en su conciencia, en la propia esencia de la *substancia inmaterial*, una luz segura, reflejo de la suprema Justicia, que le da la norma de cómo debe comportarse con relación á la causa creadora misma, con relación á sí mismo y á los demás, y crece la finura de sus apreciaciones con su altura moral.

Esa conciencia le sirve de juez inexorable, que le castiga con su reprobación, aún antes de que se desvíe del camino que le muestra. Consumado el desvío, le arguye y le convence de que lo hizo por su libre voluntad, y no arrastrado por ciego determinismo. Si es un caso de irresponsabilidad ó de inocencia, se lo dice también y le consuela, aunque la ley humana le castigue.

Hombre de conciencia se llama al que por ella se guía, y varón justo al que cumple los deberes que le enseña y se amolda estrictamente á todos sus mandatos, que amplía y estudia con buena voluntad para recoger todos los rayos posibles de la luz suprema de que pretende inundarse. Sus consejos se siguen como expresión de la sabiduría que, por añadidura, le va siempre aparejada.

Es, sin duda, esa virtud la principal de las llamadas perfectamente cardinales, porque, en efecto, son el quicio, el sostén del eje, alrededor del cual gira el Universo moral: de ella debe emanar la ley humana para ser duradera y provechosa.

Parece como que la Justicia absoluta pone á cada *substancia* en su camino propio. La inmaterial podrá por su libertad desviarse ó tender á ello, pero recogerá las consecuencias lógicas de su extravío.

La material no puede hacer otra cosa que seguir ciegamente sus leyes.

Como al mundo de la materia se adaptan, sin buscarlo, las fórmulas matemáticas, al del espíritu se amoldan las de la Justicia, que parece como la base fundamental de la lógica sublime, que guía su voluntad.

La manifestación de la Justicia es ondulación que principió en el cosmos, con la creación misma. Su marcha progresiva transforma todo aquello en que impera la substancia espiritual. Los individuos, los pueblos, las humanidades todas, que son penetradas por su efluvio bienhechor, se remontan cada vez más y así, subiendo, subiendo, es como buscan su equilibrio más estable, como bajando y bajando, en los sistemas materiales, parece que tiende á encontrarlo la substancia material.

La Justicia es virtud que encanta. Ella lo armoniza todo. Cuanto más perfecta es la humana, se hacen más y más compatibles los intereses individuales en cada pueblo, los de los pueblos en las naciones y los de éstas con los de las demás, marchando así en conjunto á la conquista de la mayor suma de felicidad, la cual, como aquella virtud, en lo humano

es siempre progresiva, y una y otra *asintóticas* por esencia de la absoluta respectiva, sin querer expresar con esa palabra otra cosa, sino que no la alcanzará jamás, no que ésta sea su límite, que no puede ser tal, la que de aquéllas distará siempre un infinito.

Cuando la Justicia humana en su ondulación creciente llegue á gran altura y penetre por entero en una humanidad, hará grande al planeta que ella habite, y entonces quizá, será el momento oportuno de extender su influjo á otros planetas y de tender á constituir un pueblo sólo de todo un sistema planetario y aun ir más allá.

Que marchamos, no cabe duda, con paso muy lento, es cierto; pero el tiempo no tiene límite. Se necesitarán, si se quiere, períodos tan grandes ó mayores que los geológicos; pero éstos también pasaron y trajeron ya una tranquilidad relativa á nuestra tierra al menos.

También la traerán á la humanidad la serie de los siglos, aunque ahora nos parezca más cómodo decir con un sabio que *pax perpetua* es lema apropiado solamente para coronar la puerta de un cementerio.

Si una inteligencia, aun tan limitada como la nuestra, pero con análogos conocimientos, hubiera podido contemplar nuestro planeta en sus estados primitivos, hubiera podido vaticinar para dentro de los millones quizá de años transcurridos la calma actual. Estos vaticinios tan lejanos no tienen valor práctico real, como no lo tiene para nosotros la unidad dividida por otra seguida de algunos millones de ceros. Con que un fenómeno exija para desarrollarse no millones, sólo algunos miles de años, el hombre obra, lógicamente por su efímera duración, como si aquél no hubiera de tener lugar. Nadie cuenta para nada, por ahora, con el cambio de estaciones, que ha de producir el movimiento cónico del eje terrestre.

Cuando observa algún fenómeno especial, como la emanación luminosa y calórica de los cuerpos radioactivos, le es sin duda más cómodo sospechar falsedad en ciertas leyes mecánicas que explicarse aquél, por una descomposición que no tiene tiempo en su vida efímera, ni aun en la de varias generaciones, para observar.

En el radio, verbi gracia, podría explicarse aquel fenómeno, despidiendo por causas desconocidas sus elementos con la velocidad de la luz; si así fuese, un cálculo sencillo de transformación de energías, hará comprender que sería preciso esperar unos *cuantos miles de años* para que se pudiera notar, en un gramo de aquel cuerpo, la pérdida de una sola centésima de su peso.

En las grandes transformaciones materiales no tiene intervención directa nuestra voluntad; suceden contra ella á veces y se imponen con la lentitud que exigen las leyes mecánicas del Universo; pero vienen de un

modo tan suave y natural que la humanidad se halla amoldada al cambio, cuando llega, por la lentitud del mismo.

También en los fenómenos lentos de la otra substancia en que imperan las leyes de la justicia absoluta, llegan las transformaciones á fuerza de tiempo. Nuestro libre albedrío puede quizá retardar conscientemente sus benéficos efectos; la humanidad recoge las consecuencias matemáticas de su acción retardatriz. Al eludir la ley, al seguir el hombre lo malo, á pesar de verlo bueno y aprobarlo, como dijo Ovidio por boca de Medea, retrasa toda aquella felicidad que trae en su ondulación la Justicia, y resulta tanto más punible, cuanto que es causante voluntario del retraso y del mal que produce conscientemente á los demás. Malo es dejar abandonada una locomotora, comprometiendo muchas vidas; pero es peor aún, teniendo conciencia de que se obra mal, poner á prueba las leyes físicas y mecánicas para producir un cataclismo.

Quizás á fuerza de catástrofes, que sobre él lluevan por su causa, y de las zanjas que abra en su camino voluntariamente y se vea precisado á rellenar para marchar de nuevo, se convenza el hombre, á la larga, de que el camino más corto para llegar á la mayor felicidad es el de la Justicia.

Esta produce también, y en cierto modo, la individualización de los seres, de las familias, pueblos y naciones. Y, sin embargo, puede mantenerse cada agrupación unida por otra atracción, por un amor consciente, por otra virtud que, cuanto más grande sea, más fuerte hará cada parte y más solidario el conjunto con esa atracción generalizada, con la gravitación moral.

Y he aquí una nueva analogía con la otra substancia, porque también la Justicia, expresada en leyes físico-químicas y mecánicas, produce por algo que traducimos en acciones repulsivas la individualización de los átomos y moléculas de cada cuerpo, sosteniendo la agrupación ese otro amor inconsciente, la atracción, y al conjunto, la gravitación universal.

Ya me parece haberos molestado demasiado con esa mezcla informe de Metafísica, Ciencia y Moral. Voy, pues, á resumir ligeramente para terminar.

### **Resumen del discurso y ley suprema.**

Dos substancias esencialmente distintas forman al parecer el universo, necesarias para su constitución y suficientes para producir su admirable variedad.

Extensa, material y compuesta la una, es indefinidamente divisible,

sin que conozcamos el límite de tal divisibilidad; inextensa, inmaterial y simple la otra, da vida al conjunto.

Tienen analogías, enlaces metafóricos, por ser hijas de la misma unidad; pero las separa un abismo; son sus atributos esencialmente distintos.

En una y otra se conciben términos variables con dichos atributos; ninguno será cero ni infinito; no hay *más* que no pueda ser más, ni *menos* que no pueda ser menos.

Entre los de la substancia inmaterial, consciente y libre, caben, sin absurdo, seres que disten de nosotros, en el modo que puedan medirse, una inmensidad, y, quizás, sean capaces de manejar la materia cósmica. Una y otra substancia cruzan con misteriosa influencia los espacios, y es posible que con ella se toquen allí donde parece que no están.

El espíritu humano muestra su grandeza, remontándose al único Ser que verdaderamente es, esencialmente distinto de los demás, resumen de todas las perfecciones en grado infinito, entre las que está necesariamente su existencia real.

La magnitud finita es siempre relativa, y no puede ser causa lógica de variación en las leyes naturales, que serán universales, lo mismo en lo llamado pequeño que en lo que decimos grande. Los fenómenos fisico-químicos parecen indicar que hay alguna fuerza repulsiva, alguna causa que individualiza los elementos materiales.

Las leyes mecánicas estarán bien ó mal sentadas, comprendidas ó definidas; pero siempre la ciencia del movimiento, cualquiera que sea su constitución, será inmensa y admirable en el fondo. Aunque la actual parezca oscilar, podrá cambiar de forma, pero no caducar.

Es inútil obstinarse en definir el tiempo y el espacio; no hay género en qué comprenderlos, y siempre jugaron y jugarán análogo papel.

Toda ciencia cambia de forma á medida que es más íntimo el conocimiento de la verdad. Ésta nunca puede infundir miedo, cualquiera que sea el orden de conocimientos á que corresponda.

No hay que dejarse arrebatar por ligeras apariencias. Las dudas y las crisis, se propagan rápidamente en este siglo, que quizá habremos de llamar el de la *obscuridad*.

Debemos, sin embargo, tributar el homenaje debido á los sabios que nos dieron alguna voz de alarma; son hombres de buena voluntad; desean que la verdad prospere y no nos enmohezcamos en punible inmovilidad ó arrastrados por rutinas perniciosas.

Trastornos pasajeros en el planeta y en la ciencia pueden ser presagio de mayor estabilidad

Cualesquiera que sean las leyes que á la materia rijan, ésta las seguirá de un modo ciego; impuestas por la *Causa Causarum*, serán justas por

necesidad. Las voluntades existentes en la *substancia inmaterial* pueden modificar sus efectos al combinarse con los de la *libertad*.

Las grandes síntesis encantan; las inteligencias las buscan con afán para entender con el menor número de ideas generales. Se columbra la idea suprema única en que descansa la ciencia transcendental, que las encierra todas.

Una de las síntesis más grande de los últimos tiempos nos la dió la Mecánica racional en una fórmula sencilla, que indica ser cero en cada fenómeno material la suma de los trabajos virtuales de todas las fuerzas, incluso las de inercia.

Los partidarios del determinismo absoluto universal sacaron de ello argumento para tomar el *presente* de todos los elementos materiales, organizados ó no, como *efecto* necesario del *pasado* y *causa única del porvenir*.

No contaron con las modificaciones producidas por la voluntad que no tiene cabida en dicha fórmula, derivando consecuencias absurdas que prueban la falsedad del determinismo.

Se han escogitado, sin embargo, medios de conciliación de ésta con la libertad moral. La ciencia misma que parecía apoyar al primero da armas poderosas para impugnarle.

Existe una como adaptación, una concordancia especial del mundo espiritual con el material. Fórmulas que sólo parecían servir de pasto al espíritu se ven reflejadas en los fenómenos del mundo material. Cuanto más avanza la ciencia exacta, más hondas son esas concordancias, que se convierten en verdaderas penetraciones de las dos substancias.

Todo hace comprender que en la llamada materia hay algo más grande de lo que pensamos, y que aún no nos es dado penetrar.

Entre esas adaptaciones es la más notable una que nació del cálculo sublime: la de las *soluciones singulares* capaz de explicar *cómo puede conciliarse el verdadero determinismo mecánico con la existencia de la vida y la libertad moral*.

Cuando en los problemas de movimiento de la materia bruta surgen esas *soluciones* les va unida alguna indeterminación, cuya existencia parece paradójica.

Los compuestos inestables de la materia orgánica hacen comprender que en los centros especiales del organismo esa indeterminación debe de reinar con frecuencia en el movimiento de sus elementos materiales, y exigirá la presencia de un poder director que les guíe por trayectorias convenientes, encaminadas á cumplir su fin.

Esto basta para refutar el determinismo absoluto; el hombre que maneja libremente su organismo en la producción de actos voluntarios será

responsable de éstos, y en ellos habrá también el mérito ó demérito consiguiente.

Esa idea fecunda de las *soluciones singulares y poderes directores* abre nuevos horizontes y presagia ciencias y leyes nuevas.

La libertad del hombre no puede ser absoluta; está sometida á una ley: la Justicia.

En los distintos órdenes de fenómenos tendrá distintas manifestaciones. Éstas, en la substancia material, son las leyes mecánicas que sigue ciegamente.

El hombre, el ser más elevado de la tierra, y los que en cada mundo le sean análogos, todos llevarán en sí un reflejo de la absoluta Justicia, que les diga cómo deben comportarse con relación á la causa suprema, á sí mismos y los demás. Podrán, por su libre albedrío, desviarse del camino que su conciencia les muestre; pero recogerán las consecuencias lógicas de tal desvío.

Comprenden que la Justicia es virtud que conduce por el camino más corto á la mayor felicidad; que donde penetra, todo lo armoniza, haciendo compatibles los intereses de los individuos, de los pueblos y naciones con todos los demás; pudiéndose pensar que cuando una humanidad llegue en esa virtud á gran altura, hará grande también el planeta que ella habite y seguramente, por añadidura, tendrá todo lo demás.

Las transgresiones del ser libre traen aparejadas catástrofes que le hacen detener en su desvío.

Si abrió voluntariamente zanjás en el camino por que tiene que marchar, se verá obligado á rellenarlas retrasando su felicidad.

Como las fuerzas repulsivas individualizan los átomos, que sostiene unidos la atracción, y al conjunto de todos los cuerpos del universo lo relaciona la gravitación universal, así también individualiza la Justicia todos los elementos sociales, que debe retener unidos un amor consciente, la caridad, y al conjunto otra gravitación sublime, la gravitación moral universal.

De todo lo dicho, Señores, parece surgir esta verdad bien manifiesta:

**LA JUSTICIA ABSOLUTA ES LA LEY SUPREMA QUE RIGE AL UNIVERSO; LA MATERIA LA CUMPLE FATALMENTE; EL ESPÍRITU, EL HOMBRE, LAS HUMANIDADES TODAS NO HARÁN MÁS QUE TROPEZAR HASTA CUMPLIR ESA LEY FUNDAMENTAL.**

**FIN**

VIAJE Á LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA DEL NORTE



MEMORIA  
DEL  
VIAJE Á LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA DEL NORTE,  
REALIZADO EN 1905, CON MOTIVO DEL  
VII CONGRESO INTERNACIONAL DE CAMINOS DE HIERRO  
POR EL CORONEL DE INGENIEROS  
D. EDUARDO CAÑIZARES Y MOYANO  
Y EL CAPITÁN DEL MISMO CUERPO,  
D. ARÍSTIDES FERNÁNDEZ Y MATHEWS



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS  
—  
1907



## INTRODUCCIÓN

---

OR Real orden de 3 de abril de 1905, se dispuso que asistiéramos á la séptima sesión del Congreso Internacional de Caminos de hierro, que debía celebrarse en el mes de mayo siguiente, en Washington, capital de los Estados Unidos de América.

Da-da la distancia á que se encuentra Washington de España, y estudiada la combinación de vapores que ponen en comunicación Europa con América, creímos era lo más conveniente hacer la travesía en los vapores de la Compañía General Trasatlántica Francesa, que salen del Havre todos los sábados; y al efecto, tomamos pasaje en el vapor *La Lorraine*, que zarpó para Nueva York el sábado 22 de abril á las diez de la mañana, á cuyo efecto salimos de Madrid el día 18 y llegamos al Havre el 21 por la noche.

Breve fué el plazo para hacer nuestros preparativos de viaje, pues dispusimos apenas de quince días; y á no ser por la amabilidad de Mr. Louis Weissenbruch, Secretario general de la Comisión permanente del Congreso, al que nos dirigimos directamente, no hubiésemos podido concurrir al mismo, pues no hubiéramos recibido á tiempo los documentos necesarios, si éstos hubieran sido remitidos por la vía diplomática; pero sin perjuicio de que las comunicaciones siguiesen sus trámites ordinarios, el expresado Secretario general nos remitió, la *Carte de legitimation*, que servía como de credencial para acreditar nuestra cualidad de Congresistas como delega-

dos del Gobierno español, y varios folletos é instrucciones sumamente útiles; entre ellos el Reglamento porque se rigen los Congresos Internacionales de Caminos de hierro.

El origen de estos Congresos, arranca del año 1885 en el cual, entre otras fiestas y concursos con que se celebró en Bruselas el 50.<sup>o</sup> aniversario de la independendia de Bélgica, figuró un Congreso Internacional de Caminos de hierro; y encontrando los allí reunidos, que era sumamente conveniente, continuar comunicándose las diferentes Naciones cuantas innovaciones y estudios se efectuaren en sus respectivos países, acerca de tan importantísima materia, crearon la Asociación y aprobaron el Reglamento porque había de regirse; quedando designada la capital de Bélgica, como residencia de la Comisión permanente del Congreso, que debía reunirse cada dos años. La segunda reunión se verificó en Milán, el año 1887; la tercera en París, en 1889; la cuarta en San Petersburgo, en 1892; la quinta en Londres, en 1895 y la sexta en París, en 1900; acordándose en ésta, que la séptima reunión se verificase en 1905, en Washington.

---

# PRIMERA PARTE.



EL CONGRESO INTERNACIONAL DE CAMINOS DE HIERRO

DE

1905.



## I.

# DOCUMENTOS OFICIALES

---

### REGLAMENTO DEL CONGRESO.

ONSTA el Reglamento de 21 artículos.

El primero define el objeto del Congreso Internacional de caminos de hierro, que es favorecer los progresos de dichas vías de comunicación.

En el 2.º se dice, que la Asociación se compone, de las Administraciones de caminos de hierro del Estado, ó de concesionarios ó explotadores, de las redes ferroviarias de interés público, que se han adherido á la Sociedad. Los gobiernos adheridos se hacen representar por delegados.

El artículo 3.º dice que la Asociación está representada por una Comisión permanente elegida por el Congreso; Comisión que, como hemos dicho, tiene sus oficinas en Bruselas, y en la que son honoríficos todos los cargos.

Trata el artículo 4.º de la Comisión permanente; que es la encargada de examinar las peticiones de adhesión de las Administraciones de los caminos de hierro que quieran ingresar en la Sociedad, y decidir las que pueden ó nó admitirse, según lo acordado en 29 de julio de 1893. Además la Comisión permanente organiza las sesiones del Congreso; designa los puntos que han de discutirse; prepara su estudio; redacta y hace publicar las discusiones y acuerdos recaídos; hace los presupuestos, etc., etc.

El artículo 5.º dispone quienes han de formar la Comisión permanente, dividiendo el personal de la misma en dos partes: una electiva y otra por derecho propio. Componen la segunda todos los antiguos presidentes de sección. La parte electiva se compone de 48 vocales, á ser posible de diferentes nacionalidades entre los países adheridos, no pu-

diendo exceder de nueve los elegidos de una misma nacionalidad. Como auxiliares de la Comisión permanente se eligen temporalmente los socios que se crean necesarios, del país elegido para celebrar la inmediata reunión. La Comisión permanente nombra un Secretario general y un Secretario tesorero.

El artículo 6.º marca los cargos que elige la Comisión permanente, las épocas y forma en que han de convocarse las reuniones, presidencia, etcétera, siendo necesario que como minimum asistan nueve vocales, para que las resoluciones sean valederas en la primera convocatoria.

El artículo 7.º trata de la renovación de la Junta, que debe hacerse por terceras partes. Los cargos son reelegibles y cuando ocurre alguna vacante, la Comisión puede designar provisionalmente quién ha de ocuparla.

Los artículos 8.º y 9.º tratan del nombramiento y atribuciones de una Junta inspectora, compuesta de cinco vocales con el Presidente de la Comisión y los que han ejercido el cargo de Presidentes de Sección. Esta Junta que debe reunirse una vez por lo menos cada tres meses, tiene á su cargo: el despacho de los asuntos corrientes; la gestión económica; la vigilancia y dirección de los trabajos, estudios y publicaciones; la redacción del Boletín de la Sociedad; la conservación de la biblioteca y archivos; la impresión de las Memorias y documentos destinados al Congreso que deban ser conocidos para las discusiones, etc. Esta Junta se rige por un Reglamento de orden interior.

El artículo 10 dispone se celebren sesiones cada dos años. Este artículo está modificado, pues en las últimas se ha guardado un intervalo de cinco años y la próxima reunión se verificará en Suiza el año 1910; es decir, cinco años después que la que es objeto de esta Memoria.

El artículo 11 fija los que pueden tomar parte en las discusiones y el número de delegados que cada compañía puede enviar, teniendo en cuenta el número de kilómetros que tiene en explotación. En cuanto á los gobiernos, fijan por sí mismos el número de delegados que han de presentarles.

En el artículo 12 se dispone que la Junta de la Comisión permanente, constituya la mesa provisional al empezar las sesiones y se elija en seguida la Junta para el Congreso de aquel año, marcando el personal del

mismo. En dicha Junta ha de figurar como Vice-Presidente, el delegado más caracterizado de cada gobierno.

Los artículos 13, 14, 15 y 16 se ocupan de la formación de las mesas; división en secciones y forma de llevar los debates, disponiendo que los idiomas que se empleen en ellos, sean el francés y el del país en que se celebran las sesiones. Todos los documentos se redactan en ambos idiomas.

Los artículos 17, 18, 19, 20 y 21 se refieren á las cuotas con que contribuyen los asociados, sean éstos los gobiernos, sociedades ó particulares; beneficios y documentos á que dan derecho las cuotas; cuentas de gastos; revisión y aprobación de las mismas; revisión ó modificación de los estatutos y Reglamento; y deberes de todos los socios, para facilitar la misión de la Comisión permanente

## TEMAS Y DISTRIBUCIÓN DE PONENCIAS.

Conforme con el Reglamento que acabamos de extractar, la Comisión permanente del Congreso internacional, había fijado el programa de los temas que debían tratarse, en la 7.<sup>a</sup> reunión del Congreso y nombrado los ponentes, dividiendo en cinco secciones la totalidad de los trabajos conforme se detalla á continuación.

### SECCIÓN 1.<sup>a</sup>—*Vía y obras.*

TEMA 1.<sup>o</sup>—*Traviesas de madera.*—Elección de las diferentes especies y procedimientos de conservación.

Este tema se dividió en dos partes diferentes:

A). Estudio de los procedimientos de conservación de las traviesas de madera y elección de las mejores clases.

B). Estudio de las causas de alteración, de las traviesas de madera en los climas tropicales y medios propios para combatir las.

Los ponentes designados fueron: para el tema A, en lo referente á América, Mr. Kendrick (J. W.), de Chicago, y para los demás países Mr. Hausser, del ferrocarril del Mediodía de Francia.

Para el tema B fué ponente Mr. Sping (F. I. E.), Madrás (India inglesa).

TEMA 2.º—*Carriles de las vías de trenes rápidos.*—Perfiles reforzados, su fabricación y recepción, metal preferible, aleaciones con níquel; juntas de los carriles, su mejoramiento y ensayos efectuados, tanto para que resulten apoyadas, como para reducir su número; medios de prevenir el corrimiento longitudinal, en doble vía y en pendientes fuertes.

Ponentes: Para América, Mr. Dudley (P. H.), Nueva York.—Para Alemania, Holanda, Rumanía, Rusia, Dinamarca, Suecia, Noruega y Servia Mr. Cost (J. W.), Utrech (Holanda).—Para los demás países, Mr. Van Bogaert, Bruselas.

TEMA 3.º—*Cruzamientos perfeccionados.*—Mejora del cruzamiento; cruzamientos de resorte; cruzamiento móvil con la aguja y cruzamiento con carril continuo, suprimiendo el intervalo de la punta de corazón que satisfaga todas las necesidades, y evite las sacudidas, al paso de grandes locomotoras marchando á gran velocidad.

Ponente para todos los países, Mr. Buchholz (C. W.), de Nueva York.

TEMA 4.º—*Cemento armado.*—Empleo del cemento armado en las construcciones de caminos de hierro. Comparación de los puentes de cemento armado y de los metálicos, desde el punto de vista económico.

Ponentes: América, Mr. Wallace (J. F.), Washington.—Rusia, Mr. Kareischa (Serge de), San Petersburgo.—Otros países, Mr. Ast (W), Viena.

#### SECCIÓN 2.ª—**Tracción y material.**

TEMA 5.º (1.º de la 2.ª Sección).—*Máquinas de gran potencia.*—Aumento de la potencia de las máquinas por el empleo de altas presiones y del principio *compound*. Perfeccionamiento en la construcción, desde este punto de vista. Empleo del acero al níquel.

Ponentes: América, Mr. Muhlfeld (J. E.), Baltimore (Md).—Otros países, Mr. Sauvage (Edouard), París.

TEMA 6.º (2.º de la 2.ª Sección).—*Equipo doble y múltiple.*—Empleo del equipo doble y del múltiple. Ventajas é inconvenientes del sistema de no tener personal fijo para las máquinas, desde el punto de vista del rendimiento y de la conservación de las mismas.

Ponentes: Estados Unidos, Mr. Rhodes (G. W.), Lincoln (Neb.).—Bélgica, Inglaterra y sus colonias, Países Bajos, Dinamarca, Rusia,

Suecia y Noruega, Mr. Hubert, Bruselas.—Otros países, Mr. Boell, París.

TEMA. 7.º (3.º de la 2.ª Sección).—*Enganches automáticos*.—Ventajas é inconvenientes de los enganches automáticos. Progresos realizados en su construcción. Su empleo simultáneo con los otros enganches.

Ponentes: América, Mr. Gibbs (A. W.), Attoona (Pa).—Inglaterra, Mr. Pettigrew (W. F.), Barrow in Furness.—Otros países, Mr. Noltein (G.), Moscou.

TEMA 8.º (4.º de la 2.ª Sección).—*Tracción eléctrica*.—Progresos de la tracción eléctrica en los grandes caminos de hierro. Corriente continua, corriente alternativa y corriente polifásica. Ensayos realizados con corrientes de alta tensión.

Ponentes: América, Mr. Young (W. D.), Baltimore (Md.).—Francia, Mr. Paul-Dubois (J.), Paris. — Gran Bretaña y Bélgica, Mr. Gerard (Ernest), Bruselas. — Otros países, Sigr. Tremontani (Victor), Milán.

### SECCIÓN 3.ª—**Explotación.**

TEMA 9.º (1.º de la 3.ª Sección).—*Alumbrado, calefacción y ventilación de los trenes*. (Este tema se discutió, reunidas las Secciones 2.ª y 3.ª).

Ponentes: América, Mr. Dudley (C. B.), Altuna (Pa).—Otros países, Mr. Banovits (Cajetan) Budapest.

TEMA 10. (2.º de la 3.ª Sección).—*Block-sistem automático*.—¿Cuáles son los perfeccionamientos recientes de los aparatos de block-sistem automático y los progresos de su aplicación?

Ponentes: América, Mr. Plat (C. H.), New Haven (Conetticut).—Otros países, Mr. Margot, París.

TEMA 11. (3.º de la 3.ª Sección).—*Equipajes y paquetes facturados*.

A). Equipajes.—Conducción y manejo de los equipajes. Medios de evitar los retrasos, las pérdidas y las sustracciones en los transportes.

Ponentes: Todos los países, Mr. Daniels (G. H.), Nueva York.

B). Bultos pequeños y paquetes.—Conducción y protección de los pequeños bultos y paquetes, en grande y en pequeña velocidad. Medios de evitar los retrasos, las pérdidas y las sustracciones, durante el transporte.

Ponente para todos los países, Mr. Bradley (J. H.), Nueva York.

TEMA 12. (4.º de la 3.ª Sección).—*Tráfico suburbano*.—Organización del tráfico suburbano de viajeros.

Ponentes: América, Mr. Sullivan A. W., Chicago.—Otros países, Mr. Drury (H. G.), Liverpool.

#### SECCIÓN 4.ª—Asuntos varios.

TEMA 13. (1.º de la 4.ª Sección).—*Tarifa de las mercancías en pequeña velocidad*.—Principios generales y descripción de los diferentes sistemas de tarifas de mercancías en pequeña velocidad.

Ponentes: América, Mr. Markham (M. C.), Chicago.—Inglaterra, Mr. Smart, Londres.—Italia, España, Portugal, Francia y Bélgica, Monsieur Mage, París.—Otros países, Mr. Van Overbeek de Meyer (W. J.), Utrecht.

TEMA 14. (2.º de la 4.ª Sección).—*Contabilidad*.—Contabilidad general. Descripción de los diferentes sistemas existentes. Comparación desde el doble punto de vista de la rapidez y de la economía. Uniformidad en las diferentes redes.

Ponentes: América, Mr. Plant (A. H.), Washington (D. C.)—Rusia, Mr. Richter (Jean de), San Petersburgo.—Otros países, el caballero Von Löhr, Viena.

TEMA 15. (3.º de la 4.ª Sección).—*Duración y reglamentación del trabajo*.—Duración y reglamentación del trabajo, de los empleados y obreros de ferrocarriles.

Ponentes: América, Mr. Potter (S. L.), Baltimore (Ma).—Suiza, Mr. Weissenbach (Sainde) Berna.—Otros países, Mr. Philippe, Lieja.

TEMA 16. (4.º de la 4.ª Sección).—*Sociedades y Cajas de ahorros*.—Principios generales de las Cajas de ahorros, Montepíos y Sociedades de seguros, en favor de los empleados de ferrocarriles.

Ponentes: Países de lengua inglesa, Mr. Riebenack (M.), Filadelfia.—Otros países, Mr. Lemercier (Marel), París.

#### SECCIÓN 5.ª—Ferrocarriles económicos.

TEMA 17. (1.º de la 5.ª Sección).—*Influencia de los ferrocarriles económicos sobre las redes principales*.—Influencia que el establecimiento de

ferrocarriles económicos puede ejercer, sobre el tráfico de las redes principales.

Concurso de las redes principales para la creación y explotación de los ferrocarriles económicos ó secundarios.

Ponente para todos los países, Mr. de Burlet, Bruselas.

TEMA 18. (2.º de la 5.ª Sección).—*Subvenciones del Estado, y de las localidades interesadas para desarrollar los caminos de hierro económicos.*—Subvención del Estado, provincias, diputaciones y ayuntamientos, para desarrollar los ferrocarriles económicos.

Resultados obtenidos en Bélgica por la creación de una Administración Central para estudiar los proyectos, dirigir la construcción y organizar la explotación de los ferrocarriles secundarios, construidos con subvención del Estado y de las localidades servidas por ellos.

Ponentes: Francia, Bélgica, Inglaterra y Alemania, Mr. Colson, París.—Otros países, Mr. Ziffer (E. A.), Viena.

TEMA 19. (3.º de la 5.ª Sección).—*Organización de servicios económicos, en las líneas de poco tráfico de los grandes caminos de hierro y en los ferrocarriles secundarios.* (Este tema se vió con la Sección 3.ª, *Explotación.*)

Simplificación del servicio de viajeros, de mercancías y de mensajerías. Motores y materiales especiales.

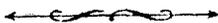
Ponentes: Todos los países excepto América, Austria-Hungría, Alemania y Países Bajos, Mr. Rocca (Joseph), Milán.—Austria-Hungría, Alemania y Países Bajos, Mr. Tolnay (Cornel de), Debreczen (Hungría).

TEMA 20 (4.º de la 5.ª Sección).—*Servicio por automóviles.* (Este tema se vió con la Sección 4.ª)

Organización de servicios por automóviles, para líneas cuyo tráfico no justifica la construcción de un ferrocarril.

Ponentes: Para todos los países, Mr. Lechelle, Mr. Sartiaux (Eugène) y Mr. Keromnes, París.

Estas ponencias fueron repartidas á su debido tiempo, para que de ellas tuvieran conocimiento los congresistas.



## II.

### PRELIMINARES DEL CONGRESO

**V**IAJE Á WASHINGTON.—El sábado 29 de abril llegamos á Nueva York, no desembarcando hasta bien entrada la tarde á causa de la niebla que obligó á marchar con precaución y á las formalidades de la aduana, que son largas y enojosas, aunque debemos hacer constar que á los congresistas no se nos molestó en lo más mínimo, dándonos cuantas facilidades pudieron; pero fué operación bastante larga la busca de los equipajes, por el numerosísimo pasaje que conducía *La Lorraine*, y no ser posible sacar ni aun los bultos más pequeños, sin la contraseña de estar registrados.

Los domingos se suspenden por completo todas las oficinas, tanto públicas como particulares, y como se observa con gran rigor el descanso dominical, nos fué imposible presentarnos al Consul español, cosa que efectuamos al siguiente día primero de mayo; no pudiendo por este motivo formar parte de la excursión que en obsequio de los congresistas había organizado el Comité de recepción de Nueva York, y que consistió en la visita á los monumentos más notables de la ciudad, tales como la estatua de la Libertad alumbrando al mundo; las estaciones de ferrocarriles, etc., etc.

El día 2 á las 8,55 minutos embarcamos en un vapor para atravesar el río Hudson, vapor perteneciente á la Compañía de Caminos de hierro de Pensilvania y que lleva ya las mercancías y equipajes, en forma que pasan directamente del vapor al ferrocarril. Los pasajeros pasan igualmente de uno á otro.

El tren que nos estaba preparado era uno especial y de gran lujo, que no se detuvo en ninguna estación hasta Filadelfia. Casi todo el trayecto tiene cuatro vías, y como las tomas de agua se hacen sin parar el tren, resulta una velocidad media bastante grande. El trayecto entre Nueva York y Filadelfia se hizo en hora y media, y siendo la distancia

entre ambas ciudades de 90 millas (140 kilómetros próximamente) vino á resultar una velocidad media, de 90 kilómetros por hora.

De la estancia en Filadelfia nos ocuparemos en otro lugar de esta Memoria. De dicha ciudad salimos á las 15,30 llegando á Washington á las 18,30, no habiendo parado en el camino más que dos veces; la ciudad de Baltimore se pasó en túnel. Hay en el trayecto grandes puentes, (uno se pasó con precaución por ser provisional), pero no pudieron por menos de llamar nuestra atención las pocas precauciones que se tienen en los pasos á nivel, pasos de puentes, etc.; siendo muchas las veces que se atraviesan así, no sólo caminos, sino calles de poblaciones, sin que existan cierres de barreras; limitándose á poner un letrero en que se recomienda al público tenga cuidado con los trenes. No se crea por esto que se carece en absoluto de barreras, pues éstas existen en algunos parajes; lo que si hay es que no parece obedecer á regla alguna su establecimiento, y como ya hemos dicho á veces se atraviesan calles de poblaciones sin que haya un cierre, y por el contrario en caminos que parecen poco frecuentados existe alguno. Este punto así como otros varios de las líneas han de ser tratados después, por lo que no insistimos en ello.

LLEGADA Á WASHINGTON.—El día 3 se inauguró la Exposición de material de ferrocarriles, y se presentaron las credenciales é inscripción de los Delegados en las diferentes secciones del Congreso, especificando el idioma en que se querían recibir los documentos. Teniendo en cuenta que como representante del gobierno español iba nombrado por el Ministerio de Obras Públicas el Excmo. Sr. Inspector del Cuerpo de Caminos D. Eduardo Lopez Navarro, convinimos en repartirnos los trabajos entre los tres: eligiendo dicho señor las secciones 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> y nosotros las 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>, que por su índole nos parecieron más convenientes, para su aplicación á los trabajos que ha de ejecutar el batallón de Ferrocarriles; siendo de un interés secundario para éste, cuanto se refiere á contabilidad, administración, Montepios, relaciones de los ferrocarriles secundarios con las vías principales, etc., etc.; que son los temas que constituyen la 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> secciones, mientras que los de la 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> referentes á vía y obras y explotación, revestían un interés principal; si bien no todos sus temas eran igualmente interesantes. Por esto, á pesar de no ser nosotros más que dos y tres las secciones, pudimos cumplir nuestro co-

metido dejando de asistir á la discusión de aquellos temas que tenían menor importancia ó aplicación.

**APERTURA DEL CONGRESO, NOMBRAMIENTO DE JUNTA.**—El día 4 de mayo á las once de la mañana se verificó la inauguración solemne del Congreso, acto al que asistió, en representación del gobierno de los Estados Unidos, el Vice-Presidente de la República, Mr. Charles W. Fairbanks, por encontrarse ausente el Presidente.

Constituyóse la mesa interina con la Comisión permanente, presidida por Mr. Ernest Gerard, primer delegado del gobierno belga; por no haber podido hacer el viaje á los Estados Unidos, ni el Presidente ni el Vice-Presidente de dicha Comisión. Empezaron los discursos por el del Vice-Presidente de la República, quien después de un cariñoso saludo á todos los Congresistas, encareció la importancia del acto que se realizaba y la transcendencia de los acuerdos que se adoptasen, dada la inmensa influencia que los caminos de hierro ejercen, en la vida de las Naciones.

Mr. Gerard al usar de la palabra después del Vice-Presidente de la República, hizo un breve resumen de todos los Congresos ya verificados; causas de que fuese siempre un belga el Presidente de la Comisión permanente y desarrollo de los caminos de hierro en Bélgica; y terminó su discurso, proponiendo el nombramiento de la mesa definitiva, que fué aprobado por aclamación, nombrándose Presidente al de la sección americana, Mr. Stuyvesant Fish, y Secretario á Mr. Allen, que lo era de la misma sección. Se propusieron además á Mr. Fairbanks como presidente de honor y á otros presidentes honorarios. Como vice-presidentes fueron nombrados los delegados más caracterizados de cada gobierno, correspondiendo este honor por España al Sr. López Navarro. El Congreso quedó constituido en la forma siguiente:

PRESIDENTE DE HONOR

El H. Charles Warren Fairbanks, Vice-Presidente de los Estados Unidos.

PRESIDENTE EFECTIVO

Mr. Stuyvesant Fish, Presidente de la Asociación Americana de Ferrocarriles y Presidente del Ferrocarril del Illinois Central.

## PRESIDENTES HONORARIOS

Mr. Alexandre J. Cassat, Presidente del Ferrocarril de Pensilvania;  
Mr. E. H. Harriman, Presidente del Comité ejecutivo del Southern  
Pacific Company.

## VICE-PRESIDENTES

<i>Alemania.</i> . . . . .	Schultz.
<i>Argentina.</i> . . . . .	Carlos Maschwitz.
<i>Austria.</i> . . . . .	Max Edler von Leber.
<i>Bélgica.</i> . . . . .	Ernest Gerard.
<i>Hungría.</i> . . . . .	François Mentsik.
<i>Chile.</i> . . . . .	Guillermo Ramírez.
<i>China.</i> . . . . .	Ko.
<i>Ecuador.</i> . . . . .	Serafin S. Wither.
<i>Dinamarca.</i> . . . . .	G. E. C. Ambt.
<i>España.</i> . . . . .	Eduardo López Navarro.
<i>Francia.</i> . . . . .	Maruejous.
<i>Gran Bretaña.</i> . . . . .	Sir Francis Mowatt.
<i>India y colonias inglesas.</i> . .	G. A. Anderson.
<i>Canadá.</i> . . . . .	Collingwood Schreiber.
<i>Natal.</i> . . . . .	D. B. Downie.
<i>Nueva Gales del Sur.</i> . . . .	Hugh Mc Lachlan.
<i>Nueva Zelanda.</i> . . . . .	Thomas Ronayne.
<i>Grecia.</i> . . . . .	P. Homere.
<i>Italia.</i> . . . . .	Antonio Ravaioli.
<i>Japón.</i> . . . . .	J. Mimoto.
<i>Méjico.</i> . . . . .	José Ibarrola.
<i>Noruega.</i> . . . . .	Elías Sunde.
<i>Países Bajos.</i> . . . . .	Stieltjes.
<i>Perú.</i> . . . . .	Henry G. Davis.
<i>Portugal.</i> . . . . .	Benito Fortunato de Moura Continho d'Almeida d'Eça.
<i>Rumanía.</i> . . . . .	Michel M. Romniceano.
<i>Rusia.</i> . . . . .	Kologrivoff.

<i>Siam</i> . . . . .	H. Gehrts.
<i>Suecia</i> . . . . .	Axel Rudolff Cosin.
<i>Turquía</i> . . . . .	Djelal Munif.

SECRETARIO GENERAL

Mr. Louis Weissenbruch.

SECRETARIO ADJUNTO

Mr. W. F. Allen.

Mr. Stuyvesant Fish, al tomar posesión del cargo de Presidente del Congreso, pronunció un largo discurso (ó resumen histórico de los caminos de hierro), recabando para los Estados Unidos el papel importantísimo que le corresponde en el desarrollo y perfeccionamiento de los ferrocarriles; recordando, entre otras cosas, que cuando en 1829 se ofreció un premio para la locomotora que cumpliera mejor ciertas condiciones en el primer ferrocarril inglés entre Liverpool y Manchester, se presentaron tres modelos y fué aceptada la Rocket, construída por Stephenson, por ser la que cumplía mejor las condiciones exigidas; pero, que según confesión de Mr. John W. Willcox, ayudante de Stephenson, la que después resultó ser muy superior fué la presentada por Ericsson (el que ideó años adelante el *Monitor*, primer acorazado de torres giratorias), quien, aunque sueco de nacimiento, habitó mucho tiempo en Nueva York y se había naturalizado como americano.

Recordó que Oliver Evans obtuvo en 21 de mayo de 1787, patente de invención para su máquina de vapor de doble efecto y alta presión con aplicación á los vehículos de ruedas, y el ensayo que de dicha máquina se hizo en Filadelfia, en 1804. Refirió las diferentes fases porque han pasado en América las vías férreas y la construcción de su material de todas clases; recabando para su país, ya que no la *cuna* de este medio de locomoción, el principal papel en su desarrollo y perfeccionamiento siendo el medio de que se han servido para poblar y colonizar extensas comarcas, llevando la civilización á través de los desiertos á puntos lejanos; y haciendo florecer el Comercio y la Industria, hasta el grado de prosperidad que hoy alcanza.

Hizo un breve relato, del tráfico por canales de navegación comparándolo con el que se verifica por caminos de hierro, y dijo, que no conocién-

dose, en general en América, más idioma que el inglés, no podían establecer comparaciones entre su país y las naciones europeas que no hablaban dicho idioma, respecto al número de viajeros y toneladas de carga transportada por los ferrocarriles y su aumento progresivo; lamentando que de la única comparación que les era posible hacer, esto es, del estudio del incremento que había tomado en los últimos cinco años en la Gran Bretaña, resultaba que en este país era más rápido el crecimiento, que en los Estados Unidos de América.

Después del discurso de Mr. Stuyvesant Fish se reunieron separadamente las Secciones, eligiendo las mesas correspondientes y señalándose las nueve de la mañana y las dos de la tarde, para la celebración de las sesiones.



### III.

## DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN

### PRIMERA

### VÍA Y OBRAS

---

#### TEMA 1.º—TRAVIESAS DE MADERA

A) Conservación de las traviesas y elección de la madera.

B) Causas de alteración en países tropicales.

Tres fueron las ponencias que se discutieron sucesivamente: la de Mr. Hausser, que se refería al tema *A*, para todos los países, excepto América; la de Mr. Kendick sobre este mismo asunto para América solamente, y la de Mr. F. J. Spring referente al tema *B*.

#### PONENCIA DE MR. HAUSSER.

Se refería, como acaba de decirse, al tema *A* para todos los países, excepto América, y proponía las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Pueden emplearse maderas duras ó blandas. Su empleo es cuestión de conveniencia según la localidad.

2.<sup>a</sup> Debe procederse con severidad y ser rigurosos para la recepción de la madera. Los talleres de preparación de las traviesas deben estar limpios y sin residuos que puedan podrirse; las traviesas después de su corta deben apilarse, dejando claros para que circule entre ellas el aire, la luz y el calor.

3.<sup>a</sup> No puede recomendarse más que de un modo general la inyección de las traviesas, para aumentar su duración. La elección del producto antiséptico y el procedimiento de inyección dependen, de las circunstancias de cada punto; y por lo tanto las soluciones son diferentes en cada caso.

4.<sup>a</sup> El que las traviesas queden al descubierto no disminuye su du-

ración y en cambio viéndose en seguida los defectos que presenten pueden corregirse en el acto.

5.<sup>a</sup> Es de la más alta importancia combinar la escrupulosidad en la elección de las maderas con la del balasto elegido, que debe ser permeable, y favorecer la carga, así como desarrollar la adherencia de la traviesa con la explanación. Respecto á este particular las medidas que aseguren mejor la conservación de las maderas, sirven para la más completa estabilidad de la vía.

6.<sup>a</sup> Para preservar el balasto, lo que asegura también la conservación de las traviesas, se recomienda eficazmente desecar el terreno de infraestructura, dando siempre perfecta salida á las aguas.

Las conclusiones 1.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> fueron aprobadas sin modificación alguna. En la 2.<sup>a</sup> se hizo observar que en Francia existía un gusano que atacaba las maderas haciéndolas impropias para las construcciones de carpintería y ebanistería, y que sin embargo, no perjudicaba á las traviesas; por lo que se aprobó la 2.<sup>a</sup> conclusión añadiendo la palabra *razonable* después de la palabra *severidad*.

La 4.<sup>a</sup> conclusión fué objeto de gran controversia; pues unos opinaban que las traviesas en los países cálidos se conservaban mejor estando recubiertas de una capa de balasto de tres ó cuatro pulgadas; otros eran partidarios acérrimos de que la traviesa se mantuviera al descubierto como se proponía por la ponencia; algunos optaban porque estuviese descubierta en los extremos y cubierta por el centro; hubo quien creía, que las medidas debían ser diferentes en los climas cálidos y secos que en los cálidos y húmedos, y finalmente también se dijo, que no tenía importancia alguna este asunto, creyendo que esta precaución tiene ventajas é inconvenientes que en la práctica se compensan.

La 5.<sup>a</sup> conclusión se aprobó con la única modificación de sustituir la frase *de la más alta importancia*, por la palabra *importante*.

#### PONENCIA DE MR. KENDICK.

La ponencia de Mr. Kendick sobre el mismo asunto para América solamente, no sentaba conclusiones como la anterior; sino que después de hacer notar la importancia que tiene, hacia historia del empleo de las traviesas en los Estados Unidos, su coste al empezarse las construc-

ciones de los caminos de hierro, alza de los precios en el mercado, especies de madera empleada, y perspectivas futuras por el rápido descenso de los bosques; siguiendo luego por la historia del tratamiento preservativo de las maderas en América, nulo al principio, pero que en previsión de la falta de madera por su enorme consumo, ha tomado gran desarrollo.

Los procedimientos principales empleados antes del año 1885 y analizados por una Comisión, después de haber estudiado 147 experiencias, fueron los siguientes:

Método Kyan: sublimado corrosivo.....	16
Método Burnett: cloruro de zinc.....	30
Creosota (aceite de alquitrán).....	39
Método Boucherie: sulfato de cobre.....	18
Métodos y productos químicos diferentes.....	44

Como resultado de esto se recomendaba:

1.º Aplicar el procedimiento más conveniente según las condiciones en que se empleen las traviesas.

2.º Elegir con preferencia las clases de maderas que sean porosas y ricas en savia.

3.º Operar con maderas baratas.

4.º Extraer la savia y el agua lo más completamente posible, antes de hacer la inyección.

5.º Inyectar suficiente antiséptico para el objeto que se desea, y asegurarse de que no ataca á la fibra leñosa ni la deja sin protección.

6.º Dejar secar la madera después de inyectada.

7.º Evitar que el trabajo se ejecute demasiado de prisa.

8.º Sanear la explanación, para evitar la humedad y el agua.

9.º No proveerse más que de casas acreditadas. Si la importancia del pedido lo merece, se puede enviar un inspector que presencie diariamente las operaciones, ó hacer la preparación la misma Sociedad; ó bien, hacer la contrata estipulando una prima variable según los resultados obtenidos.

Analiza el ponente los procedimientos para la conservación de las traviesas, fijándose principalmente en los cuatro siguientes: 1.º, creosota; 2.º, cloruro de zinc; 3.º, sulfato de cobre y 4.º, cloruro de mercurio. Encuentra muy elevado el precio de la creosota para las traviesas; el sulfato de cobre dice que no dió resultados favorables, por la rapidez con

que desaparecía por las lluvias; y como el cloruro de mercurio se desechó por lo peligroso de su manipulación, no quedó más que el cloruro de zinc. Este procedimiento ha sido el más generalizado en América, y han sido bastantes las Compañías que establecieron fábricas, para someter al método Burnett sus traviesas. En la ponencia se hace una relación detallada de todas ellas y se explican las causas de que algunas experiencias no dieran resultado: debido á que no se efectuaron por personal idóneo; á que no sabían que las proporciones en que había de emplearse el cloruro de zinc era diferente en las traviesas que en las maderas de los puentes; á economía, etc., etc.

En los últimos años se han ensayado gran número de nuevos procedimientos; pero los americanos siguen dando generalmente la preferencia al método de Burnett, (cloruro de zinc), y al método Wellhouse que emplea el zinc tanino. Dicen que han obtenido un gran resultado sometiendo las traviesas á una primera inyección de cloruro de zinc y después á otra de creosota, método que se conoce con el nombre de zinc-creosota ó Allordyce. Este procedimiento se ha simplificado empleando una sola inyección, existiendo bastantes variaciones, en los procedimientos para creosotar las traviesas.

En el año 1902 se hizo un ensayo con 50.000 traviesas en la fábrica de Sheridan empleando el método Hasselmann, que consiste en cocer las traviesas en una disolución de sulfato de cobre y hierro, con alúmina y sulfato clorurado hidratado de potasio y magnesio. Como las experiencias son recientes, se ignora todavía el resultado que producirán.

El ponente formuló un cuestionario que dirigió á 211 Compañías de Caminos de hierro, en que se trataba la cuestión desde todos los puntos de vista y recibió contestaciones de 202. Las preguntas fueron las siguientes:

1.<sup>a</sup> ¿Qué longitud de vía posee esa Compañía en propiedad ó en explotación el día 30 de junio de 1903?

La longitud total era de 337.619 kilómetros.

2.<sup>a</sup> ¿Qué número de traviesas tiene por kilómetro?

No hay gran diferencia entre las distintas Compañías, variando el número de traviesas entre 2175 como máximo y el de 1531 como míni-

mum; resultando como término medio, teniendo en cuenta las longitudes de vía, 1802 traviesas por kilómetro.

3.<sup>a</sup> ¿Cuántas traviesas han colocado en el año que termina el 30 de junio de 1903?

El número total, en las Compañías que respondieron, asciende á 42.880,062.

4.<sup>a</sup> ¿Qué clases de madera emplea para las traviesas y en qué proporción?

Las maderas empleadas lo han sido por el orden siguiente: 1.º, encina blanca; 2.º, cedro; 3.º, pino marítimo; 4.º, nogal; 5.º, pino blanco; 6.º, hemlock y tamarack (1). También se usan, aunque en cantidades insignificantes, el abeto, encinas de calidad inferior, olmo, ciprés, y abeto rojo. La encina blanca resulta en mayor proporción y los diferentes caminos de hierro sólo emplean una ó dos clases de maderas.

5.<sup>a-a</sup>. ¿En qué proporción entregan al pié de obra las traviesas los fabricantes ó contratistas?

Las respuestas recibidas no permiten sacar conclusiones, pues varían para cada caso.

5.<sup>a-b</sup>. En las condiciones actuales y en vista de las necesidades de ahora ¿cuánto tiempo durará el aprovisionamiento local?

Han agotado sus recursos.....	8 Compañías.
Tienen para 1 á 5 años.....	19 »
Tienen para 5 á 10 años.....	22 »
Tienen para 20 años.....	6 »
Para tiempo indefinido.....	6 »

Se deduce por el ponente la conclusión de que, en un período de diez años, se habrán consumido las maderas para traviesas.

5.<sup>a-c</sup>. ¿Cuál es la mayor distancia á que se han transportado las traviesas, por ferrocarril ó por vía marítima ó fluvial?

La menor distancia es de 16 á 24 kilómetros; la media transportada por vía férrea de 805 kilómetros y la máxima, de 1900 á 2740.

(1) Hemlock: *ABIES CANADENSIS*, abeto.

Tamarack: *PINUS CONTORTA*, pino; llega á tener más de 40 metros de altura.

Véase: JORDANA. *La Agricultura y los montes de los Estados Unidos*.— Madrid, 1880, páginas 364 y 370.

5.<sup>a</sup>-d. ¿Podrá indicar tan exactamente como sea posible las regiones de donde se traen actualmente las traviesas?

Las respuestas van en la adjunta carta (fig. 1).

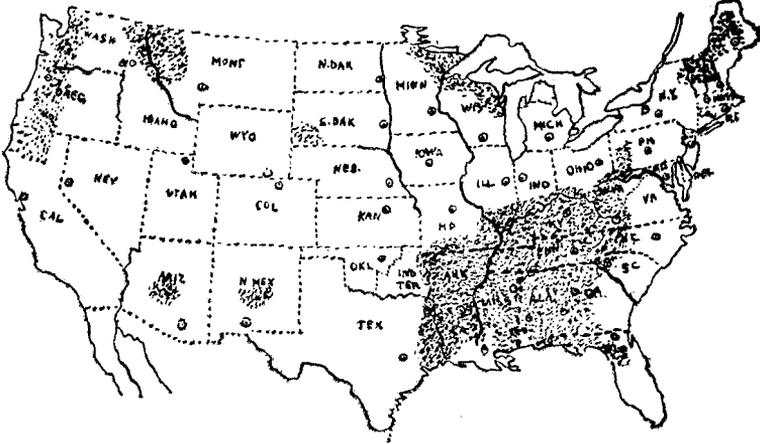


FIG. 1.

6.<sup>a</sup>-a. ¿Se ha intentado algo práctico para asegurar el aprovisionamiento futuro de traviesas, bien por una explotación forestal en terrenos propios ó por plantaciones, y en caso afirmativo en qué proporción?

La respuesta á esta pregunta, indica que las Compañías no se han preocupado de este particular; aunque algunas dicen que lo tienen en estudio.

El ponente encarece la necesidad de preocuparse de este asunto en los Estados Unidos, y dice que la preparación de las maderas tiene la ventaja, de que preserva de la putrefacción á las clases más expuestas á descomponerse.

6.<sup>a</sup>-b. ¿Qué clases de maderas ha ensayado ó cuáles son las que cultiva?

Las más generalmente ensayadas han sido: la catalpa especiosa, la falsa acacia, y en algunos casos el haya y el abedul.

6.<sup>a</sup>-c. ¿Han dado resultado las experiencias?

Las respuestas han sido vagas: unos dicen que no llevan bastante tiempo para poder sacar consecuencias, y alguno que no le han dado resultado las plantaciones. En general, debe tenerse presente que estos ensayos son de fecha reciente.

6.<sup>a</sup>-d. Si dan buen resultado los ensayos ¿se resentirán en el porvenir los pedidos de traviesas?

Las respuestas en sentido afirmativo y negativo vinieron á estar equilibradas. Parece que el éxito del cultivo depende de los cuidados que se presten, y cuando el negocio se lleva de manera conveniente los resultados tienen que ser satisfactorios.

6.<sup>a</sup>-e. El aprovisionamiento de traviesas ¿se renueva naturalmente por árboles jóvenes?

Las respuestas á esta pregunta han sido en general poco satisfactorias.

7.<sup>a</sup>-a. ¿Han aumentado de precio las traviesas? ¿En qué proporción?

Se pedía se hiciera la comparación con los cinco años precedentes, y las respuestas fueron muy complejas; pero aún cuando en el mercado hubo algunas fluctuaciones, en general el precio de la madera ha aumentado considerablemente; llegando en algunos casos al 100 por 100 y siendo lo más general del 40 al 50 por 100.

7.<sup>a</sup>-b. ¿Se puede atribuir el aumento de precio de las traviesas á la falta de madera ó á otras causas?

De las respuestas se deduce que son tres causas las que motivan la carestía: 1.<sup>a</sup>, la disminución creciente de madera; 2.<sup>a</sup>, los mayores usos á que se destina y 3.<sup>a</sup>, el aumento de precio en la mano de obra.

7.<sup>a</sup>-c. ¿Existe diferencia en el precio, entre las traviesas obtenidas por medio de cuñas y las aserradas? ¿qué diferencia hay en el coste?

En general existe poca diferencia. Es algo más caro el aserrado, sobre todo si los árboles no son grandes y hay muchos. En caso contrario presenta alguna ventaja la sierra.

8.<sup>a</sup>-a. ¿Qué dimensiones tienen las traviesas normales?

Las dimensiones varían notablemente según las Compañías, sin que se tengan en cuenta las especies de madera.

Las dimensiones más convenientes son de 0<sup>m</sup>,178 × 0<sup>m</sup>,254 × 2<sup>m</sup>,438, llegando hasta una longitud de 2<sup>m</sup>,743, y variando las escuadrías hasta 0<sup>m</sup>,152 × 0<sup>m</sup>,152, que son las menores empleadas (1).

8.<sup>a</sup>-b. ¿Conviene que los árboles que se destinen á traviesas sean cortados en época determinada del año? ¿Cuál es ésta?

---

(1) Téngase presente que la anchura de vía americana es de 1<sup>m</sup>,44.

En general, declaran las Compañías, que no es necesario que los árboles se corten en época determinada.

8.<sup>a</sup>-c. La época de corte ¿se impone en razón de alguna ventaja determinada? Caso afirmativo ¿puede especificarse?

Las respuestas dicen que los árboles apeados en el invierno, producen traviesas más duraderas que los que lo son en otras épocas del año.

8.<sup>a</sup>-d. ¿Se emplean traviesas obtenidas por medio de la cuña? ¿En qué proporción?

En general prefieren las Compañías esta clase de traviesas; sin embargo, desde hace algunos años emplean las aserradas.

La pregunta 8.<sup>a</sup> comprende también los límites de irregularidad que se permiten en las traviesas según el método empleado para obtenerlas, y lo concerniente á la sequedad, apilamiento y forma. Todo ello no presenta gran interés para España; y como además las respuestas fueron muy diferentes las omitimos.

9.<sup>a</sup>-a. ¿Cuál es generalmente el punto de partida de las degradaciones que tienen por consecuencia final, la destrucción de la traviesa? ¿Son las uniones ó qué otra parte? ¿El corazón ó la albura?

Existe unanimidad en que empiezan á podrirse por las uniones con el carril ó puntos próximos, y superficies en contacto con el mismo.

Por esta razón algunas compañías hacen uso de clavijas de madera atornilladas (trenails).

9.<sup>a</sup>-b. ¿Qué medios hay para preservar las traviesas, caso de que las averías empiecen en las uniones con el carril?

Por medio de un tipo perfecto de placas que reduzca el desgaste, un método de tratamiento de la madera, y el empleo de tirafondos cuando las condiciones justifiquen este gasto.

9.<sup>a</sup>-c. ¿Cómo se fija el carril á la traviesa?

La escarpia ordinaria es el método empleado en los Estados Unidos.

9.<sup>a</sup>-d. ¿La escarpia ordinaria, hiere la fibra en el momento de clavarla y con ello se hace más susceptible de deterioro la traviesa, que empleando el tirafondo?

En general se responde de un modo afirmativo; pero no estando aun generalizado el empleo del tirafondo, nada han respondido en concreto.

10-a. ¿El balasto y el drenaje del terreno, ejercen influencia en la vida de las traviesas? ¿En qué medida?

Hubo unanimidad en apreciar que la calidad del balasto y el drenaje del terreno, ejercían influencia favorable por asegurar la sequedad.

10-b. ¿Es conveniente recubrir las traviesas con balasto ó con tierra? ¿Qué ventajas se obtienen?

Cuando se emplea tierra como balasto, la superficie superior de las traviesas, está recubierta con un espesor de 7 y medio á 10 centímetros, que disminuye del centro á los extremos. El balasto se coloca de modo que quede al mismo nivel que la superficie inferior de la traviesa. Cuando esta queda cubierta por el balasto se ha observado, que se pudre con más facilidad; pero si se emplea la tierra como balasto, hay que recubrirlas para dar estabilidad á la vía.

10-c. ¿Qué balastos dan los mejores y los peores resultados?

Cincuenta y dos caminos de hierro dicen que el mejor balasto es el de piedra partida, veinticinco optan por la grava. La arena y la tierra son los peores.

10-d. ¿El clima ejerce alguna influencia sobre las traviesas?

La respuesta es afirmativa. El clima del Norte es mejor que el del Sur, por podrirse menos la madera en países fríos que en los cálidos; siendo más desfavorable para su conservación, cuando además de cálido es húmedo. Se hace notar también, que la madera dura más en la comarca donde ha crecido el árbol.

10-e. ¿Hay diferencia entre la duración de las traviesas obtenidas por medio de la sierra y las obtenidas por cuñas? ¿Si hay diferencia, á qué puede atribuirse?

La opinión estuvo muy dividida. Muchos aseguraron que no existe diferencia alguna; otros dicen que son peores las traviesas obtenidas por medio de la sierra, optando la generalidad por las traviesas labradas con hacha. Se explica, porqué dicen que la sierra corta las fibras y deja una superficie rugosa que absorbe más fácilmente el agua, y que es más facil emplear madera mediana.

11. ¿Cuál es la duración media de cada clase de traviesas?

Encina blanca.....	7 á 10 años.
Cedro.....	10 á 14 »
Tamarindo.....	6 á 8 »
Pino blanco.....	5 á 6 »
Pino rojo.....	15 »
Pino amarillo.....	6 á 9 »
Ciprés.....	10 á 12 »
Nogal.....	6 á 9 »
Abeto.....	7 á 8 »
Encina roja é inyectada.....	3 á 5 »
Pinos inferiores.....	3 á 5 »
Olmo.....	7 »

12 ¿Cuánto tiempo se tarda en retirar de la vía ó en destruir las traviesas que hay que reemplazar? (1).

En general se retiran inmediatamente. Algunas empresas las queman en cuanto están secas, variando el tiempo necesario para ello, entre una semana y cinco ó seis meses. Lo más general es que baste con un mes. Cuando pueden aprovecharse como combustible, se transportan en seguida. Alguno ha hecho observar que los gérmenes de descomposición que queden entre el balasto, serán más perjudiciales á las traviesas nuevas que las traviesas antiguas, y así debe ser. De todos modos, se recomienda la destrucción rápida de todas las traviesas viejas.

13-a. ¿Emplean traviesas tratadas por un procedimiento preservativo cualquiera?

Treinta y seis compañías contestaron afirmativamente.

13-b. ¿Cuánto tiempo hace que emplean las traviesas preparadas?

La compañía que más tiempo llevaba empleando traviesas preparadas hacía veinte años. Muchas llevaban un año solamente. La mayor parte cinco años.

13-c. ¿Qué procedimientos tienen adoptados?

Quince compañías dicen que han empleado el procedimiento Burnett, consistente en inyectar cloruro de zinc; cuatro emplean el Wellhouse, ó sea el zinc-tanino, y cinco la creosota.

14-a. ¿Cuáles son los detalles relativos al procedimiento que se emplea, en el tratamiento de las traviesas?

---

(1) Esta pregunta se hizo por suponerse que las traviesas podridas pueden perjudicar á las sanas.

Los métodos por el cloruro de zinc son los adoptados ordinariamente, por el procedimiento Burnett.

14-*b*. ¿Qué cantidad de antisépticos se emplea por decímetro cúbico de traviesa?

La mayor parte de los caminos de hierro emplean 0,008 kilogramos de cloruro de zinc, por decímetro cúbico. Uno emplea la mitad de esta cantidad; otro 0,016 kilogramos, cantidad excesiva á juicio del ponente. Los que emplean aceite de alquitrán ó creosota, inyectan 0,192 kilogramos por decímetro cúbico.

15. Si el tratamiento se hace por la Compañía, ¿qué precauciones toman para asegurar la buena ejecución del trabajo y la fuerza, pureza y calidad del antiséptico?

Según el ponente las respuestas á esta pregunta fueron poco satisfactorias, demostrando que hasta la fecha no se han preocupado de este asunto las compañías; y como los métodos empleados son imperfectos, á su juicio es necesaria una vigilancia muy atenta y continua para asegurar el éxito de la operación.

16. ¿Cuál ha sido durante el año que terminó en 30 de junio de 1903, el gasto medio producido por la inyección de una traviesa? ¿Deben tenerse en cuenta si las traviesas se inyectan en fábricas de las compañías, los impuestos y un 5 por 100 por amortización ó intereses del capital invertido? ¿Y si se compran ya inyectadas cuál es la diferencia entre el precio de la traviesa inyectada y sin inyectar?

Las respuestas fueron poco precisas; pero puede fijarse como precio medio, para la traviesa tratada por el cloruro de zinc, el de 0,15 de dollar (0,75 francos), y el de 0,60 (3 francos) para las inyectadas con creosota.

17-*a*. ¿Qué especies de maderas se inyectaron y qué proporción tenían de corazón y de albura?

Las clases más empleadas fueron las diferentes especies de pino, el hemlock, el tamarack, el haya y la encina. En cuanto á la segunda parte de la pregunta, no obtuvo contestación.

17-*b*. ¿Qué especies son mejores para la inyección?

En general el pino de calidad inferior, la encina roja y el haya; es decir, en general la madera más porosa.

18-a. ¿Deben secarse las maderas antes de inyectarlas y en qué medida se observan estas prescripciones?

La desecación de la madera depende de circunstancias accidentales. Casi todos los que han contestado á esta pregunta dicen, que procuran secar la madera antes del tratamiento, pero que no siempre lo logran. La opinión general da una respuesta afirmativa á la primera parte de la pregunta.

18-b. ¿Se pueden preparar en una misma operación maderas verdes y secas?

La respuesta fué negativa.

19. ¿Es más ventajoso inyectar la madera verde, ó seca?

De las respuestas se deduce que son preferibles las secas.

20. ¿Cuánto tiempo hay que tener secando las traviesas después de inyectarlas, para poder colocarlas en la vía?

Parece ser lo más conveniente dejarlas secar durante treinta días, siempre que sea posible.

21-a. ¿Qué sistema emplean para marcar las traviesas inyectadas?

Unos emplean clavos con la fecha de la inyección; otros las marcan por medio de hierros candentes; otros no llevan estadísticas. Respecto á la marca por medio del martillo, dicen que es sistema poco satisfactorio.

21-b. ¿Cuándo se pone la marca? ¿En la fábrica, ó al colocarlas en la vía?

Las marcadas á martillo lo hacen en las fábricas. Las que se marcan con clavos, en el momento de colocarlas. Sería conveniente que todas se marcasen al ponerlas en la vía.

21-c. ¿Existe estadística exacta de las traviesas inyectadas, colocadas y retiradas, para deducir con certeza la duración del servicio que han prestado?

En general no existen estadísticas hechas cuidadosamente.

22. ¿En la actualidad, cuál es la duración media de las traviesas inyectadas, y á igualdad de condiciones, qué tiempo durarían sin inyectar?

A esta pregunta sólo pudieron contestar tres compañías, pues las restantes hace muy poco tiempo que emplean las traviesas inyectadas; pudiendo deducirse de las respuestas, que las traviesas de pino in-

yectadas de cloruro de zinc han durado en buen estado de servicio en el Sudoeste unos diez años próximamente; por lo que resulta un aumento de duración de cuatro á seis años; es decir, que viene á duplicarse el tiempo de servicio. Las traviesas de pino de montaña y de tamarindo, tratados por el procedimiento Wellhouse vienen á durar diez años y dos tercios; y sin inyectar solamente de cuatro á cinco años; por lo que se puede juzgar dan un resultado satisfactorio.

23. ¿Influye el clima en las traviesas inyectadas? ¿En qué proporción y de qué manera?

La mayor parte de las Compañías no responden á estas preguntas, pero se viene á deducir que duran más en climas secos que en climas de grandes lluvias; pues éstas arrastran el cloruro de zinc.

24. ¿Los tratamientos empleados, modifican la naturaleza de la madera haciéndola quebradiza ó disminuyendo de algún otro modo su utilidad, ó por el contrario, aumentan la resistencia de la madera endureciendo su fibra?

Algunos opinan que tanto el cloruro de zinc, como la creosota, hacen más quebradiza la traviesa; otros, que ningún cambio se produce. En general, es asunto poco estudiado; pero parece que se hacen más quebradizas; ignorándose si este fenómeno se produce por la acción química ó por quemarse la parte leñosa.

25. Las maderas que no tienen defectos de ninguna clase antes de ser inyectadas ¿duran más después de inyectadas?

Las respuestas fueron afirmativas.

Continúa la ponencia dando reglas para el aprovisionamiento de la madera; su examen y preparación; el mejor procedimiento de inyección, y el desgaste mecánico; terminando, con varios cuadros gráficos demostrativos de las respuestas, á las preguntas que hemos mencionado.

#### PONENCIA DE MR. F. J. SPRING.

La ponencia de Mr. F. J. Spring, se refería á las *causas de alteración de las maderas en los países tropicales y medios de combatirlas.*

Lo mismo que el ponente anterior, dirigió un extenso cuestionario á las Compañías de ferrocarriles de la India inglesa, portuguesa y holan-

desa, referente á las condiciones climatológicas, clases de maderas usadas, procedimientos empleados, condiciones generales de explotación, colocación, tratamiento artificial de las traviesas, alteraciones de las mismas balasto empleado, precios, y finalmente pedía se le dijere todo lo que no estuviera comprendido en las preguntas anteriores y pudiera servir para ilustrar la cuestión.

De las respuestas recibidas deduce la siguiente conclusión:

Desde luego parece que en los países tropicales no preocupa por ahora la cuestión de la duración de las traviesas por la gran cantidad de bosques existentes. Existen una ó dos clases de maderas duras que resisten perfectamente y que quedan inútiles, más que por los efectos de la putrefacción, por el desgaste mecánico. Así pues, no es preciso proceder á inyectar, ni á buscar ningún preservativo para las traviesas; únicamente en casos excepcionales podrían emplearse maderas blandas inyectadas, pero en general cada región tiene una ó dos especies de madera dura que son inalterables por la acción del clima.

#### CONCLUSIONES PARA LA PARTE A.

Discutiéronse estas ponencias detenidamente interviniendo gran número de delegados, entre ellos los de Nueva Gales, Australia, Sud de África, etc., y se adoptaron las conclusiones siguientes:

1.<sup>a</sup> No se puede recomendar más que como medida general la conveniencia de inyectar las traviesas para aumentar su duración. La elección de los productos antisépticos y la manera de hacer la operación dependen de las circunstancias y de la clase de madera.

2.<sup>a</sup> Parece ser la creosota el mejor preservativo, para las traviesas. Ha sido el más empleado y los resultados obtenidos han sido buenos.

3.<sup>a</sup> Pueden emplearse para traviesas maderas duras y blandas. Su elección depende de las condiciones locales.

4.<sup>a</sup> Debe procederse con gran severidad y ser muy escrupulosos en la recepción de la madera. Los talleres de preparación de traviesas deben estar limpios y sin residuos de madera en descomposición. Después de aserradas deben apilarse en forma de parrilla á seis pulgadas del suelo para favorecer la circulación del aire y de la luz.

5.<sup>a</sup> El dejar descubierta la cara superior de la traviesa, no perjudica en nada á ésta de cualquier clase que sea, y en cambio es más fácil su inspección; pero en ciertos casos especiales y muy particularmente en países cálidos, puede ser útil cubrirlas con una capa de balasto.

6.<sup>a</sup> Conviene combinar la escrupulosidad en la elección de las maderas con la del balasto; que debe ser permeable, favorecer el bateo, y la adherencia de la traviesa al suelo. Estas medidas sirven no sólo para la conservación de la traviesa, sino para la estabilidad de la vía.

7.<sup>a</sup> Para preservar mejor el balasto, lo que asegura la conservación de la traviesa, conviene asegurar la perfecta salida de las aguas y el desecamiento de la explanación.

8.<sup>a</sup> Para evitar el desgaste mecánico de las traviesas, es de la mayor importancia unir el carril á la traviesa de manera que se eliminen en lo posible, todos los movimientos verticales, laterales y longitudinales. Parece ser lo más conveniente el uso del tirafondo.

9.<sup>a</sup> Para determinar si un preservativo de las traviesas da resultados satisfactorios y si es conveniente desde el punto de vista económico, es preciso: marcar perfectamente la situación y número de las traviesas inyectadas; el método empleado en el tratamiento; el sitio y fecha en que se colocaron y la fecha de su renovación. Sería conveniente que todas las compañías de ferrocarriles que empleen traviesas inyectadas, las marquen preferentemente con clavos, en que se fije la fecha; y se organice lo más pronto posible un sistema regular de estadística.

#### CONCLUSIONES PARA LA PARTE B.

Los estudios hechos para deducir las causas de alteración de las traviesas de madera en los climas tropicales y los mejores medios para combatirlas; no son lo suficientemente numerosos ni decisivos, para permitir deducir conclusiones precisas; por lo que es de desear que este asunto quede pendiente hasta la siguiente reunión del Congreso.

## TEMA 2.º—CARRILES EN LAS VÍAS DE TRENES RÁPIDOS

También para este tema hubo tres ponencias. La primera, de Mr. J. W. Post, para Dinamarca, Suecia, Noruega, Países Bajos, Rumanía, Rusia, Suiza y Alemania; la de Mr. Van Bogaert, y la de Mr. P. H. Dudley.

### PONENCIA DE MR. J. W. POST.

Dice el ponente que ha considerado como trenes rápidos, los que pasan de 90 kilómetros por hora y en líneas de gran circulación. Las preguntas que dirigió á las Compañías se referían: 1.º, al perfil que deben tener los carriles pesados; 2.º, á su fabricación y recepción; 3.º, á las aleaciones con el níquel; 4.º, á las uniones de los carriles; 5.º, á la reducción del número de juntas y 6.º, al corrimiento longitudinal; deduciendo las siguientes conclusiones:

1.ª En las líneas de gran circulación, en que la velocidad de los trenes llega ó pasa de los 90 kilómetros por hora, hay tendencia á reforzar la vía, sobre todo aumentando la rigidez vertical y lateral de los carriles. Esto no es solamente para mayor seguridad, sino que también resulta más económico el entretenimiento de la vía, presentando además algunas otras ventajas los carriles pesados sobre los ligeros.

2.ª Las pruebas usuales referentes á tracción, flexión, choques etcétera, y los métodos ordinarios de recepción, son insuficientes para asegurar la obtención de una calidad de acero, tal y como debe ser para los carriles de vías de trenes rápidos. Debe tenderse á vigilar mucho el tratamiento físico de estos carriles, comprobando la *temperatura* durante el laminado, á fin de obtener una cristalización de grano fino. La metalografía microscópica sirve para verificar la *homogeneidad* del acero en el carril. Algunos perfeccionamientos de fabricación que tienden á reducir las burbujas en el lingote, hacen creer que se logrará reducir también el número y la magnitud de las faltas, en los carriles.

3.ª Los ensayos que tienden al perfeccionamiento de las juntas de carriles deben continuarse.

4.ª Debe combatirse, el corrimiento longitudinal de los carriles

donde se presente haciéndolos solidarios, con un número apropiado de traviesas intermedias.

La ponencia termina con varios cuadros, en que se detallan todos los carriles empleados en las líneas de gran velocidad, tanto respecto á sus dimensiones como á su resistencia y peso por metro corriente; observándose existen grandes diferencias, por ejemplo: el peso en Bélgica llega hasta 60 kilogramos por metro y en Rusia, hay una vía, en que sólo pesa el carril 32,7 kilogramos, es decir, casi la mitad. La mayor parte de los caminos de hierro emplean un tipo intermedio y lo mismo ocurre con los demás elementos. No entramos en mayores detalles por no hacer demasiado extensa esta Memoria.

#### PONENCIA DE MR. VAN BOGAERT.

La ponencia número 2, sobre el asunto anterior, fué encomendada á Mr. Van Bogaert; para todos los países, excepto América y los de la ponencia anterior.

El ponente, puesto de acuerdo con Mr. Post, dirigió á las Compañías el mismo cuestionario que hemos dicho al dar cuenta de la ponencia de dicho señor, habiendo obtenido contestación de 30 Compañías de Inglaterra, Australia, Austria-Hungría, Bélgica, Francia, India inglesa é Italia.

Después de hacer un análisis de todas las respuestas recibidas hace el siguiente resumen y conclusiones:

La experiencia parece probar que ni las traviesas metálicas ni los largueros convienen para las vías de circulación rápida é intensa.

El peso de los carriles tiende á aumentar con las velocidades. Los carriles pesados presentan ventajas sobre los ligeros por necesitar menor entretenimiento de la vía, y desgastarse y romperse menos; pero con un buen material móvil y locomotoras bien equilibradas, no es preciso emplear carriles de gran peso.

El colocar verticalmente el alma de los carriles ofrece más inconvenientes que ventajas.

La altura mínima de la seta puede reducirse á 3 centímetros y medio.

Es conveniente ensanchar la seta y hacer la superficie de rotación plana con objeto de evitar rupturas. Ensancho de la seta se aumentarán

las bridas y se evitará el desgaste prematuro de las superficies de contacto de las bridas y el carril, y por lo tanto, la deformación de las juntas. Con este mismo objeto, el acero de las bridas deberá ser tan duro como el de los carriles; idea contraria á la práctica seguida generalmente.

Con traviesas de ençina ó haya, podrá suprimirse la placa de asiento.

La fabricación de carriles de acero Thomas ha hecho en estos últimos años progresos considerables; estos carriles resisten bien al desgaste y se rompen menos que los carriles obtenidos por otros procedimientos.

Los carriles deben laminarse en frío, y los que por haber sido laminados demasiado calientes tienen una cristalización grosera, pueden mejorarse recociéndolos á una temperatura conveniente.

Para obtener una buena calidad de acero, sería de desear, para los carriles Vignole laminar los perfiles de modo, que la zapata sea gruesa en los bordes (13 milímetros por lo menos.)

La composición química de los carriles debe ser, por 100: *S i*, 0,1; *M n*, de 1 á 1,20; *C*, 0,5; *P* y *S* menos de 0,1. ¿Es cierto que se aumenta la resistencia al desgaste aumentando hasta 0,5 la proporción de *S i*?

El acero que presenta una resistencia mínima á la ruptura por extensión de 65 á 70 kilogramos por milímetro cuadrado y de 10 por 100 al alargamiento, parece el preferible para la fabricación de carriles. Para las partes especiales es conveniente emplear acero más duro. El acero para el material de gran velocidad debe ser duro y tenaz, presentando una resistencia á la ruptura de 70 kilogramos y de 15 á 20 por 100 de alargamiento.

El acero al níquel no se ha empleado aún para los carriles y no se conceptúa conveniente para el tráfico europeo; los carriles pesados, de acero duro, laminados á una temperatura suficientemente baja, parecen más económicos aún en los lugares de tráfico anormal.

El acero al níquel podría ensayarse en las llantas; están en ensayo diversas disposiciones de juntas, tanto apoyadas como suspendidas, pero son muy recientes estos ensayos para deducir aún consecuencias.

Deberá tratarse de reducir la magnitud de la junta de dilatación, en los carriles pesados de gran longitud. Las juntas alternadas en los carriles de 18 metros en adelante, parecen preferibles. Las juntas soldadas no parecen recomendables.

Es de desear que los carriles tengan gran longitud; los de 18 metros se emplean bastante, y tal vez pudiera llegarse á 24 si las dificultades de transporte no fueran demasiado grandes.

¿Podrán hacerse ensayos de juntas, rellenas y ajustadas, en grandes longitudes, que substituyeran á las juntas soldadas?

El corrimiento longitudinal es combatido con éxito.

La ponencia de Mr. Van Bogaert termina como la de Mr. Post, con dibujos de los perfiles de carriles que considera más convenientes, así como disposiciones de las juntas; y las respuestas de todas las compañías al cuestionario, de las que ha deducido las conclusiones que quedan expuestas.

#### PONENCIA DE MR. P. H. DUDLEY.

La tercera ponencia de este tema estaba encomendada á Mr. P. H. Dudley, para América.

Este, lo mismo que los anteriores, dirigió un extenso cuestionario á las compañías ferroviarias que tienen gran movimiento y emplean grandes velocidades, recibiendo contestación de 58 de ellas.

El ponente estudia el asunto en todos sus aspectos presentando una extensa Memoria (160 páginas en 4.º mayor) que puede resumirse en las consideraciones y conclusiones siguientes:

El progreso de la industria de transportes por vías férreas, en los Estados Unidos, desde que se ha reemplazado el carril ligero por otro de 60 á 70 por 100 más fuerte, es un hecho, cuya evidencia se ha demostrado por la introducción en la práctica diaria, de servicios regulares, de trenes pesados y rápidos.

Estos resultados, que no eran esperados por gran número de funcionarios de vías férreas, demuestran que se han aplicado importantes principios para aumentar la rigidez del carril, y que este es un método rápido y digno de confianza para aumentar la estabilidad, la capacidad de transporte, y la eficacia de un camino de hierro.

De las respuestas recibidas se deduce que no se han olvidado de introducir las mejoras posibles en las traviesas y balasto; si á esto se añade, el refuerzo de los puentes, podrá venirse en conocimiento de todas las mejoras que durante los últimos quince años se han introducido en las

vías, permitiendo dar á las locomotoras y material móvil un aumento de dimensiones y de peso, que supera á todo lo hecho antes de la adopción de los carriles pesados.

La medida de los esfuerzos en la fibra del pie de estos carriles, bajo las locomotoras en marcha, y la determinación de los momentos de flexión; demuestran que sin ningún otro cambio se puede obtener una mejor repartición de la carga total, modificando las separaciones entre las ruedas y la base rígida. Esto ha sido demostrado por la práctica y por las experiencias hechas con el *estremmatógrafo*. Estas experiencias han explicado y confirmado lo que ha sido el *credo* de la teoría americana desde el principio de los caminos de hierro, á saber: que la base rígida es el factor más importante de la repartición de las cargas en los carriles, las traviesas, el balasto y la explanación. Tipos bien estudiados permiten reducir la suma de los momentos de flexión positivos para la locomotora entera.

A las anteriores consideraciones, añade el ponente las conclusiones que siguen:

1.<sup>a</sup> La explanación es la que debe soportar eventualmente los efectos de las cargas en movimiento, tales como son transmitidos á los carriles, á las traviesas y al balasto por el contacto de las ruedas, y ésta alternativamente cargada y descargada por el paso de cada tren y parcialmente por el de cada rueda. Toda mejora en la repartición de las cargas sobre la explanación aumenta su estabilidad y está seguida, por un progreso en los transportes.

2.<sup>a</sup> Los carriles, las traviesas y el balasto constituyen un mecanismo flexible, móvil, que sirve para guiar y soportar las cargas en movimiento y cuya superficie se deprime hasta que la explanación proporciona el soporte necesario. En la «depresión general» reparte los efectos de las ruedas y los reduce hasta los límites de las presiones que pueden ser soportadas.

3.<sup>a</sup> Un perfil de carril bien embridado y la cimentación que le soporta, adquieren rigidez y se refuerzan cuando se les lleva de su posición sin cargar á la cargada en la «depresión general», por los tipos de locomotoras americanas generalmente usadas.

4.<sup>a</sup> Las indicaciones del *estremmatógrafo*, en lo que se refiere á las

acciones que se producen en el metal del pie del carril, en la «depresión general», se relacionan con los esfuerzos en la fibra de las componentes horizontales de los momentos de flexión, debidos á los efectos de la locomotora y de los vagones, así como á la repartición de las cargas totales, subdivididas según las cargas de las ruedas, sobre las traviesas, sobre el balasto y sobre la explanación.

5.<sup>a</sup> En una construcción definida de la superestructura, los momentos de flexión son en parte, independientes de la carga total de la locomotora y del vehículo; pero dependen del tipo de cada uno de éstos, por la relación que existe entre la base rígida y la separación de las ruedas. Esto permite comparar los diferentes tipos y darse cuenta de su eficacia relativa desde el punto de vista de las cargas transmitidas á la explanación.

6.<sup>a</sup> En la «depresión general», el carril apoyado sobre soportes flexibles y sometido á la acción de cargas en movimiento, descompone los efectos de las ruedas, en momentos de flexión negativos de pequeño valor, y en momentos de flexión positivos de un valor grande. Los primeros nacen entre las ruedas y aumentan de valor á medida que se aumenta la rigidez del carril; ó, dentro de los límites de la construcción, á medida que disminuye la separación de las ruedas. Combaten y reducen los momentos positivos producidos bajo el contacto de las ruedas.

7.<sup>a</sup> En el empotramiento de un carril sometido á la flexión, las cargas y la separación de las ruedas juegan el principal papel y no la separación de las traviesas. Estas proporcionan un soporte directo á las partes del carril en el instante en que en éste nacen los momentos de flexión positivos bajo el contacto de las ruedas, decreciendo la reacción del soporte bajo la acción de los momentos negativos.

8.<sup>a</sup> No estando repartida la carga total de la locomotora y de los vehículos sobre el carril más que por los puntos de contacto de las ruedas, la explanación no está cargada uniformemente por pulgada cuadrada de la superficie ocupada por la base rígida, como sucede en el caso de cimentaciones de edificios; la mayor intensidad de la presión ejercida sobre las traviesas, se hace sentir cerca de las ruedas en movimiento ó bajo su contacto.

9.<sup>a</sup> Los carriles ligeros tienen que soportar grandes esfuerzos en la

fibra, aunque dichos esfuerzos no produzcan momentos de flexión de un valor elevado; esta es la causa de que la carga de cada rueda aislada no se reparta, sino que se concentre sobre cada traviesa, sobre el balasto y sobre la explanación, cuyo conjunto debe proporcionar el soporte necesario.

10.<sup>a</sup> Los carriles más rígidos están en disposición de soportar, bajo la carga de las ruedas y sin aumento en los esfuerzos en la fibra, momentos de flexión más considerables, aliviando de este modo á cada traviesa, así como al balasto y á la parte de explanación que se encuentra debajo, repartiéndose en éste la carga de cada rueda en vez de concentrarse.

11.<sup>a</sup> Los esfuerzos en la fibra para una carga dada de una rueda, disminuyen cuando aumenta la sección del carril y, por consiguiente, el perfil está en disposición de soportar momentos de flexión más considerables.

12.<sup>a</sup> De esta manera, para los momentos de flexión positivos y negativos, los efectos de las ruedas están repartidos sobre una mayor longitud del carril; se produce un empotramiento más eficaz y una reducción de la intensidad de la presión sobre las traviesas próximas á las ruedas ó directamente debajo de ellas.

13.<sup>a</sup> La intensidad de la presión ejercida por la superficie de rotación de las ruedas sobre la seta del carril rígido, es mayor que la producida por la misma carga sobre los carriles más ligeros, y si no se tiene cuidado de emplear un acero de buena calidad, el desgaste aumenta.

14.<sup>a</sup> Los grandes momentos de flexión que pueden soportar los carriles rígidos, mantienen la superficie de rotación bajo las locomotoras en movimiento limitando las deflexiones específicas que se producen bajo las ruedas. No solamente la parte de carril ocupada por el motor está cargada favorablemente por las ruedas del *boggie* y del tender, sino que los movimientos de los cimientos son menores.

15.<sup>a</sup> La eficacia del carril como *viga empotrada* en la depresión general no es constante, varía con el tipo de locomotora que pasa sobre la vía.

16.<sup>a</sup> La repartición, por el intermedio del enganche, del esfuerzo de tracción gastado, puede extenderse á todas las ruedas de la locomotora sobre carriles de 6 pulgadas (152 milímetros) de altura y de un peso de 100 libras por yarda (49,61 kilogramos por metro). En los carriles de 80

libras (39,69 kilogramos por metro) esta repartición no llega más que á los dos tercios próximamente de la longitud de la base rígida de la locomotora.

17.<sup>a</sup> Las juntas de bridas bien estudiadas, por rozamiento contra las extremidades del carril, ayudan á transmitir de un carril al siguiente los momentos de flexión que nacen bajos las locomotoras y los vehículos en movimiento.

18.<sup>a</sup> La estabilidad lateral combinada entre la locomotora y la vía se aumenta con la anchura de la cabeza ó seta del carril y el radio de la superficie de rotación de los carriles actuales.

19.<sup>a</sup> La estabilidad longitudinal combinada entre la locomotora y la vía se aumenta por el empleo de los perfiles rígidos actuales.

20.<sup>a</sup> Los débiles progresos de los problemas técnicos, verificados con relación á la vía, se explican por la imposibilidad de calcular las fuerzas y los esfuerzos en las fibras de los carriles, y en defecto de medidas positivas que permitan la comparación, existe una gran confusión en cuanto á las relaciones entre las locomotoras, los vehículos y la vía y los principios que le son aplicables.

El conocimiento de las relaciones recíprocas existentes entre el carril y el material móvil, ha permitido desarrollar en América las dimensiones de las locomotoras y de los trenes.

#### CONCLUSIONES.

Como el número de conclusiones de las tres ponencias era excesivo, se propuso se nombrase una Comisión que resumiese los trabajos, y se acordó que fuesen los ponentes de las dos últimas Memorias y Mr. Dufour en sustitución de Mr. Post, que había fallecido después de presentar su trabajo. Hecho un resumen de las conclusiones, se presentaron éstas, siendo muy discutidos casi todos los puntos y allegándose datos nuevos, acordándose en definitiva adoptar las siguientes:

1.<sup>a</sup> La explanación de la vía es la que debe soportar los efectos de las cargas en movimiento; tales como son transmitidas por las ruedas á los carriles, traviesas y balasto. A ella deben llegar las cargas y descargas producidas por el paso de cada tren y parcialmente, por el paso de cada rueda. Todo lo que tienda á mejorar la repartición de cargas sobre la ex-

planación, aumenta la estabilidad de la vía, y permite un progreso en los transportes.

2.<sup>a</sup> Un carril bien embridado y la cimentación que le soporta, sufren esfuerzos menores, porque el carril constituye, en cierto modo, una viga continua sobre varios apoyos.

3.<sup>a</sup> El peso del carril tiende á aumentar con la velocidad. La vía de carriles pesados necesita menor entretenimiento y renovación, el carril se desgasta y se rompe menos. En vías entretenidas cuidadosamente, recorridas por excelente material móvil y locomotoras bien equilibradas, es menor la necesidad de emplear carriles pesados.

4.<sup>a</sup> Ensanchando la cabeza ó seta, lo que permite aumentar la superficie de las bridas, se disminuye el desgaste de las superficies de contacto de las mismas con el carril; y por lo tanto, la deformación de la junta. Con este mismo objeto, el acero de la brida deberá ser casi tan duro como el de los carriles, á condición de evitar la fragilidad. Unas bridas bien estudiadas, por su rozamiento con las extremidades de los carriles, ayudan á transmitir de un carril al siguiente, los momentos de flexión, producidos por el paso de las locomotoras y de los vehículos.

5.<sup>a</sup> Las pruebas usuales de calidad (por tracción, flexión ó choque) y los métodos de recepción ordinarios, permiten obtener una calidad de aceros conveniente para los carriles de trenes rápidos; pero son insuficientes para los carriles de las vías americanas, donde las cargas por eje, son más considerables que en los demás países. Sería conveniente encontrar métodos de investigación, para descubrir las burbujas.

Existe una tendencia á vigilar más que hasta el presente, el tratamiento físico de estos carriles, comprobando la temperatura durante el laminado, con objeto de obtener una cristalización de grano fino. La metalografía microscópica tiene medios de comprobar la homogeneidad de los carriles terminados. Algunos procedimientos de fabricación que tienden á reducir las faltas ó burbujas en los lingotes, hacen concebir esperanzas de que se llegará á reducir también el número y magnitud de estas burbujas, en los carriles concluidos.

6.<sup>a</sup> Para obtenerse una buena calidad de acero en los carriles sistema Vignole, es conveniente laminarlos con el perfil de la base, grueso en los bordes (por lo menos 13 milímetros).

7.<sup>a</sup> El metal del carril debe ser sano, de grano fino y tener un límite de elasticidad de 40 á 42 kilogramos por milímetro cuadrado, con un alargamiento de 10 á 15 por 100, medido sobre una longitud de 50 milímetros.

La prueba debe hacerse en la cabeza del carril.

8.<sup>a</sup> El acero al níquel no se emplea para carriles en Europa. En América, donde las cargas por eje son mayores, se está experimentando esta clase de acero, en las vías de excesivo tráfico.

9.<sup>a</sup> Se han empleado diversas disposiciones de juntas con bridas, en ángulos ó canales, y en juntas suspendidas ó apoyadas, obteniéndose resultados satisfactorios. En América se ha ensayado, con éxito, el reducir la magnitud de la junta de dilatación, en los carriles pesados de gran longitud.

10. Las juntas soldadas no son recomendables. Es conveniente el carril de gran longitud. En Europa se emplean usualmente de 18 metros. En América la longitud tipo es de 33 pies (10,65 metros).

11. El corrimiento longitudinal es combatido con buenos resultados.

### TEMA 3.<sup>o</sup> — CRUZAMIENTOS Y CAMBIOS PERFEC- CIONADOS

#### PONENCIA DE MR. BUCHHOLZ.

Para este tema solamente se nombró una ponencia: la encomendada al norte-americano Mr. Buchholz.

Dirigióse el ponente á los ingenieros de vías, de las compañías de ferrocarriles, y á los fabricantes de cruzamientos y cambios de todos los sistemas; aun cuando dice que sabía lo difícil que es recibir contestaciones, así es que de diez fabricantes á quienes se dirigió, sólomente seis le contestaron. El ponente se limitó á hacer sus investigaciones en los Estados Unidos y empieza definiendo algunos de los términos empleados en la ponencia, que son usuales en aquel país.

El cruzamiento de vía, *frog*, es continuación del cambio, y sirve

para completar el aparato, permitiendo á un tren pasar de una línea á otra.

El *Cross over* consiste en una serie de cambios y de agujas dispuestos de manera, que un tren pueda pasar de la primera vía á la segunda, á la tercera ó á cualquiera otra de las situadas al mismo nivel, siempre que formen parte del mismo camino de hierro.

Los cruzamientos, comprenden un cierto número de cruces, sin agujas; y tienen por objeto, permitir á un tren la circulación por las vías de un camino de hierro, atravesando á nivel las de otro ferrocarril, siendo ambas líneas completamente independientes.

Las conclusiones que propuso el ponente fueron las siguientes:

En todas las vías principales de tráfico intenso, recorridas por locomotoras cuyos ejes soporten una carga superior á 55.000 libras (24.900 kilogramos) cada uno; y por vehículos cuya carga por eje, llegue á 40.000 libras (18.140 kilogramos), el cambio de resortes (*spring rail frog*), ó el cambio de pivote articulado (*hinged spring frog*), puede y debe emplearse con toda seguridad, cuando la circulación sobre las vías accesorias es insignificante, con relación al movimiento en la vía principal. Los cambios múltiples (*slip-switches*) y los cruzamientos de patas de liebre conjugados y móviles, deben emplearse en todas las estaciones, donde no se dispone de mucho espacio para que pasen los trenes de una vía á otra; pero cuando hay espacio disponible y los trenes deben marchar con cierta velocidad, son preferibles los cambios, con agujas del mejor tipo y cruzamientos fijos.

Notemos á propósito de ésto, que una de las causas del descrédito en que han caido los cambios, es el rápido desgaste producido por los choques de los trenes pesados, al salvar el intervalo que queda en claro; y como la reciente invención de los cambios y cruces de acero manganeso, permite evitar este rápido desgaste; ocurrirá lo que ocurre con un cruce cuando es nuevo: que el choque es apenas perceptible al paso de los trenes. Estos nuevos aparatos que resisten tan admirablemente sin desgastarse, empiezan á ser considerados como una solución del problema, pudiendo reemplazar ventajosamente á los cambios de resorte, sobre todo cuando se trata de pasar rápidamente un tren de una vía á otra.

## CONCLUSIONES.

Después de discutidas las anteriores y con las explicaciones del ponente, vinieron á adoptarse como acuerdo del Congreso, con muy ligeras modificaciones, quedando redactadas en la forma siguiente:

1.<sup>a</sup> En las vías principales de tráfico intenso, recorridas por locomotoras cuyos ejes soporten una carga superior á 25.000 kilogramos y por vagones que soporten una carga por eje de 18.000 kilogramos, el cruzamiento de resorte (*spring rail frog*) ó el cruzamiento de pivote (*hinged spring frog*) pueden emplearse con toda seguridad, cuando la circulación en las vías accesorias es pequeña, con relación al movimiento en la vía principal.

2.<sup>a</sup> Los cruzamientos de pata de liebre móviles (*moveable point frogs*), pueden emplearse ventajosamente en todas las estaciones donde el espacio de que se dispone, para pasar los trenes de una vía á otra, es pequeño. Cuando el espacio lo permite y es necesario que los trenes pasen por los aparatos con velocidad, son preferibles una serie de cambios, con agujas del mejor tipo y cruces fijos.

## TEMA 4.º—CEMENTO ARMADO

Tres fueron los ponentes de este tema: para Rusia Mr. Kareischa; para América Mr. Wallace, y Mr. W. Ast para los demás países.

## PONENCIA DE MR. KAREISCHA.

Este señor, y por lo que se refiere á Rusia, presentó una Memoria que comprendía los ensayos y estudios de cemento armado efectuados en aquel país, en el campo de Preobrajensky, desde el año 1891 hasta 1898, y los efectuados por el príncipe A. Kondachew.

En ella estudiaba: las partes elementales de cada edificio construídas con cemento armado, como son cielos rasos, pisos, cierres, cubiertas, bóvedas, depósitos de agua, almacenes incombustibles, depósitos de hielo y de máquinas, las cimentaciones, etc.; y las obras de arte, tales como acueductos, tubos de sección elíptica, puentes de pequeñas luces, via-

ductos en los ferrocarriles Transcaucásico-Moscú á Nijni-Nougorod-Catalina y los viaductos en proyecto; terminando con las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> El empleo del cemento armado se desarrolla en las vías férreas rusas lentamente, pero de una manera continua y regular.

2.<sup>a</sup> Se halla aplicado actualmente á las construcciones siguientes:

a) Partes aisladas de edificios, tales como cielos rasos, pisos, cierras, bóvedas y cúpulas.

b) Cubas y receptáculos de decantación para el agua.

c) Edificios enteros, tales como depósitos para materiales fácilmente combustibles, depósitos de hielo y cocheras de máquinas.

d) Cimentaciones.

e) Obras de arte como acueductos, conducciones de agua de sección elíptica ó semielíptica, viaductos y puentes.

3.<sup>a</sup> Las construcciones de cemento armado se ejecutan por los métodos Monier, Mélan, Fékétéhazy, Hennebique y Lentousky.

4.<sup>a</sup> El coste de las construcciones de cemento armado, no es superior en general al de las construcciones de otros materiales, y en algunos casos resulta más económico.

5.<sup>a</sup> La práctica en los ferrocarriles demuestra, que las construcciones de cemento armado, establecidas cuidadosamente, prestan un servicio admirable y no exigen casi ningún entretenimiento.

6.<sup>a</sup> El cemento armado es un gran recurso en las comarcas en que los materiales, de grandes dimensiones, tales como la piedra y el hierro son difíciles de obtener.

7.<sup>a</sup> El cemento armado permite una gran rapidez en los trabajos con materiales de venta corriente, evitando la obligación, muy onerosa en la práctica, de recurrir á pedidos especiales á las fábricas.

8.<sup>a</sup> Las pruebas efectuadas en Rusia en las construcciones de cemento armado, las investigaciones teóricas á que se ha sometido el asunto, y las indicaciones de la práctica, permiten deducir la consecuencia, de que las construcciones de esta clase no deben inspirar ninguna prevención, y es de desear que se empleen mucho en las vías férreas rusas.

9.<sup>a</sup> Aunque la práctica en los ferrocarriles rusos no ofrece bastantes datos para apreciar el valor comparativo entre los puentes metálicos y

los de cemento armado; se ha demostrado actualmente que en la mayoría de los casos, los puentes de cemento armado, son más económicos que los puentes metálicos.

#### PONENCIA DE MR. W. AST.

La segunda ponencia sobre este tema, estaba redactada por monsieur W. Ast y comprendía todos los países, excepto Rusia y América.

La Memoria escrita por Mr. W. Ast es bastante extensa y trata: 1.º, de las aplicaciones prácticas del cemento armado, y de las partes de las construcciones en que se aplica; 2.º, de los resultados obtenidos en la práctica; 3.º, datos teóricos modernos, y 4.º conclusiones que se desprenden de los resultados prácticos y de la teoría. Se acompañan gran número de fotografías, de obras ejecutadas con cemento armado.

Las conclusiones deducidas por Mr. Ast, son las siguientes:

1.ª El cemento armado ha recibido aplicaciones múltiples é importantes en los caminos de hierro. En el doble aspecto técnico y económico puede sostener la competencia ventajosamente, con la mampostería, y las construcciones de madera y hierro.

Si esto ocurre en los momentos actuales, es decir, cuando apenas hace diez años que se emplea prácticamente, puede predecirse que en lo porvenir se empleará mucho más; sobre todo si se tiene en cuenta que cada día se van perfeccionando y mejorando esta clase de construcciones.

Debe recomendarse á las Sociedades ferroviarias el empleo del cemento armado.

2.ª Entre los tipos de armaduras empleados hasta el presente, conviene dar la preferencia al sistema Hennebique y sus análogos; que están fundados en una base científica y en condiciones racionales.

#### PONENCIA DE MR. WALLACE.

Este tema fué estudiado para América por Mr. J. F. Wallace, el que empezó su ponencia por una reseña histórica del empleo del cemento armado, que dice empezó á usarse en América hacia el año 1894 ó 95. Sin embargo, antes de esta época, en las cimentaciones, sobre todo de puentes, se había generalizado mucho el empleo del cemento, tanto ordinario como portland. Estudia Mr. Wallace la piedra disponible en los

distintos Estados de la Unión, y deduce que en algunas regiones no es fácil obtener piedra de labra en buenas condiciones; demuestra con gráficos la producción y consumo del cemento á partir del año 1891, que fué en este año de 81.866.340 kilogramos (454.813 barriles) y en 1902 llegó á 813.495.420 kilogramos (4.519.419 barriles); es decir, que se ha aumentado la producción diez veces próximamente. Estudia las ventajas que reporta el uso del hormigón y del cemento armado; sus precios y las partes de la construcción en que se emplea; la composición de diferentes sistemas, y las aplicaciones que ha tenido en América. La ponencia se extiende en el estudio de este material, hasta en sus más insignificantes detalles, publicando un extenso cuestionario dirigido á las Compañías ferroviarias americanas, de las que respondieron 88.

Las conclusiones que deduce el ponente, relativas á la disposición de las construcciones de cemento armado son las siguientes:

Para poder estudiar esta clase de construcciones con la misma exactitud que las construcciones de acero, es necesario verificar nuevas experiencias, relativas á la resistencia de las vigas armadas, y á las diferentes cantidades de los materiales componentes del cemento armado. Por el momento se deben observar las precauciones siguientes:

1.<sup>a</sup> El factor seguridad debe elegirse teniendo en cuenta el límite de elasticidad de la armadura de acero, que es próximamente igual á la resistencia á la tracción del cemento armado.

2.<sup>a</sup> Cuando la construcción deba someterse á un número indefinido de repeticiones de la carga, el mayor trabajo posible (comprendiendo en él los resultados de las variaciones de temperatura y de las contracciones, y una parte razonable de los choques), no debe pasar el límite del punto *A* de la fórmula de Hatt; con un factor de seguridad razonable, ó sea de uno y medio. El exceso de resistencia correspondiente al límite de elasticidad del acero, puede considerarse como un factor de seguridad suplementario.

3.<sup>a</sup> En todas las construcciones deben tenerse muy en cuenta los esfuerzos cortantes.

4.<sup>a</sup> A las extremidades de las vigas de cemento armado, debe dotárselas de un anclaje eficaz.

5.<sup>a</sup> Durante y después de la construcción, el hormigón debe rociarse abundantemente, para evitar los efectos de contracción.

6.<sup>a</sup> Las construcciones de cemento armado expuestas al aire libre deben generalmente tener, la parte metálica de acero; para impedir los huecos y las grietas, debidos á las variaciones de temperatura y para aumentar la resistencia, á la tracción y á la flexión.

De las respuestas al cuestionario, dadas por las Sociedades ferroviarias americanas, se deduce: que el uso del cemento armado va generalizándose mucho, para toda clase de construcciones; tanto de puentes de poca luz, pontones, viaductos, conducciones y depósitos de agua, como en los edificios que se quieren hacer incombustibles. Se muestran satisfechas del resultado obtenido, reconociendo, en general, grandes ventajas al cemento armado y opinando que es conveniente su empleo desde todos los puntos de vista, incluso el económico; pues aún cuando en este concepto hubo disparidad en las respuestas, la mayoría afirmaba que era más económico; otros dijeron que el gasto inicial era mayor, pero que se obtenían economías en el entretenimiento de la obra.

#### CONCLUSIONES.

No habiendo asistido al Congreso los Sres. Kareischa y Ast, ponentes ruso y austriaco, cuyas conclusiones hemos copiado, y no encontrándose á Mr. Wallace, ponente americano, que como hemos visto no formulaba conclusiones concretas, aún cuando de su escrito se deducía que estaba de acuerdo con sus colegas; se designaron á los Sres. Kupka y Tolstopiatoff, para que puestos de acuerdo, y con las ponencias á la vista, formularan las conclusiones que pudieran someterse, á la aprobación de la Sección. Éstas fueron las siguientes:

1.<sup>a</sup> El cemento armado ha recibido en los caminos de hierro aplicaciones múltiples é importantes, en el doble concepto técnico y económico, y puede sostener con éxito la comparación, con las construcciones de mampostería, de madera ó de hierro.

Esta conclusión fué aprobada después de alguna discusión en que se hizo constar que se habían hecho aun pocas experiencias y que la prudencia aconsejaba no pasar en los puentes, de luces mayores de 8 á 10 metros. La conclusión fué aceptada sin modificación alguna.

2.<sup>a</sup> Las pruebas de las construcciones de cemento armado, las investigaciones teóricas á las que se ha sometido esta cuestión y las indica-

ciones de la práctica, permiten deducir: que las construcciones de este género no deben inspirar ningún cuidado y que debe recomendarse eficazmente á las empresas ferroviarias, su empleo y generalización.

3.<sup>a</sup> La práctica en los caminos de hierro demuestra: que las construcciones de cemento armado, cuidadosamente ejecutadas, dan un resultado excelente, y no necesitan casi entretenimiento alguno.

4.<sup>a</sup> Las construcciones de cemento armado son un gran recurso en los países donde los materiales de grandes dimensiones, como la piedra ó el hierro, son difíciles de obtener.

Por estas razones debe recomendarse el empleo del cemento armado, aun cuando por excepción el coste de la construcción resultase más caro que cualquier otro procedimiento.

5.<sup>a</sup> El cemento armado permite ejecutar trabajos rápidamente, con materiales fáciles de obtener, evitando de este modo la necesidad, onerosa en la práctica, de recurrir con pedidos especiales á las fábricas.

Estas conclusiones fueron ligeramente discutidas, siendo más bien apoyadas con datos prácticos por algunos congresistas.

La 6.<sup>a</sup> conclusión presentada fué deshechada después de alguna discusión, no porque se estuviera en contra de ella, sino para evitar que se creyese que el Congreso servía de reclamo á sistema ó fabricante alguno, siendo ésta la razón por la que no se citan nombres propios. Además, algún congresista estimó que no sería justo dejar de citar otros nombres y que el de Mr. Hennebique que se citaba, no era justo, porque su procedimiento como casi todos, era empírico.

La conclusión que fué retirada por sus autores, estaba redactada en estos términos:

6.<sup>a</sup> Entre los sistemas de armaduras empleados hasta el presente, conviene dar la preferencia al sistema Hennebique y á los que se fundan en los mismos principios, que el estudio científico del cemento armado, ha justificado plenamente.



## IV.

### DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN SEGUNDA TRACCIÓN Y MATERIAL



#### TEMA 5.º (1.º DE LA II SECCIÓN). — MÁQUINAS DE GRAN POTENCIA

Dos fueron las ponencias que se discutieron; la primera de Mr. E. Sauvage para todos los países, excepto América, y la segunda de Mr. J. E. Muhlfeld para América.

##### PONENCIA DE MR. SAUVAGE.

Empieza Mr. Sauvage su Memoria enumerando los documentos utilizados para la redacción de la ponencia y las Compañías ferroviarias á que se había dirigido en toda Europa, Australia, India inglesa y colonias del Cabo. En España únicamente se dirigió á las Compañías de Madrid á Zaragoza y Alicante, y á la del Norte.

Continúa la Memoria haciendo un estudio detenido de las condiciones generales del servicio; empleo de las altas presiones; descripción de todas las partes de las locomotoras, como calderas, hogares, parrillas; superficies de calefacción y de parrilla; combustibles; materiales empleados para la construcción de locomotoras; principio *Compound*; potencia; tipos de locomotoras, tanto de ejes independientes, como de dos, tres, cuatro y cinco ejes acoplados, tipo Atlantic, y locomotoras articuladas; deduciendo de su estudio las conclusiones siguientes:

a) *Cargas por eje.*—Un punto capital en el estudio de las locomotoras de gran potencia es la carga admisible por eje. La mayor parte de las líneas de gran importancia admiten por lo menos 15 toneladas; frecuentemente el límite es de 17 á 18 toneladas; en varias líneas inglesas es de 20; en los Estados Unidos se encuentran ejemplos de cargas supe-

riores. Limitándose á las líneas europeas, las cargas actuales no pasan de 18 toneladas por eje. Es probable que la explotación de las grandes líneas existentes exija un aumento en la potencia de las máquinas para los trenes rápidos, de modo que es de desear que las vías puedan soportar una carga de 20 toneladas por eje. Sin embargo, para no exagerar la fatiga impuesta á los carriles, se podía especificar que este límite de 20 toneladas no se admitiría, más que para locomotoras estudiadas de tal modo que pudieran mantener entre límites suficientemente próximos, en las mayores velocidades, las variaciones de carga que se producen periódicamente en cada vuelta de las ruedas.

*b) Anchura de vía.*—La potencia de las locomotoras construídas para vías de anchura superior á la normal (llama el autor anchura normal, á la empleada en Francia, Alemania, etc., esto es, 1,44 metros) que se emplean en algunos países como España, Portugal, Irlanda, India inglesa y Rusia, no es superior á las de las locomotoras de vía normal. Para sacar partido de las ventajas que pudiera proporcionar la mayor anchura de vía, sería preciso que al mismo tiempo pudiera soportar mayores cargas.

*c) Diámetro de las ruedas motrices.*—El diámetro de las ruedas no pasa ordinariamente de 2 metros para las locomotoras más rápidas, y á lo más, llega á 2,10 ó 2,15 metros; siendo por el contrario, muy frecuente el que descendan á diámetros inferiores á 2 metros. Esto da por resultado más de 300 vueltas por minuto (correspondiente á velocidades de 113 kilómetros por hora con ruedas de 2 metros). Y es conveniente no pasar de este límite para no exagerar el laminado del vapor, además de que los inconvenientes de las ruedas muy grandes las hacen inaceptables hoy día, por ser un aumento excesivo de peso no suspendido, y exigir, como en las locomotoras antiguas, la reducción del diámetro de las calderas. Se compensa el inconveniente de las grandes velocidades angulares, dando grandes secciones al paso del vapor, especialmente por el empleo de cajas de distribución cilíndricas.

Por otra parte, en las máquinas de tres ó cuatro ejes acoplados, se renuncia á los pequeños diámetros, no empleando los inferiores á 1,40 metros.

*d) Materiales de construcción.*—Existe la tendencia á emplear metales de buena calidad corriente; el uso de metales especiales, como por

ejemplo el acero al níquel, es excepcional y no parece que se desarrolle. Las aplicaciones del acero fundido, son cada vez más numerosas y variadas.

*e) Calderas.*—Para las calderas, se ha obtenido con la construcción usual una parrilla de 3 metros cuadrados, con superficie de calefacción 75 á 80 veces mayor, de hogar estrecho. Parece difícil lograr mayor superficie con este tipo, y esto ha conducido á hogares que pasan por encima de las ruedas. Las ruedas de gran diámetro en las máquinas de gran velocidad, vienen á quedar enteramente debajo de los cilindros, lo que es posible con el tipo Atlantic. Empiezan á verse en Europa algunas aplicaciones de estos hogares que sobresalen, y es de creer que aumente su empleo. Durante algún tiempo se dudó en colocar la parrilla encima de un eje, principalmente en Inglaterra; hoy día esta posición de la parrilla está admitida universalmente. Es de creer ocurra lo propio en lo que concierne, al paso de la parrilla sobre la rueda.

Se imponen hoy día las presiones muy elevadas (14 á 16 kilogramos por centímetro cuadrado), sobre todo con el empleo del sistema *compound*. Esto lleva consigo un aumento apreciable, en los gastos de entretenimiento de las calderas.

Los tubos *Servé* son de gran uso, sobre todo en Francia; su empleo da por resultado un aumento bastante importante de superficie de calefacción en una caldera determinada. Deben deshollinarse con frecuencia cuidadosamente.

*f) Sistema Compound.*—Puede decirse de una manera general que el sistema *compound* bien establecido procura una economía de combustible para una misma potencia de máquina, ó mejor dicho, un aumento de potencia, para un mismo consumo de combustible.

En algunos casos aislados esto no ha tenido lugar, pero ha sido debido á la manera de emplear la máquina ó á defectos en la aplicación del sistema.

El empleo de cuatro cilindros separados manejados dos á dos por manivelas opuestas á 180°, permite obtener las mayores potencias sin fatiga anormal de los mecanismos; esta disposición equilibra las piezas de movimiento alternativo, sin crear perturbaciones verticales. En tanto sea posible, los cilindros deben accionar dos ejes diferentes, pero acoplados.

Conviene que cada sistema tenga un mecanismo de distribución especial y que los árboles correspondientes á cada grupo de cilindros de alta y baja presión puedan, maniobrarse independientemente uno de otro.

*g) Distribución del vapor.*—Ningún mecanismo ha reemplazado la distribución por corredera y caja única. Los sistemas de correderas más empleados son los de Stephenson y de Walschaert. Las distribuciones sin excéntricas, tienen el inconveniente de alterarse por los movimientos verticales de los ejes.

La única modificación frecuente de estos antiguos sistemas, consiste, en reemplazar las cajas planas por cajas cilíndricas, que disminuyendo el rozamiento y por lo tanto el desgaste, permiten mayor paso al vapor. En cambio la caja cilíndrica puede permitir fugas; es indispensable la válvula de entrada de aire en la caja de vapor, para la marcha con el regulador cerrado, y válvulas de seguridad, en los fondos de los cilindros.

*h) Mecanismos.*—La prolongación del vástago del émbolo debe emplearse, en cuanto el diámetro del cilindro llega ó pasa, de 500 milímetros. El engrase de cajas y émbolos se asegura de una manera continua, por bombas engrasadoras ó por engrasadores de condensación de gota visible, colocados á la vista del personal.

*i) Potencia de las locomotoras.*—Con los límites de pesos admitidos en las grandes redes europeas, se pueden construir locomotoras cuya potencia indicada, esté comprendida entre 1500 y 2000 caballos, gracias al empleo de altas presiones y del sistema *Compound*.

*j) Locomotoras de trenes de gran velocidad.*—Para los trenes de gran velocidad, cargados con mucho peso, se hace uso de locomotoras tipo Atlantic, ó de tres ejes acoplados con grandes ruedas. La elección entre los dos tipos, depende de la naturaleza de los servicios, del perfil de las líneas y también de las cargas admitidas por eje.

*k) Locomotoras para servicios generales.*—La locomotora de tres ejes acoplados con *boggie* y ruedas de 1<sup>m</sup>,50 á 1<sup>m</sup>,80, presta un gran servicio para los trenes de viajeros, y la misma locomotora puede remolcar en buenas condiciones, trenes de mercancías.

*l) Locomotoras para grandes trenes de mercancías.*—En los grandes trenes de mercancías dan buen resultado las locomotoras de cuatro ejes acoplados, con preferencia á las que llevan un eje portador delante. Estas

máquinas pueden ejercer esfuerzos de tracción superiores á 10.000 kilogramos, limitados sobre todo por la resistencia de los enganches europeos.

*m) Locomotoras-tender.*—Se trata bastante generalmente de construir grandes locomotoras-tender de tres ó cuatro ejes acoplados, bien para el servicio de trenes que hayan de servir los arrabales, en los que son necesarios la mayor rapidez en los enganches y desenganches, ó en trenes largos reunidos. Se añade un eje portador ó un *boggie* en una extremidad, ó en las dos, según la naturaleza del servicio. Sin embargo, el empleo de dos *boggies*, hace que las máquinas resulten demasiado largas y pesadas.

Para la comodidad del servicio, se provee á estas máquinas de una amplia plataforma para el personal y de grandes aprovisionamientos de agua y combustible, por lo menos iguales, á los que caben en los pequeños tender separados, que están en uso.

*n) Locomotoras articuladas.*—El único tipo de esta especie, dispuesto para curvas excepcionalmente cerradas, que ha obtenido aceptación, es el de Mallet. Sin embargo, en la mayor parte de los ferrocarriles, no se emplean más que las locomotoras no articuladas.

*o) Nota general.*—La industria de los caminos de hierro no escapa á una ley que se impone á casi todas las industrias, como consecuencia de los rápidos progresos del arte del ingeniero: la incesante transformación del material. En efecto, cuando acaban de crearse nuevas locomotoras muy superiores á las que están en uso; se piensa que se ha hecho una obra, en cierto modo definitiva, ó por lo menos, que durante un período bastante largo no habrá nuevas creaciones; y la conservación prolongada de tipos uniformes parece tentadora, porque permitiría una construcción más económica y un entretenimiento más fácil; el progreso, que no se detiene nunca, impide fijarse en tipos determinados.

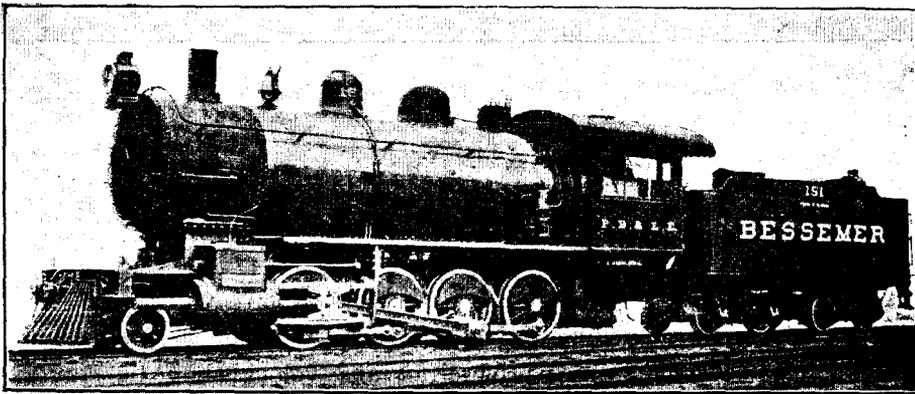
Así es que se encuentran en servicio en los ferrocarriles europeos locomotoras de una potencia indicada, que llega y excede de 1500 caballos; pero, el aumento continuo de cargas y velocidades de los trenes, hacen buscar hoy día máquinas más poderosas, sino para las necesidades actuales, para las del porvenir.

A pesar de esto, el antiguo material no debe desecharse, pues la diversidad de los servicios ferroviarios permite utilizar en buenas condi-

ciones las locomotoras antiguas; no olvidando que á la antigüedad inevitable de las máquinas que resulta por el transcurso del tiempo, no debe añadirse una antigüedad ficticia, dándole ya varios años en el momento de su construcción.

POENCIA DE MR. MUHLFELD.

La ponencia de Mr. J. E. Muhlfeld, para América, es también bastante extensa y está ilustrada con bastantes grabados, en que se representan los tipos de locomotoras de gran potencia más usuales en las redes

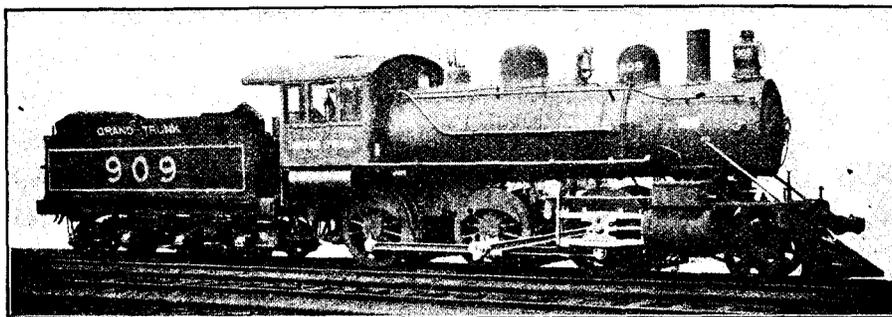


FERROCARRIL DE BESSEMER Y LAGO ERIE (Estados Unidos). Tipo Consolidación.  
(Construida por la Compañía «American Locomotive.»)

FIG. 2.

de ferrocarriles americanos, de los cuales damos algunos en las figuras 2, 3, 4, 5 y 6; estudia las necesidades del servicio; los principales tipos de locomotoras modernas, según se destinen al transporte de mercancías, al de viajeros ó servicios en los arrabales en las grandes ciudades ó á las maniobras dentro de las estaciones; analiza todos los componentes de las máquinas, tales como hogares, calderas, tubos, ceniceros, puertas de éstos; los combustibles; la carga automática del hogar; tiro forzado; alimentación de las calderas, y depuración y calentamiento del agua; recalentamiento; cilindros, mecanismos de distribución, reducción de espacios perjudiciales; sistema *Compound*; alta presión del vapor; órganos rotativos; aparatos diversos; engrases; reglas para el estudio y

elección de las locomotoras; materiales que deben emplearse; reconocimiento, conducción y entretenimiento; útiles empleados; resistencia de

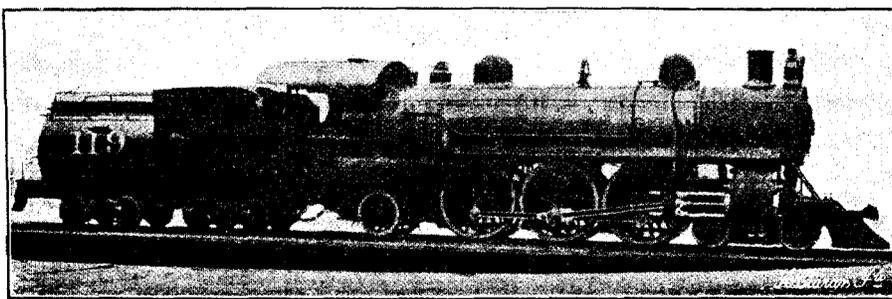


FERROCARRILES DEL GRAND TRUNK (Canadá). Tipo Mogul.  
(Construida por la Compañía «American Locomotive»).

FIG. 3.

los trenes; límites de velocidades y estadísticas; terminando con las conclusiones siguientes:

1.<sup>a</sup> Dados los límites actuales de separación de carriles, gálibo y peso admitido, pueden construirse locomotoras de gran potencia, que durante varios años serán modernas, producirán una velocidad media mayor, y desarrollarán mayor potencia con menos gastos de tracción por

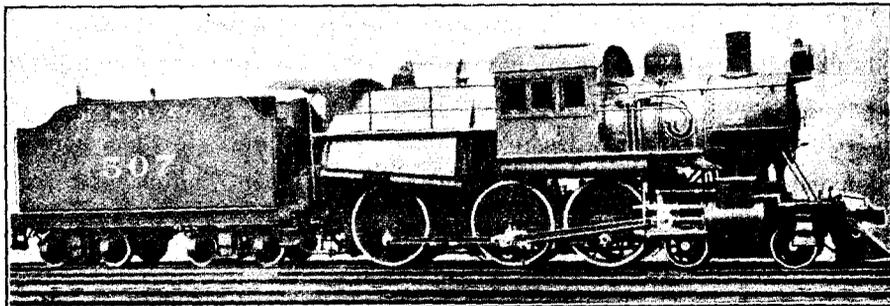


FERROCARRIL DEL UNION PACIFIC. Tipo Pacific. (Construida por la Compañía «Baldwin»)

FIG. 4.

caballo-vapor, que las locomotoras potentes actuales ó que el material ligero anterior.

2.º El rendimiento y la economía que se había calculado se obtendría, por el empleo de locomotoras de gran potencia, no se ha llegado á reali-

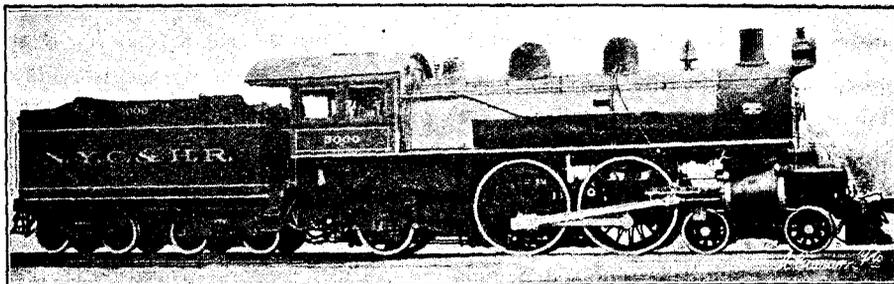


FERROCARRIL DE DELAWARE Y HUDSON. Tipo de diez ruedas.  
(Construida por la Compañía «American Locomotive»)

FIG. 5.

zar. Su desarrollo ha sido demasiado rápido, fundándose en cálculos teóricos que no comprendían los factores necesarios para los resultados prácticos, y por no haberse tenido presente la simplicidad en la construcción, el buen entretenimiento y la velocidad, como elementos de economía.

3.º Se han construido locomotoras de un modelo relativamente nuevo,



FERROCARRIL NEW-YORK CENTRAL Y RÍO HUDSON. Tipo Atlantic.  
(Construida por la Compañía «American Locomotive»)

FIG. 6.

sin considerar suficientemente la aplicación de los tipos, su especificación, práctica y nuevos procedimientos, que una experiencia prolongada

y práctica ha podido hacer reconocer, como más racional y más cómoda para el reemplazo de las piezas, que las empleadas por los constructores de locomotoras.

4.<sup>a</sup> Convendrá reducir la proporción del peso muerto, por el empleo de un método de construcción y de un metal, que permita combinar el peso mínimo con la resistencia máxima.

5.<sup>a</sup> El reemplazo de las preferencias individuales, de disposiciones con patentes más ó menos fantásticas, que no tienen ningún valor real, por el empleo de un modelo de una construcción sencilla y práctica, producirá resultados más satisfactorios.

6.<sup>a</sup> En algunas ocasiones la organización y la vigilancia directa, no han dado los resultados apetecidos, por no estar bien establecidas. Con frecuencia se han cambiado las organizaciones, produciendo un perjuicio á la instrucción profesional y al ascenso del personal subalterno.

7.<sup>a</sup> Las medidas adoptadas para el entretenimiento y la marcha de las locomotoras, no siempre han respondido al aumento proporcional de dimensiones, á la potencia y al servicio de las locomotoras; en tanto que el servicio de pequeña velocidad ha necesitado el aumento de recorridos, mediante la reducción de la parada en las estaciones, y suprimiendo todo margen para el entretenimiento y maniobras.

8.<sup>a</sup> El tonelaje remolcado por los trenes ha impedido frecuentemente conseguir, entre dos puntos finales, una velocidad que produzca eficacia y economía en la conducción de las locomotoras.

9.<sup>a</sup> En las locomotoras que hacen un largo recorrido, la irregularidad en las etapas y el cambio de equipos que las conducen, dan origen á una disminución de rendimiento. Se obtienen los mejores resultados destinando personal fijo á una locomotora, y asignando á cada maquina, un recorrido corto.

10. Convendrá preocuparse más, de la limpieza y de los cuidados, del personal y de la locomotora; tanto en la línea como en los depósitos.

11. La vigilancia y la dirección personal deben jugar el principal papel en la construcción y conducción de las locomotoras de gran potencia. Las informaciones estadísticas deben ser limitadas y emplearse con discreción.

Este tema fué objeto de gran controversia, invirtiéndose cuatro se-

siones de la Sección, y exponiendo sus puntos de vista los ingenieros americanos, que son muy diferentes de los de los europeos, puesto que las prácticas y las necesidades ferroviarias, son muy diferentes en ambos países.

Uno de los puntos más discutidos fué la conveniencia de aceptar el sistema *Compound*, y se comprende bien no hubiese unanimidad de ideas si se piensa que en Europa es factor importantísimo el precio del carbón y que el peso por eje de las locomotoras es muy inferior al admitido en América, donde tampoco influye gran cosa el precio del combustible. En esta discusión tomaron parte gran número de delegados americanos, franceses, alemanes, ingleses, de Nueva Zelanda, etc. Un delegado español (1) describió una máquina encargada por la Compañía del Norte para arrastrar cargas en rampa continua de 20 milímetros, con numerosas curvas de 300 metros de radio y algunas de 250 metros. El peso adherente es de 84 toneladas, el peso total 120 toneladas, y su longitud 25 metros, correspondiendo una carga por eje de 14 toneladas y de 4.800 kilogramos por metro corriente de longitud del conjunto; cifras que no pueden elevarse más por las condiciones de la vía y resistencia de las obras de arte.

#### CONCLUSIONES.

El Presidente de la Sección, después de oído el parecer de los tres que principalmente las discutieron, propuso las conclusiones que, después de aprobadas fueron sometidas al Congreso en pleno, en la Sesión de clausura, é igualmente fueron aprobadas por éste.

Las conclusiones fueron las siguientes:

La potencia de las locomotoras es menor en Europa que en América, en razón del menor peso admitido por eje.

Los ingenieros europeos opinan, en general, que el sistema *Compound* permite construir locomotoras que rinden un máximo de potencia y de economía. Este sistema permite utilizar muy bien el vapor y no parece que con él se aumenten los gastos de entretenimiento de las máquinas; únicamente es mayor el entretenimiento de las calderas; pero esto con-

---

(1) Mr. Flobert, de la Compañía de Ferrocarriles del Norte de España.

duce al aumento de sus dimensiones y á la elevación del timbrado, que son precisos en cada caso. Casi todas las locomotoras que se han construído en Francia desde hace algunos años, son de cuatro cilindros equilibrados. Estas máquinas, lo mismo que las *Compound* de otros sistemas, se han generalizado mucho en otras naciones europeas, especialmente en Alemania, Austria, España, etc. Varios ingenieros ingleses é irlandeses se muestran también partidarios de ellas é insisten en las ventajas que presenta hacer que los mecanismos correspondientes á la alta y baja presión sean independientes. Algunos ingenieros americanos se han mostrado también partidarios de las locomotoras *Compound* y han hecho constar los buenos resultados obtenidos con ellas en Atchison, Topeka y Santa Fé Railway; á pesar de esto, la opinión en favor de este sistema, es menos unánime entre los ingenieros de los Estados Unidos que entre los europeos. Se ha dado cuenta de ensayos de locomotoras *Compound* de cuatro cilindros, efectuados en Nueva Zelanda.

La introducción de locomotoras americanas en Europa y de máquinas europeas en América, ha tenido la ventaja de dar á conocer en una y otra parte detalles de construcción interesantes: particularmente la ligereza de algunas piezas de las locomotoras europeas y los engrasadores de punta y de gota visible, de las locomotoras americanas.

Las aplicaciones del vapor recalentado van aumentando, especialmente en Alemania y en América, donde hasta ahora parece que da muy buenos resultados.

Se ha hecho constar el empleo cada vez más frecuente de los aceros fundidos, que en los Estados Unidos se ensayarán para construir los cilindros.

El empleo del distribuidor Walschaerts aumenta cada vez más en los Estados Unidos.

En general, los ingenieros que han hablado de las cajas de distribución cilíndricas, parecen muy satisfechos de los resultados obtenidos.

Se han hecho ensayos de cargadores mecánicos de los hogares en los Estados Unidos y por la Compañía Great Western Railway, de Inglaterra, sin que se hayan obtenido resultados satisfactorios. Se ha comprobado, tanto en América, como en Europa, que sin necesidad de acudir á estos aparatos, pueden obtenerse sin dificultad las combustiones más in-

tensas que sean necesarias actualmente, por medio de disposiciones convenientes de las parrillas.

Finalmente, el Congreso examinó el empleo de locomotoras articuladas de gran potencia para las líneas sinuosas, en particular las locomotoras Mallet y las estudiadas por el Norte francés y el Norte de España.

## TEMA 6.º (2.º DE LA II SECCIÓN).—EQUIPO DOBLE Y MÚLTIPLE

Tres ponencias se presentaron para la discusión de este tema: la marcada con el número 1, que estaba redactada por Mr. Boell y presentaba el estudio de este asunto en todos los países, excepción hecha de América; la referente á este país de que se encargó Mr. G. W. Rhodes, ponencia señalada con el número 2 y la de los países comprendidos en la ponencia número 3, redactada por Mr. E. Hubert, y que comprendía Bélgica, Inglaterra y sus colonias, Dinamarca, Rusia, Suecia y Noruega.

### PONENCIA DE MR. BOELL.

Mr. Boell se dirigió á las Compañías ferroviarias de Austria-Hungría, España, Francia, Italia, Suiza, Rumanía, Bulgaria, Luxemburgo, República Argentina y Uruguay, con un cuestionario en que se preguntaba los sistemas empleados para la conducción de locomotoras; servicios á que se les aplicaba; si lo eran de una manera permanente ó transitoria; si habían cambiado de procedimientos después de tenerlo adoptado y razones en que se habían fundado para ello; ventajas é inconvenientes que se hubieran notado en la práctica, tanto respecto al rendimiento de las máquinas, su entretenimiento y conservación, como sobre el gasto de combustible, y datos estadísticos.

De las respuestas recibidas viene á deducir que el sistema empleado más generalmente es el del equipo simple, pero que también se han empleado normal ó temporalmente las combinaciones siguientes:

Doble equipo.

Equipo múltiple.

Servicio con tres hombres.

Equipos auxiliares intercalados.

Servicio (*banalité*) vulgar, ó sea que las máquinas no tengan personal propio.

Después de un estudio de todos los sistemas, desde los puntos de vista ya enumerados, deduce las conclusiones siguientes:

1.<sup>a</sup> El sistema vulgar (*banal*) produce siempre un aumento muy sensible en el gasto por kilómetro y, por lo tanto, no debe emplearse más que en casos de absoluta necesidad.

2.<sup>a</sup> Para aumentar el rendimiento de las máquinas, es preferible al sistema de no tener equipos fijos, el de equipos auxiliares intercalados ó el de equipos múltiples, cuyos inconvenientes son infinitamente menores.

3.<sup>a</sup> El sistema de equipos dobles es muy recomendable, especialmente para las maniobras en estaciones, los servicios de los ferrocarriles de los suburbios, ó que van y vienen entre cortas distancias y hasta para ciertos servicios de las grandes líneas; porque utilizando mejor las máquinas que con el equipo simple, permiten realizar alguna economía en los gastos de combustible, sin aumento apreciable en los gastos de entretenimiento de la locomotora.

4.<sup>a</sup> Puede obtenerse alguna ventaja desde el punto de vista del gasto de combustible en estos sistemas, asignando á cada maquinista un tender especial; pero esto origina siempre algunas complicaciones en el servicio y algunas veces, no se puede llevar á la práctica.

5.<sup>a</sup> En algunos casos el servicio prestado por tres hombres puede sustituir con ventaja al equipo doble.

Además, añade el ponente, que para el servicio de los trenes rápidos y express, que exigen máquinas perfectamente entretenidas y bien conocidas del maquinista, no debe emplearse más que el equipo simple.

#### PONENCIA DE MR. RHODES.

El ponente americano Mr. G. W. Rhodes, después de estudiar desde el punto de vista económico, la cuestión del transporte en trenes de mercancías en los Estados Unidos; establece que el no tener personal fijo para las máquinas aumenta los gastos de tracción; pero que la principal ventaja de este sistema es, que compensa éste mayor gasto con exceso, porque el servicio de la línea puede hacerse cumplidamente con menor

número de locomotoras, lo que permite una reducción del capital invertido en el material de tracción; y se declara partidario de este sistema de conducción de máquinas, si bien dice que las condiciones particulares de cada caso son las que determinan el procedimiento que debe seguirse.

Las reglas que deben observarse en el sistema de no tener personal fijo asignado á cada máquina, son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Debe haber en cada cochera de máquinas uno ó varios inspectores, cuya misión sea reconocer las locomotoras que llegan y señalar los defectos que los maquinistas no hubieran indicado en sus partes. Deben tenerse tomadas las disposiciones necesarias para que se ejecuten en seguida los trabajos de reparación necesarios; la negligencia en esto es lo que ha producido el mayor descrédito del método observado en los Estados Unidos, que no asigna personal fijo á cada máquina.

Un maquinista que da parte de las averías notadas en la máquina con que acaba de hacer un recorrido y que algunos días después vuelve á encargarse de ella sin que se hayan hecho las reparaciones necesarias, pierde sus hábitos de cuidar de la máquina. Se oye con frecuencia decir á los maquinistas: la última vez que conduje esta máquina dí parte de que había fugas en la caldera y aún sigue sin repararse la avería. Cuando una locomotora tiene asignado personal fijo, el maquinista repite las reclamaciones hasta que logra se reparen las averías de que ha dado parte; cosa que no ocurre con el sistema contrario.

2.<sup>a</sup> En los depósitos debe haber personal suficiente para la limpieza de las locomotoras por encima y por debajo del piso, así como la limpieza y el arreglo de todas las luces de la máquina.

3.<sup>a</sup> Todos los faroles deben depositarse en la lampistería donde se cuida de su entretenimiento; participan del mismo recorrido que las locomotoras, y cada equipo es responsable de ellos. En estas condiciones el efectivo de faroles se reduce á un mínimo, puesto que la mayor parte de estos aparatos están constantemente en servicio.

4.<sup>a</sup> Los útiles grandes deben conservarse en una caja en la locomotora, y esta debe estar precintada; los plomos deben examinarse cuidadosamente á la llegada. Cada maquinista debe tener una caja de herramientas portátiles, cuyas dimensiones, peso y contenido son los siguientes:

Dimensiones. . . 21 cm.  $\times$  20 cm.  $\times$  50 cm. ( $8\frac{1}{4} \times 8 \times 20$  pulgadas.)  
 Peso, vacía. . . . 7,3 kg. (16 libras.)  
 Peso, llena. . . . 16,8 kg. (37 libras.)

Las herramientas son: un martillo, cuatro llaves inglesas de distintos tamaños y sistemas, otra llave para los engrasadores, un juego de llaves de tornillos excéntricos, dos vasos para agua, un buril, estopa y algodón.

5.<sup>a</sup> Debe también tener asignados unos recipientes para las grasas ó aceites, los que á la llegada del maquinista entrega en los depósitos de aceite, para que los limpien y llenen.

6.<sup>a</sup> Detalla el ponente unos cofres ó armarios con cerraduras, que debe tener el personal de la máquina para guardar en ellos su ropa y herramientas, estando cada uno marcado con un número igual, al del equipo á que pertenece.

#### POENCIA DE MR. HUBERT.

La ponencia de Mr. E. Hubert empieza diciendo se había dirigido á noventa Compañías ferroviarias con un cuestionario detallado sobre este punto, no habiendo obtenido contestación más que de cincuenta.

En un cuadro detalla el nombre de la Compañía; kilómetros que tiene en explotación; número total de máquinas que posee; número medio de máquinas en servicio diario; recorrido anual, en kilómetros, de los trenes, y recorrido kilométrico anual del conjunto de máquinas; á fin de juzgar de la importancia de la Compañía y del valor de las respuestas que detalla, haciendo al final el resumen siguiente:

De las cincuenta Compañías ferroviarias que han respondido al cuestionario, diez y seis, que representan un 28,85 por 100 del número total de kilómetros, no emplean más que el equipo simple. De treinta y cuatro que emplean más de un equipo por máquina, hay ocho que declaran que lo hacen forzadas por las circunstancias, y que prefieren el equipo simple; por lo que, unidas á las diez y seis anteriores, dan un total de veinticuatro Compañías, representando un 45 por 100 del total de kilómetros, que dan la preferencia al equipo simple.

Las veintiseis Compañías restantes emplean, concurrentemente con

el equipo simple ó no, más de un equipo por máquina. Veinte de ellas tienen un servicio medio diario de 12.576 locomotoras, y emplean

8.249	montadas por equipos simples.
3.391	» por equipos dobles.
100	» por equipo triple.
659	» por equipo múltiple.
28	» por sistema mixto.
149	en que no se asigna personal fijo á cada máquina.

---

12.576

Resulta que el equipo simple tiene mayor número de partidarios, puesto que es el más usado. Para el empleo de más de un equipo por locomotora, se necesitan ciertas condiciones de explotación, tráfico etc., que no siempre se encuentran.

Después del equipo simple, el equipo doble es el más empleado. La mayor parte de los caminos de hierro que hacen un uso regular de este sistema, reconocen que las ventajas que reporta desde el punto de vista del rendimiento kilométrico anual de las máquinas; reducción y regularización del número de horas de servicio del personal y del de alumbrado y repuestos; se adquieren á costa de un aumento en el consumo de combustible, y del peor entretenimiento de la locomotora.

En este punto no ha habido unanimidad en las respuestas, y algunos pretenden que las ventajas son mayores que los inconvenientes con el empleo del equipo doble; y se observa que las Compañías que lo han adoptado, en lugar de volver al equipo sencillo van aumentando su aplicación.

El equipo triple se aplica solamente á las máquinas de maniobras en las estaciones, y al movimiento intenso de tres Compañías de la Gran Bretaña.

El equipo múltiple se usa en Suecia y en el ferrocarril de New-South Wales Government, y los dos hacen constar los aumentos de gastos citados.

El equipo mixto tiene aplicaciones muy restringidas; principalmente está empleado en Noruega, que asegura el servicio de dos máquinas con tres individuos, ó de tres máquinas con cuatro, ó emplea el servicio de tres hombres. En Rusia, el ferrocarril de Kharkow-Nicolaïef ha hecho

uso de este último sistema, pero solamente por excepción, y no lo recomienda.

El no asignar personal fijo á cada máquina no se emplea casi en las líneas férreas consultadas, pues únicamente hay tres que hayan hecho uso de este sistema de una manera permanente; y de éstos uno dice que fué forzado, por no tener locomotoras suficientes para el equipo simple, que considera lo mejor. Otra, la *Taff Vale Railway*, parece, por el contrario, muy satisfecha del resultado obtenido con este procedimiento. Otras empresas lo emplean para las máquinas destinadas á maniobras en las estaciones.

A pesar de estas respuestas, el ponente dice que no se puede formar un juicio desfavorable de este procedimiento, que puede dar el máximo de las ventajas que ofrece con el mínimo de los inconvenientes hechos notar, si se le da una organización especial que por el momento no es fácil de improvisar cuando se presenta un caso especial y se emplea el procedimiento. Por este motivo, cree el ponente que no se puede apreciar bien este sistema más que estudiando los resultados obtenidos por empresas importantes que lo empleen de una manera permanente y general en sus redes, cosa que no ocurre con los casos que ha presentado.

Como se ve, en este asunto del personal asignado á la conducción de máquinas, no había acuerdo entre los ponentes; pues mientras el primero se muestra completamente decidido por los equipos fijos, sean simples, dobles ó múltiples, etc.; el segundo parece que opta por lo contrario, y el tercero, declara que no se considera con datos bastantes para fallar la cuestión, si bien en los países que comprendía la ponencia, es de uso más general asignar personal fijo á las máquinas.

#### CONCLUSIONES.

A pesar de esta disparidad de criterios el Congreso acordó por unanimidad las conclusiones, porque estas divergencias nacen de las diferentes condiciones en que se verifica la explotación de vías férreas en Europa y los Estados Unidos, pues en este país es mucho mayor la intensidad del tráfico, y por consiguiente, lo que dá buen resultado en un punto no es conveniente en el otro.

Las conclusiones aceptadas fueron las siguientes:

El Congreso hace constar que en Europa y en los demás países, excepción hecha de la América del Norte, las ideas generales son muy favorables al equipo simple y contrario á que las máquinas no tengan asignado personal fijo, cosa que solamente se emplea cuando un aumento inesperado del tráfico lo exige. A pesar de esto se ha recurrido para algunos servicios que se prestan á ello muy particularmente, á combinaciones diversas de equipos dobles, múltiples ó al empleo de equipos auxiliares intercalados.

En la América del Norte, no se asigna personal fijo á las locomotoras, aun cuando este sistema no se suele emplear en los trenes de viajeros y parece manifestarse una cierta tendencia, al empleo del equipo simple.

Desde luego debe hacerse notar que la organización de los servicios de tracción depende casi exclusivamente de las condiciones locales.

### TEMA 7.º (3.º DE LA II SECCIÓN). — ENGANCHES AUTOMÁTICOS

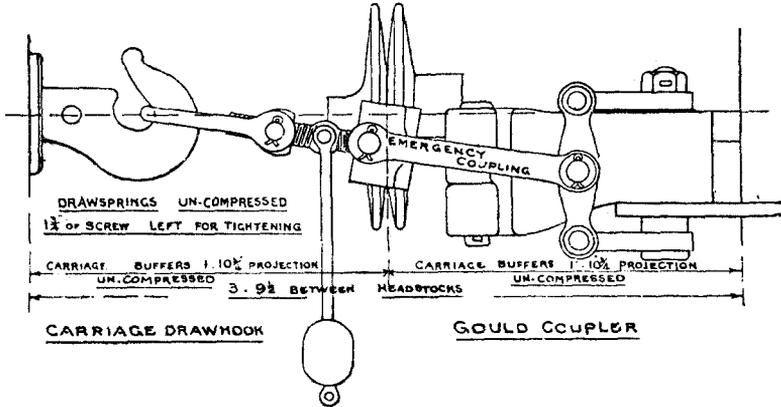
También fueron tres las ponencias presentadas al Congreso acerca de este asunto. La primera, redactada por Mr. W. J. Pettigrew, estaba redactada para Inglaterra; la segunda, por Mr. G. Nottein, para todos los países excepto Inglaterra y América, y la tercera, para este último país, fué redactada por Mr. A. W. Gibbs.

#### PONENCIA DE MR. PETTIGREW.

Mr. Pettigrew empieza su Memoria diciendo que este asunto ha preocupado mucho la atención en Inglaterra, desde que se dictó una ley en los Estados Unidos de América, ordenando que todos los vagones de mercancías estuviesen provistos de enganches automáticos para el día 1.º de enero de 1890.

En Inglaterra se presentó un proyecto de ley en el mismo sentido pero fué retirado. Al principio el enganche se hacía á mano, metiéndose el encargado de efectuarlo entre los dos coches; pero á causa de los accidentes que esto producía se dispuso se maniobrasen los enganches por

medio de unas largas perchas provistas de unos ganchos de acero, con lo que se evita quede el operario entre los topes de los vagones. Describe diferentes tipos de enganches usados en Inglaterra y el sistema de enganche automático Gould (figs. 7, 8 y 9), de que están provistos al-



*Gould Coupler.* Enganche Gould.

*Carriage drawhook.* Gancho de tracción del carruaje.

*Drawsprings un-compressed.* Muelles de tracción sin comprimir.

*1 5/8\" of screw left for tightening.* 1 5/8 pulgada (44 mm.) de tornillo para apretar.

*Carriage buffers 1' 10 3/4\" projection un-compressed.*

Proyección de los topes, sin comprimir, 1 pie 10 3/4 pulgadas.

*3' 9 1/2\" between headstocks.* 3 pies 9 1/2 pulgadas entre cabezas.

*Emergency coupling.* Enganche secundario.

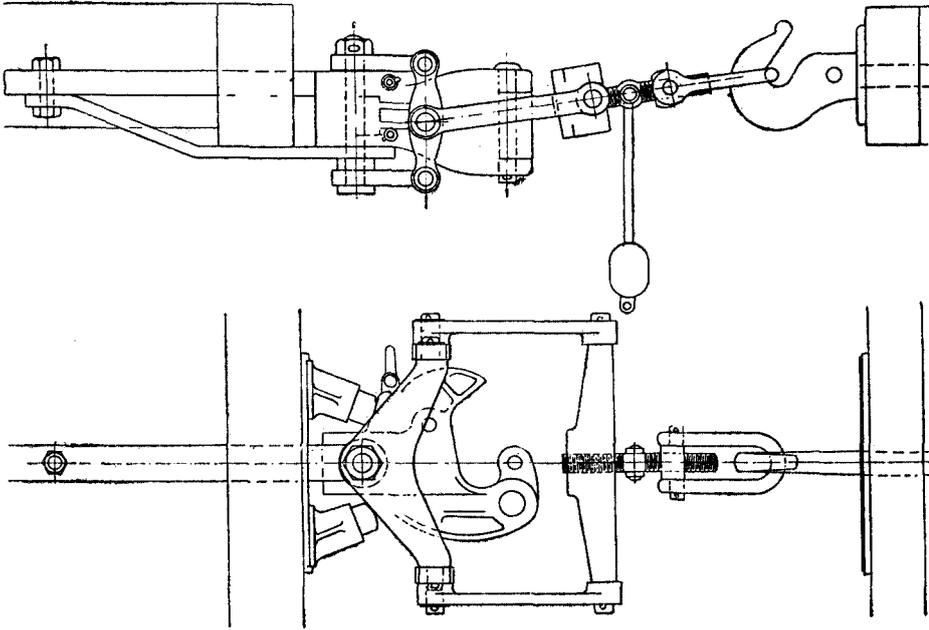
FIG. 7.

gunos vagones, así como un enganche especial, que permite unir un vagón provisto de enganche automático con otro que no sea del mismo sistema. Estudia los diferentes sistemas empleados en el Reino Unido y sus colonias, que en general están dispuestos para que puedan engancharse coches, provistos de diferentes sistemas, y que puedan serlo á mano ó automáticamente.

Dice que la opinión en favor de los enganches automáticos de algunos funcionarios de vías férreas, la fundan en la supresión de accidentes en el personal encargado de los enganches; mayor seguridad para los viajeros, y mejor rotación en los trenes rápidos, así como mayor duración del material.

Dice que á pesar de las tentativas hechas en el Parlamento en sentido de obligar á las Compañías á que los vagones y coches estuviesen dota-

dos de enganches automáticos, no se ha llegado á conseguir una ley, por la oposición que han presentado los representantes y el alto personal de las empresas ferroviarias. Se nombró una Comisión que estudiase este asunto y de su informe se extractan los párrafos siguientes, con lo que



FIGS. 8 Y 9.

muestra su conformidad el ponente, pues él no deduce conclusiones propias.

El mayor número de accidentes parece producirse en las maniobras de composición y descomposición de trenes por los vagones de mercancías en movimiento, en las vías de las estaciones. Gran número de vagones pertenecen á particulares, que los utilizan en las necesidades de su comercio.

La composición y descomposición de trenes de mercancías, exigen el enganche y desenganche de numerosos vagones, que muy frecuentemente están en movimiento. Muchas veces estas operaciones se verifican de noche en dependencias de la estación que están poco alumbradas y en espacios estrechos, lo que dificulta la tarea de los operarios.

Hace unos veinte años, los operarios debían meterse entre los topes de los vagones para engancharlos y desengancharlos, pero desde esa época se empezó á emplear una percha de maniobras, haciéndose general este método hacia el año 1886. No cabe duda que con el empleo de las perchas se ha reducido el número de accidentes á que están expuestos los agentes ferroviarios, pero no constituye un método perfecto, y todavía están expuestos á riesgos considerables. Esto se concibe fácilmente si se considera que durante la noche el enganchador, llevando la linterna en la mano, debe correr al lado del tren en marcha buscando el punto de apoyo más conveniente para ejecutar la maniobra por medio de la percha, siendo además casi siempre muy limitado, el espacio para ejecutar esta operación. En estas condiciones, si se deja sorprender, si resbala ó si tropieza con cualquier obstáculo, está expuesto á recibir graves heridas.

Por otra parte las perchas no sirven más que para los enganches flexibles; y por lo tanto, para los rígidos, tienen que meterse los operarios entre los vagones para efectuar la operación á mano.

La Comisión, después de esto, manifestaba su parecer favorable al empleo de enganches automáticos, pero no sólo no se decidió por ninguno de los que estaban en uso hasta entonces, sino que recomendaba el estudio y ensayo detenido de ellos antes de decidirse por uno determinado. Expone después, cuáles son las ventajas principales de los enganches automáticos que ya hemos mencionado, y termina recomendando, que sean las empresas ferroviarias las que practiquen los ensayos.

El ponente termina su Memoria diciendo está de acuerdo con dicho informe y que no sabe que las compañías ferroviarias hayan seguido los consejos que se les daban, ni practicado ningún ensayo.

#### PONENCIA DE MR. NOLTEIN.

La ponencia de Mr. G. Noltein, que comprende á todos los países, excepción hecha de Inglaterra y América, dice que las respuestas recibidas al cuestionario que dirigió á las empresas ferroviarias pueden dividirse en cuatro categorías: la primera comprende las compañías que no se han ocupado todavía de la cuestión, habiendo alguna, como la de

los caminos de hierro del Mediterráneo de Italia, que llega á decir que no considera solución práctica para el material europeo el enganche automático; la segunda comprende las líneas que concediendo importancia al asunto están estudiándolo; la tercera á las que tienen ya en ensayo algunos modelos de enganches automáticos, y finalmente, la cuarta categoría, comprende las empresas que ya han adoptado un tipo determinado de enganche automático, pero ésta dice que es tan reducida, que sólo comprende la línea de Moscou-Kazan (Rusia).

Indica el ponente que la aplicación en Europa de los enganches automáticos tiene el doble objeto de suprimir los accidentes que se producen en las maniobras de los vehículos y permitir un aumento considerable, en la resistencia á los esfuerzos de tracción. En la práctica este doble problema no ha sido resuelto más que por la construcción americana conocida bajo el nombre de *Master Car Builders Couer*; pero desgraciadamente la aplicación de este ingenioso aparato lleva consigo un considerable aumento del peso muerto, lo que le hace tanto más desventajoso cuanto menor capacidad tengan los vehículos. En un vagón ordinario de los usados en Europa, de 10 á 15 toneladas de capacidad, el aumento de peso muerto resultante de dos enganches automáticos M. C. B. se elevaría á 1.800 libras próximamente, obligando á un gasto muy elevado. Este hecho explica la convicción de la mayor parte de los ingenieros franceses, ingleses, rusos y de los demás países europeos, de que la aplicación del enganche automático M. C. B. al material actual, sería una medida ruinosa para las compañías ferroviarias.

El asunto presenta otro aspecto cuando se trata de aumentar en grandes proporciones la capacidad de los vagones y la carga útil, de los trenes de mercancías.

El ponente, después de enumerar los estudios hechos en Alemania respecto á este particular, relata las experiencias realizadas por la Compañía del camino de hierro de Moscou-Kazan. Esta empresa reconoció la necesidad imperiosa de reforzar los aparatos de enganche, con objeto de aumentar gradualmente la carga útil de sus trenes hasta 1000 toneladas, y empezó á estudiar este asunto en 1898. Como consecuencia de este estudio ha construído unos vagones de 27 toneladas métricas de capacidad, provistos de enganches automáticos que se detallan en la po-

nencia y que hasta ahora han dado resultados satisfactorios. (Figuras 10, 11 y 12.)

En lo que concierne á los coches de viajeros la cuestión del engan-

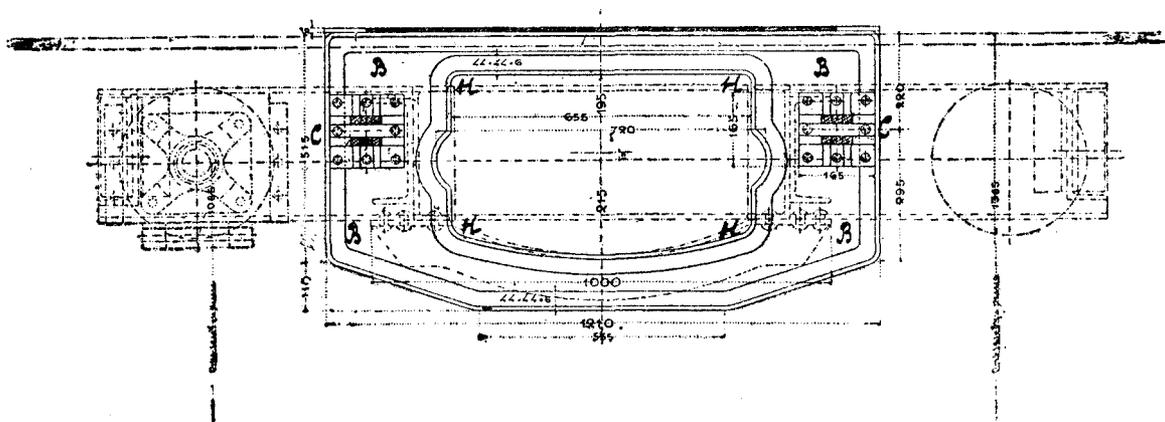


FIG. 10.

che automático, se ha estudiado igualmente por el ponente que ha aplicado á los nuevos coches del ferrocarril de Moscou-Kazan un enganche, que es una combinación del sistema americano, con el descrito en su ponencia, con el nombre de *Enganche de paralelas con resorte*.

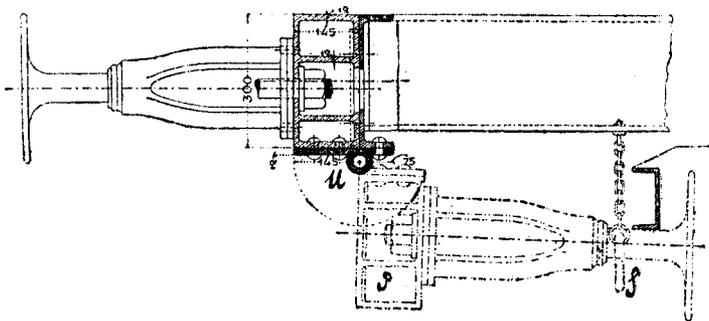


FIG. 11.

Las conclusiones que deduce el ponente son las siguientes:

1.<sup>a</sup> La aplicación del enganche automático americano parece más fácil de resolver en su aplicación á los coches de viajeros, por ser su número muy inferior á los vagones de mercancías, y su servicio infinitamente más regular.

2.<sup>a</sup> Los enganches estudiados para los vagones de mercancías sirven también para los coches de viajeros; pero las disposiciones que solucionan el problema no pueden recomendarse por las razones ya dichas.

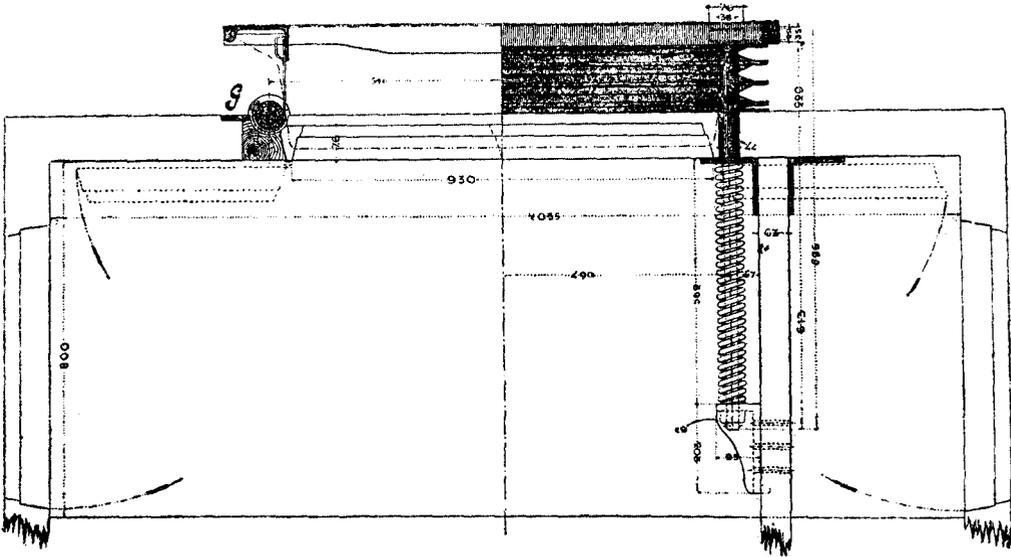


FIG. 12.

3.<sup>a</sup> En los coches nuevos el enganche llamado de *paralelas de resorte* presenta ventajas esenciales desde el punto de vista de la seguridad; hace que la marcha de los vehículos sea más regular; se opone á los choques que se producen por la acción de los frenos mal arreglados; y ofrece ciertas garantías en casos de accidentes.

#### PONENCIA DE MR. GIBBS.

La ponencia de Mr. A. W. Gibbs varía esencialmente de las dos anteriores, puesto que en ella no se discute en manera alguna la conveniencia ó inconveniencia del enganche automático, toda vez que éste es obligatorio en América; así es que, se limita á hacer una relación descriptiva de los modelos que se han empleado y que han obtenido mejores resultados, ya que dice es imposible enumerar los aparatos presentados, pues ascienden á unas 8000 patentes aproximadamente, las que se han sacado para aparatos de esta índole. Enumera todos los inconvenientes que se ofrecieron en el principio del empleo de los enganches automáticos y las

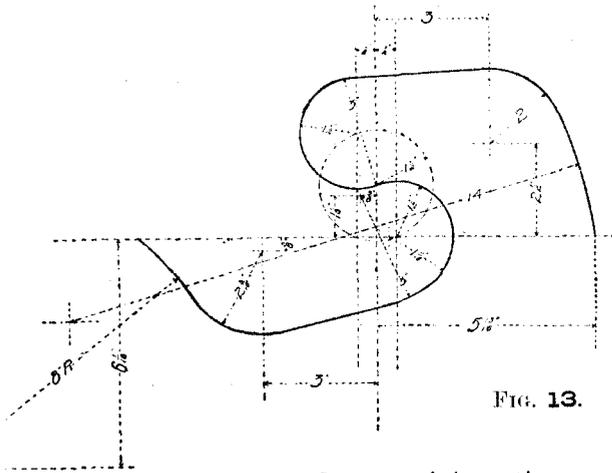


FIG. 13.

impulso necesitó un tiempo considerable, se ha logrado solucionar la cuestión. El enganche que hoy se emplea es completamente intercambiable y asegura al personal las mayores garantías de seguridad que se pueden esperar de un sistema de este género. (Figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18).

En este tema, lo mismo que sucedió en el anterior, se pusieron de manifiesto las diferencias esenciales entre el material móvil ferroviario americano y el europeo; pues mientras aquél emplea vagones de 50 toneladas en los que el aumento de peso debido al enganche automático es poco sensible; no ocurre lo propio con el material europeo, donde son muchos los vagones de 10 toneladas y aún menores.

dificultades que hubo necesidad de vencer; opinando que los ferrocarriles americanos, con la intervención de la *Master Car Builders Association*, han logrado llegar al objeto que se perseguía; y aun cuando el primer

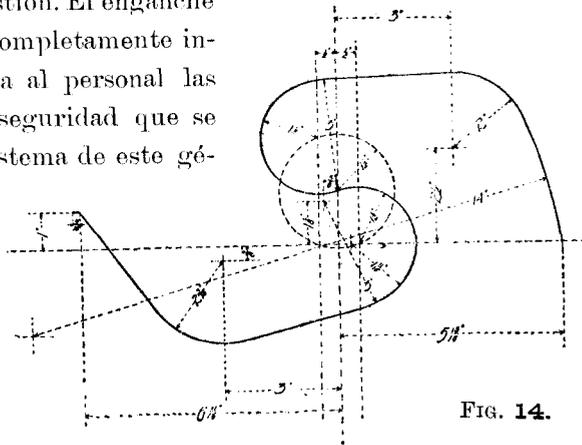


FIG. 14.

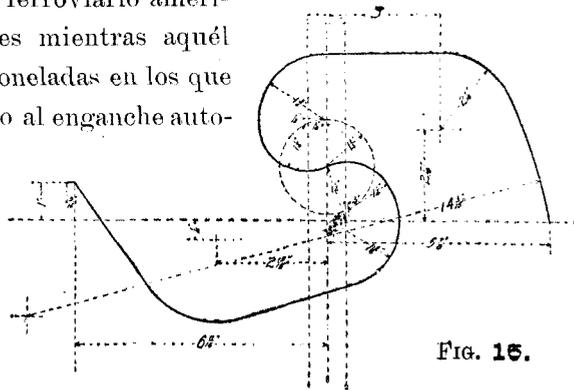


FIG. 15.

La discusión dió origen á que los delegados europeos pidieran numerosos datos y aclaraciones sobre los enganches automáticos, versando los más principales acerca de los

radios de curvas que podían aceptarse; enchufes de los tubos de los frenos para evitar que tuvieran que hacerse á mano, con lo que se perdía la

ventaja de que el operario no tuviera que meterse entre los vagones; estadísticas acerca de las ventajas obtenidas por la disminución de accidentes, etc., etc.

El delegado de la Compañía del Norte Francés expuso que en su país se había estudiado con el detenimiento que tan humanitario asunto exige, la cuestión de los accidentes en vías férreas y

se habían ido adoptando precauciones para disminuirlos; que de los

datos de su Compañía se deducía que los accidentes debidos á los enganches y desenganches, representaban un 4 por 100 del número total de los acaecidos; resultando que el tanto por ciento de operarios heridos ó muertos, era me-

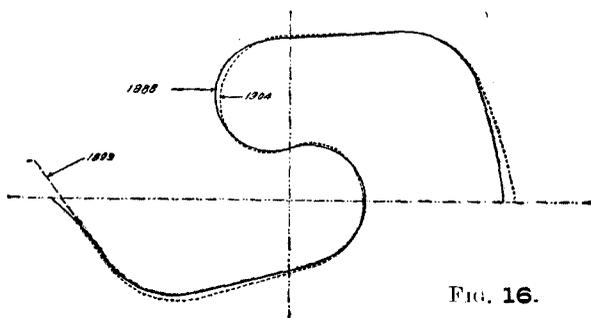
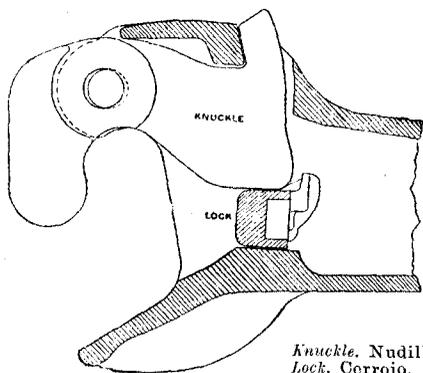
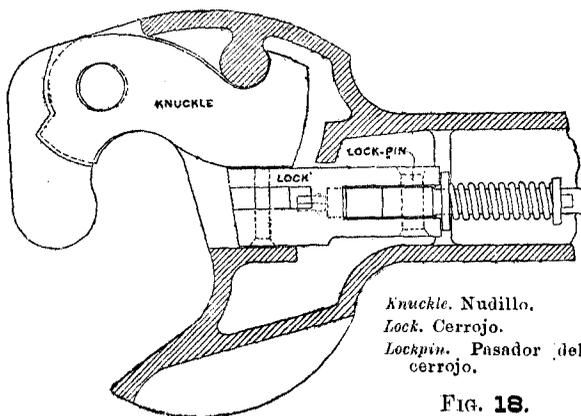


FIG. 16.



Knuckle. Nudillo.  
Lock. Cerrojo.

FIG. 17.



Knuckle. Nudillo.  
Lock. Cerrojo.  
Lockpin. Pasador del cerrojo.

FIG. 18.

nor que en América. Sin embargo, creía que debía seguir preocupando el asunto y tratar de disminuir su número.

Algunos detalles de los enganches fueron también discutidos, acordándose las siguientes

#### CONCLUSIONES.

El Congreso reconoce que se ha realizado con éxito en los Estados Unidos de América, Canadá y Méjico la aplicación de los enganches automáticos; sin embargo, ha sido necesario ir introduciendo perfeccionamientos de detalle hasta el momento actual, en los tipos de enganches automáticos que primeramente se han puesto en servicio. Se nota, por el contrario, que el enchufe automático de los tubos de los frenos, empieza solamente á ser ensayado.

En los demás países se han ensayado diversos sistemas de enganches automáticos, unos de tipo americano y otros diferentes. La necesidad de conciliar el enganche automático nuevo con los aparatos existentes envuelve grandes dificultades. Varios ingenieros hacen notar las ventajas del sistema americano por su gran resistencia, especialmente para los vagones de gran capacidad; pero otros prefieren los sistemas cuya aplicación al material existente fuese más fácil y reducir el período de transmisión de un sistema al otro.

Los representantes ingleses estiman que el sistema actualmente empleado en la Gran Bretaña é Irlanda da resultados satisfactorios, tanto en lo que concierne á la rapidez del servicio como á la seguridad personal.

Por lo que se refiere á los accidentes de que son víctimas los agentes y operarios de vías férreas, las estadísticas americanas demuestran que la substitución de los antiguos enganches, por los enganches automáticos han disminuído mucho su número. En Europa las estadísticas no demuestran que las operaciones de enganches y desenganches, á pesar de los sistemas empleados, sean especialmente peligrosas; por el contrario, la estadística de la Compañía del Norte francés prueba, que en las condiciones de explotación existentes en su red, el número de accidentes ocurridos ha sido extremadamente pequeño.

## TEMA 8.º (4.º DE LA II SECCIÓN).— TRACCIÓN ELÉCTRICA

Para este interesante tema se nombraron cuatro ponentes, que presentaron sus Memorias para que se discutieran en el Congreso. La primera fué encomendada á Mr. F. Paul-Dubois para que estudiase el asunto en lo que se refiere á Francia; la segunda á Mr. Gerard, en lo referente á la Gran Bretaña y Bélgica; la tercera, que comprendía América, á Mr. Young, y la cuarta encargada al italiano Sr. Fremontani, para el resto de los países no citados.

## PONENCIA DE MR. DUBOIS.

Empieza esta ponencia por sentar como base, que las aplicaciones de la tracción eléctrica en vías férreas hechas en Francia, están basadas en el empleo de motores eléctricos de corriente continua, y fundándose en esto, expone unas generalidades acerca de la tracción eléctrica en estas condiciones, regulador de la velocidad y sistema de distribución; siguiendo después por el estudio de los motores eléctricos de corriente alternativa, empezando por los polifásicos y luego los monofásicos, que cree han de tener mayor campo de acción que aquéllos. Continúa la Memoria exponiendo el estado actual del empleo de la tracción eléctrica en los caminos de hierro, diciendo que hoy día se realiza prácticamente en todos los casos en que su empleo sea más ventajoso en el orden económico, pues aún cuando no estén vencidas todas las dificultades técnicas, su solución no presenta obstáculos insuperables al estado de adelanto de la industria moderna; terminando con las conclusiones siguientes:

La tracción eléctrica debe considerarse actualmente como un auxiliar útil de la tracción á vapor, capaz de asegurar, con ventaja y economía, ciertas secciones del tráfico de los ferrocarriles. Los principales casos en que parece ventajosa su adopción son: en las líneas que son, en su mayor parte subterráneas; después en las metropolitanas; en las líneas de los suburbios de poca longitud y gran tráfico; los caminos de hierro con fuertes rampas, y en aquellas líneas en que se ha alcanzado el límite de capacidad de explotación.

Es imposible indicar de una manera más precisa en una ponencia, las explotaciones que se pueden prestar al empleo de la electricidad, pues cada caso particular necesita un estudio especial. En este estudio deben comprenderse: los gastos del establecimiento eléctrico, cuyos principales factores son desde luego las condiciones de explotación, la frecuencia y el peso de los trenes; luego las condiciones del establecimiento de la línea, su longitud, perfil y trazado; y por último hacer la comparación entre el interés y amortización del capital invertido y el correspondiente á la economía que procurará la tracción, comparada con la tracción por vapor.

Si se trata de una línea nueva, la adopción de la tracción eléctrica puede, en algunos casos, producir economías en el establecimiento; mientras que en las líneas existentes debe tenerse en cuenta el valor del material que se inutiliza por la adopción de la tracción eléctrica, el cual será preciso amortizar.

Entre las condiciones favorables á la tracción eléctrica, se encuentra naturalmente la proximidad de fuerzas motrices hidráulicas, fácilmente aprovechables, ú otros orígenes de energías baratas: tales como la proximidad á minas de carbón, ó los altos hornos.

En la comparación de los gastos de tracción, se llevará al activo de la electricidad, además de la economía eventual realizada en los gastos de producción de la energía, la disminución del peso muerto, resultado del menor peso de las locomotoras eléctricas; la reducción de los gastos de conducción y entretenimiento, así como las economías susceptibles de efectuarse en las maniobras de las estaciones, alumbrado de las mismas y de los trenes etc., etc.

En fin, es preciso también tener en cuenta que en el caso de tener éxito habrá un aumento de ingresos por las mejoras que pueden introducirse en el servicio.

En resumen; en todos los casos se reduce el problema á un balance financiero y económico.

#### PONENCIA DE MR. GERARD.

La ponencia núm. 2 fué presentada por Mr. Ernest Gerard, y comprendía la Gran Bretaña y Bélgica.

Empieza Mr. Gerard dividiendo en dos partes su Memoria. La primera se refiere á la transformación ó construcción de una línea férrea con motor eléctrico, en lugar del de vapor. La segunda se refiere á la construcción de vehículos automotores, que, llevando en sí la energía eléctrica, puedan substituir á trenes de vapor, costosos en trozos de vías poco frecuentados, y llevar un material más ligero con menores gastos de tracción. Al primer caso le da el nombre de *Electrificación*, adoptado en Inglaterra, y dice que el segundo es una especie de automovilismo, que se limita á crear un nuevo material móvil.

Hace historia de la electrificación de algunas líneas férreas, con un

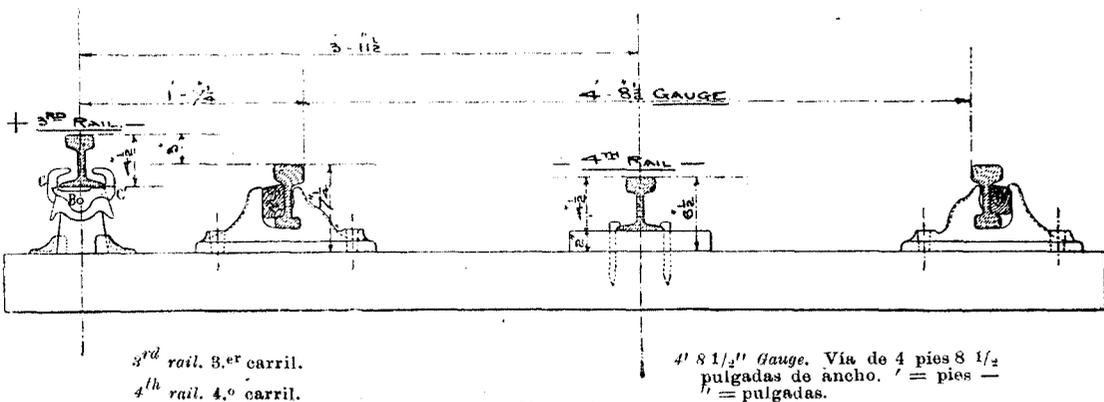


FIG. 19.

estudio comparativo entre los gastos que produce la explotación, por milla ó por kilómetro, según se emplee el vapor ó la electricidad; de lo que resulta gran ventaja para este último sistema, si no se tiene en cuenta la amortización del capital, por lo que es necesario, para obtener ventajas, que se haga un tráfico muy intensivo; describe después, con todo detalle, las líneas que se han convertido en eléctricas en Inglaterra, tratando la vía, carriles, generadores de electricidad, material móvil, tráfico, explotación, resultados técnicos, velocidades, aumento que han tenido en el número de trenes diarios, etc., etc. Hace algunas consideraciones sobre los resultados técnicos, seguridad ó higiene, encontrando en este concepto muy ventajosos los ferrocarriles eléctricos, sobre todo en los grandes túneles; incombustibilidad del material; medios de evitar los accidentes producidos por el contacto de los empleados ó personas ex-

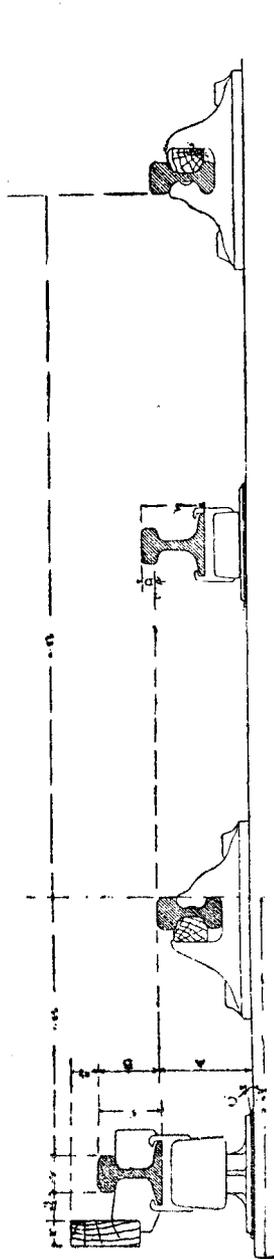


FIG. 20.

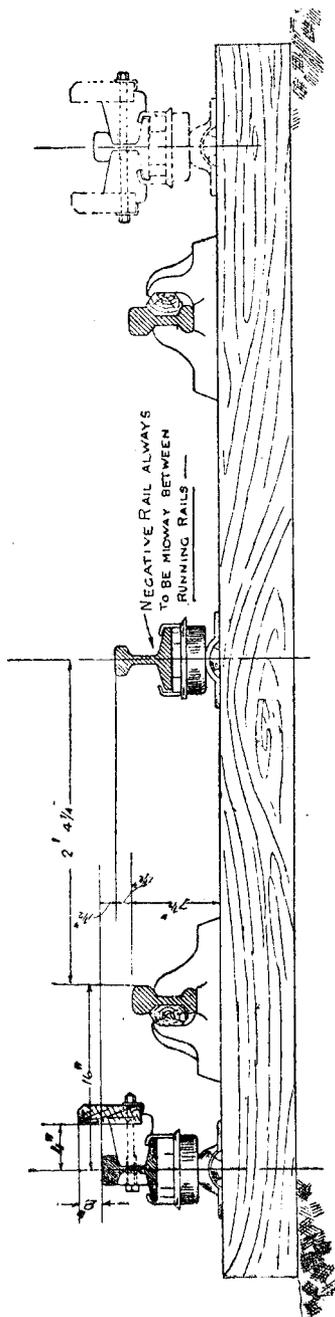


FIG. 21.

*Negative Rail always to be between running rails. El Carril negativo debe estar siempre colocado entre los carriles de servicio en el eje de la vía.*  
 1 = pies — " = pulgadas.

trañas con el carril conductor positivo, enumerando las principales disposiciones adoptadas, no sólo en Inglaterra, sino en Alemania; terminando esta parte con datos numéricos acerca del coste de construcción de una línea eléctrica, su entretenimiento y explotación (figs. 19, 20, 21, 22, 23 y 24).

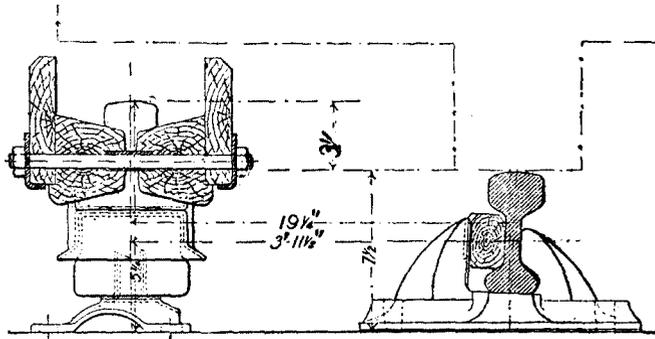


FIG. 22.

La segunda parte de la ponencia se dedica al estudio de los coches automóviles eléctricos empleados en las líneas férreas inglesas y belgas, dando la descripción y vistas de los vehículos empleados.

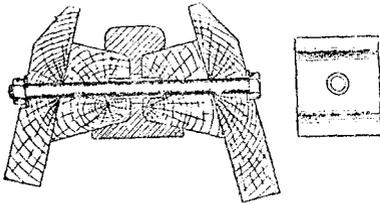


FIG. 23.

Como consecuencia de todo deduce las conclusiones siguientes:

*Electrificación.*—En Inglaterra ha aumentado notablemente el número de trenes y por lo tanto las facilidades para los viajeros, en las líneas en que se ha cambiado el motor de vapor por el eléctrico. Los resultados conocidos dan un aumento de viajeros y por lo tanto de ingresos y una gran disminución de gastos por tren kilómetro; aumento

en la velocidad; mayores comodidades, sobre todo en los túneles, y como consecuencia, un mayor atractivo en los viajes, que repercute notablemente sobre el número de viajeros. Los peligros para la circulación de

en la velocidad; mayores comodidades, sobre todo en los túneles, y como consecuencia, un mayor atractivo en los viajes, que repercute notablemente sobre el número de viajeros. Los peligros para la circulación de

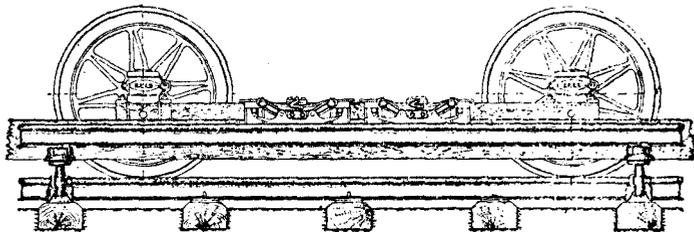


FIG. 24.

las personas por la proximidad del tercer carril, así como los que nacen por circuitos cortos, pueden evitarse fácilmente.

*Automovilismo.*—Siempre que se trate de pocos trenes en una sección donde no haya interés en aumentar el número de ellos, el automovilismo puede resolver el problema de un modo más económico que el remolque con la locomotora; el automovilismo eléctrico es ventajoso desde el punto de vista de la facilidad y de la ligereza en la regularización de la marcha, que se efectúa muy sencillamente y con seguridad, de uno á otro extremo del automóvil, sin volverlo. La experiencia decidirá si es preferible un grupo electrógeno de motor de petróleo, ó almacenar la energía con acumuladores.

#### POENCIA DE MR. YOUNG.

La ponencia marcada con el número 3 comprendía á América, por mejor decir, á los Estados Unidos de América; y estaba encomendada á Mr. W. D. Young, el cual formuló 209 preguntas que dirigió á 222 compañías ferroviarias, de las que contestaron 171. De éstas, solamente había ocho que utilizaban como motor el vapor y la electricidad y estas fueron las que tomó como base para su estudio; fijándose muy principalmente en los resultados obtenidos según se emplease corriente continua ó alterna, estableciendo comparaciones entre las resistencias en ambos casos, pesos arrastrados, velocidades, intensidades de corriente, voltaje medio, voltios-amperes en plena velocidad en horizontal, velocidades medias, velocidades comerciales, etc., etc., terminando con la conclusión siguiente.

Todos los que pertenecen á nuestra profesión tienen el mayor interés en el desarrollo del motor de corriente alternativa. Es evidente, que si en el porvenir se quiere ver progresar la cuestión de la electrificación de los caminos de hierro tan rápidamente como en el pasado, debe prestarse la mayor atención á la economía en la distribución, lo que obliga al empleo de corrientes de más alta tensión y si es posible, á la eliminación del método actual de sub-estaciones. Nos encontramos desde luego en presencia del problema relativo al perfeccionamiento del motor de corriente alternativa. Los defectos inherentes al motor polifásico condenan su empleo en el servicio de las vías férreas, opi-

nión que cree el ponente está muy generalizada entre los ingenieros de su país.

Hace falta buscar una máquina que pueda funcionar con éxito en las líneas de gran longitud, donde la transmisión de la corriente á gran distancia es cosa esencial

En cuanto á saber si este motor servirá del mismo modo para asegurar con éxito el servicio de los trenes de mercancías, tal como existe actualmente, es un asunto que no está resuelto más que por conjeturas.

#### PONENCIA DEL SR. FREMONTANI.

La ponencia número 4 comprendía todos los países, excepto los que ya hemos examinado anteriormente y se encomendó al Sr. Victor Fremontani, Inspector Jefe de la Sección eléctrica de los ferrocarriles italianos del Mediterráneo.

Empieza su Memoria refiriéndose á los trabajos presentados al Congreso en las reuniones anteriores celebradas en Londres y Paris, analiza sus conclusiones, estudia la cuestión en sus diferentes aspectos como las otras ponencias y termina con las deducciones siguientes:

##### 1.º En tesis general.

a). La tracción eléctrica ofrece numerosas ventajas de orden técnico, de explotación y económico sobre la tracción empleando el vapor; y aún cuando, á juzgar por los ensayos poco numerosos realizados hasta el día, el problema no parece resuelto de una manera completa y definitiva (excepción hecha de algunos casos particulares como son los ferrocarriles suburbanos, metropolitanos y de montaña), la cuestión del nuevo y seductor sistema de tracción en los verdaderos caminos de hierro, merece un estudio detenido; no solamente por parte de las Compañías que salen perjudicadas por las líneas metropolitanas y de las que aseguran los servicios suburbanos de alguna gran población, sino también de las demás y muy especialmente de aquellas líneas, que tengan que vencer la competencia encarnizada de los tranvías eléctricos.

b). La aplicación de la electricidad á la tracción en vías férreas se impone, y merece ser estudiada seriamente en aquellos países donde el carbón es caro, como ocurre en Italia y Suiza y donde, por el contrario, existan orígenes naturales de poderosa energía.

2.º En lo que concierne al sistema eléctrico que debe adoptarse.

a). El sistema de coches automóviles independientes con baterías de acumuladores, no ha dado buenos resultados; luego, no debe intentarse este sistema ni aún en recorridos cortos y fáciles, á no ser que se descubra un nuevo acumulador muy ligero, de gran capacidad y carga rápida.

b). En el estado actual de la ciencia, parece que la tracción eléctrica en los verdaderos ferrocarriles, no será prácticamente posible más que utilizando en los electromotores de los trenes, la energía eléctrica producida en las estaciones centrales por generadores fijos, y transmitida á las locomotoras por conductores aislados que vayan á lo largo de la vía. Esto se ha facilitado actualmente por los progresos realizados, que permiten obtener tan altas tensiones, que han llegado en algunos casos á 60.000 voltios; y como puede transportarse con seguridad, facilidad y economía la energía eléctrica de una potencia cualquiera, á distancias de 400 kilómetros, ahora se podrá alimentar una línea férrea de dicha longitud con una sola fábrica generadora de corriente eléctrica.

c). El sistema de corriente continua ha sido empleado con buenos resultados, obteniéndose flexibilidad y elasticidad; deberá dársele la preferencia cuando se trate de un ferrocarril de gran tráfico, de viajeros y mercancías, y cuando se quiera obtener un servicio intenso y de gran velocidad.

d). El sistema de corriente trifásica es complicado y tiene el inconveniente, de hacer perder una energía considerable, en las resistencias al ponerse en movimiento el tren.

e). En estos últimos años se ha iniciado un gran movimiento en Italia y en Alemania en favor del sistema monofásico y se va extendiendo también en América. Este procedimiento es mejor teóricamente que el anterior; y aunque las aplicaciones del motor monofásico á la tracción en vías férreas no estén más que en sus principios, se puede asegurar que en su empleo reside la solución del problema para las vías férreas de interés secundario, y para las que entran en las poblaciones, donde este motor puede utilizar también las transmisiones por corrientes continuas.

3.º Desde el punto de vista de la explotación.

Es necesario considerar, desde luego, que el tráfico ideal para los viajeros de vías férreas es el que resulta de una explotación análoga á la de los tranvías, pero con una gran velocidad; es decir, que los trenes actuales que salen con intervalos de varias horas, sean reemplazados por trenes ligeros con cortos intervalos. Ahora bien; para obtener mayores velocidades en los trenes actuales, no se puede recurrir á las máquinas de vapor que puede decirse han llegado á su más alto grado de perfección y de potencia; mientras que esto puede esperarse del motor eléctrico que puede fácilmente alcanzar las velocidades extremas, que se piden hoy en los trenes rápidos. Para obtener la frecuencia de comunicaciones que desea el público, no se pueden multiplicar los trenes movidos con vapor sin multiplicar también los gastos de explotación, mientras que con la tracción eléctrica, el aumento de trenes aumenta poquísimos los gastos.

Al adoptar la tracción eléctrica en las vías férreas, se debe también adoptar un nuevo régimen de explotación, aumentando el número de trenes para que el servicio sea frecuente; trenes, que deben tener una marcha rápida y ser de poca capacidad. Para la tracción eléctrica el ideal, sería el vehículo motriz que constituyese por sí sólo todo el tren.

Como consecuencia de esto, el ponente opina, que en el porvenir los trenes de gran longitud desaparecerán (excepción hecha de los grandes recorridos) y serán reemplazados, por trenes más pequeños y en mayor número. Este resultado dependerá en gran parte de los progresos en el dominio de la electro-técnica; pero por el momento puede establecerse que la calidad de la electricidad y el método de transmisión, presentan actualmente diversas soluciones buenas, que no tienen nada de absoluto, pero que todas pueden tener sus ventajas, según su modo de adaptación á las circunstancias locales.

Después de estudiadas y discutidas las ponencias, el Congreso adoptó las siguientes

#### CONCLUSIONES.

La tracción eléctrica parece que debe ser considerada actualmente como un auxiliar útil de la tracción á vapor, capaz de asegurar el tráfico, con ventajas y economía, en ciertos trayectos de las vías férreas.

Es imposible en una exposición general, indicar las explotaciones en que sea más ventajoso emplear la tracción eléctrica. Esto es cuestión de oportunidad, y para determinarlo se requiere un estudio especial en cada caso. Es preciso en este estudio tener presente: el gasto de la instalación eléctrica, cuyos principales factores son desde luego las condiciones de explotación (frecuencia y peso de los trenes); después, las condiciones de establecimiento de la línea (longitud, perfil, trazado); y por último el interés y amortización, correspondientes á la economía que produce la tracción eléctrica, con relación á la tracción por vapor.

Es preciso también tener en cuenta, en caso de éxito, el aumento de ingresos que, como consecuencia del mejor servicio, habrá de sobrevenir, y las mayores facilidades en el servicio de estaciones, resultado de la tracción eléctrica.

Por los datos que se han dado á conocer al Congreso, resulta que con el tercer carril, tal como se emplea actualmente, puede decirse que no existe peligro alguno para las personas, sin que, en general, sea necesario recubrirlo en toda su longitud.

El Congreso se ha enterado con mucho interés, del resultado de las experiencias de tracción á muy grande velocidad, verificadas entre Marienfeld y Zossen; así como del ensayo y primeras aplicaciones de tracción por corrientes alternativas monofásicas.

Finalmente, el Congreso estima que será muy útil para el porvenir saber con detalles precisos el precio exacto de la tracción eléctrica.



## V.

# DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN TERCERA EXPLOTACIÓN

---

### TEMA 9.º (1.º DE LA III SECCIÓN).—ALUMBRADO, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DE LOS TRENES.

Para este tema, que se discutió reunidas las Secciones segunda y tercera, se nombraron dos ponencias: la primera, para América, por Mr. Carlos B. Dudley; la segunda, para los demás países, se encomendó á Mr. Banovits.

#### PONENCIA DE MR. DUDLEY.

*a).* *Alumbrado.* Demuestra que el uso de bujías ha sido abandonado excepto para casos especiales, y que lo mismo está sucediendo con las lámparas de aceite. El empleo de carburadores ha sido empleado con buen éxito, en líneas secundarias. El gas de aceite se va extendiendo mientras que el empleo del gas común, tiende á desaparecer. Actualmente 25.000 á 26.000 coches están alumbrados en los Estados Unidos por medio de gas de aceite, y este número tiende á aumentar.

Con el alumbrado eléctrico se han hecho experiencias, en cinco formas diferentes:

- 1.ª Por el empleo de baterías de acumuladores.
- 2.ª Por el mismo sistema; pero siendo fijas las baterías y cargándose dentro del mismo coche.
- 3.ª Mediante dinamos movidas por el eje del coche.
- 4.ª Por medio de dinamos colocadas en el furgón.
- 5.ª Por una turbina de vapor que mueve una dinamo, colocada en la misma locomotora.

El ponente no pareció poseer datos suficientes para elegir uno, entre estos diferentes sistemas.

El acetileno se ha probado en tres formas:

- 1.<sup>a</sup> Generadores de acetileno colocados debajo de los coches.
- 2.<sup>a</sup> Recipientes con acetileno comprimido.
- 3.<sup>a</sup> Acetileno disuelto en acetona, en cilindros que contengan un material absorbente, como el amianto.

El sistema más económico parece ser el del alumbrado eléctrico en lo que se refiere á consumo; pero es difícil conocer el coste del entretenimiento de los aparatos.

b). En lo que se refiere á *calefacción*, el ponente se manifestó partidario del empleo del vapor de la locomotora, recomendando el sistema Baker que admite el empleo del vapor ó carbón, según se desee.

c). Con respecto á la *ventilación*, el ponente hizo notar que un buen sistema debe trabajar igualmente en verano é invierno, y estar en armonía con el sistema de calefacción. Describió el sistema empleado en el ferrocarril de Pensilvania, en el cual se toma el aire exterior por el piso de los coches, es calentado por los radiadores y entra por unas aberturas que están debajo de los asientos; saliendo al exterior por ventiladores colocados en el techo. Tampoco en este caso deduce conclusiones.

#### POENCIA DE MR. BANOVITS.

La ponencia número 2, encomendada á Mr. Banovits (Cayetano), comprendía todos los países, excepto América.

Este señor presentó las siguientes conclusiones:

Como consecuencia de los continuos adelantos y mejoras hechas en el alumbrado, calefacción y ventilación de los trenes, la mayor parte de estas aplicaciones, han mejorado en estos últimos años.

a). *Alumbrado*: gas, gas mezclado y alumbrado eléctrico; este último por sus muchas ventajas, es digno de una atención especial y de que su uso se extienda todo lo que se pueda.

b). *Calefacción*: los varios sistemas de calefacción por vapor; cuidando de mantener separados todo lo que se pueda el vapor y el agua de condensación.

c). *Ventilación*: ventiladores en el techo, debiendo procurarse medios para la entrada de aire puro, al mismo tiempo que se da salida al aire viciado.

#### CONCLUSIONES.

Puestas á discusión ambas ponencias; se propusieron las siguientes conclusiones:

En lo que se relaciona con el *alumbrado*, el Congreso hace notar el desarrollo del empleo de camisas incandescentes calentadas por gas de aceite, y algunas veces por gas común; y el de los diferentes sistemas de alumbrado eléctrico. Las camisas cilíndricas parecen ser algo más resistentes que las esféricas; pero estas últimas distribuyen la luz mejor. Diferentes Compañías de Europa, especialmente en Francia y Alemania, usan diversos tipos de camisas, y su empleo empieza á extenderse en los Estados Unidos.

Los diferentes sistemas de alumbrado eléctrico están dando resultados satisfactorios en varias líneas. Se llama la atención sobre su *ventaja* en ciertos casos, como en las líneas en que hay muchos túneles, y para hacer funcionar ventiladores eléctricos.

El gas acetileno, mezclado con el Pintsch, se ha empleado en Francia y Alemania; pero se observa una tendencia á abandonar esta mezcla, debida al empleo de camisas. Por otra parte, se hace mención del uso hecho en América del acetileno puro comprimido, con algunas precauciones especiales, para evitar explosiones.

Se nota que la *calefacción* por vapor tiende á extenderse en diferentes países.

Para obtener calor suficiente en trenes muy largos, ó en casos de temperaturas muy bajas, se tiene cuidado de emplear tubos de diámetro suficiente ó aire comprimido, mezclado con vapor.

La adopción de un enganche uniforme para todos los coches del mismo territorio, es una cuestión importante que hay que resolver.

El Congreso nota los diferentes sistemas de *ventilación* que se han aplicado, especialmente el que está en uso en el ferrocarril de Pensilvania.

## TEMA 10 (2.º DE LA III SECCIÓN).—BLOCK SYSTEM AUTOMÁTICO.

También este tema tuvo dos ponencias: la primera, redactada por Mr. C. H. Platt, para América, y la segunda, por Mr. Margot, para los demás países.

### PONENCIA DE MR. PLATT.

Este señor hace constar que no se trata de una comparación de los diferentes sistemas de señales, sino de las dos cuestiones siguientes:

1.ª ¿Cuáles son las últimas mejoras introducidas en las señales automáticas?

2.ª ¿Qué progresos se han hecho en su empleo?

Los hechos que hace constar en la primera parte de la ponencia están basados en la información dada, por las diferentes compañías que se dedican á la construcción de estos aparatos. La segunda parte contiene estadísticas, proporcionadas por las compañías de ferrocarriles que los emplean, y demuestra su desarrollo progresivo y los resultados obtenidos.

Sus conclusiones son:

1.ª Que el sistema de señales automáticas, bien estudiado é instalado, debe considerarse como un medio eficaz de proteger un tren, y los movimientos de maniobra.

2.ª Que se apruebe cualquier sistema de señales automáticas, siempre que las señales para una sección del block, no puedan indicar vía libre hasta que el último coche del último tren que haya entrado en dicha sección, haya salido de ella.

### PONENCIA DE MR. MARGOT.

Este ponente expresó que en Europa el block system automático ha permanecido prácticamente estacionario, pues solamente se ha aplicado á cinco secciones de líneas, representando un total de 119 kilómetros, ó sea un 3 por 1000 del total de líneas que tienen establecido el block system. Después de hacer un estudio sobre las causas de este estacionamiento, presentó las siguientes conclusiones:

En líneas que ya tengan instalado el block system no automático que funciona bien, no presenta generalmente ventaja ninguna el sustituirle por el automático, cambio que ocasiona grandes gastos.

En líneas en que no esté instalado el block system, puede ser que pueda aplicarse el block automático con ventajas, según las condiciones particulares, el servicio que haya que organizar y las economías que se quieran efectuar en el personal.

#### CONCLUSIONES.

Después de una larga discusión, la Sección adoptó las conclusiones de Mr. Platt, expresadas de la manera siguiente:

Se reconoce que el sistema automático de señales bien estudiado é instalado, es un medio eficaz para proteger los trenes y los movimientos de maniobra.

El Congreso nota que se han introducido muchas mejoras y que se ha extendido mucho este sistema desde su anterior reunión, y que los que lo han empleado, han encontrado que llena su objeto.

El Congreso no está preparado para recomendar el block automático para su adopción general ni para que reemplace á los sistemas actuales, pero considera que hay casos en que presenta ventajas, que lo hacen recomendable.

### TEMA 11 (3.º DE LA III SECCIÓN).—EQUIPAJES Y PAQUETES FACTURADOS.

Este tema se subdividió en dos: uno (A) equipajes, encargándose la ponencia á Mr. Daniels; y el segundo (B) paquetes facturados, siendo el ponente de éste Mr. J. H. Bradley.

Estas dos ponencias se discutieron reunidas, y en ambas, sólo se hacía constar la práctica en los diferentes países.

#### CONCLUSIONES.

Las adoptadas fueron las siguientes:

Después de conocer los sistemas empleados en América, Europa y otros países del mundo para el transporte de equipajes y bultos factura-

dos, la sección opina que dichos sistemas adoptados por las diferentes naciones, cumplen su objeto y no hay motivo ninguno para recomendar un sistema particular.

## TEMA 12 (4.º DE LA III SECCIÓN).—TRÁFICO INTERURBANO.

Este tema también tuvo dos ponencias; la primera para América, encomendada á Mr. Sullivan (A. W.) y la segunda para todos los países, excepto América, estuvo á cargo de Mr. Drury (H. G.)

### PONENCIA DE MR. A. W. SULLIVAN.

Los puntos principales que consideró este ponente fueron los que siguen:

- 1.º Número de pasajeros que hay que transportar.
- 2.º Precio de los billetes.
- 3.º Características de la línea.
- 4.º Señales.
- 5.º Empleados.
- 6.º Sistema de explotación.
- 7.º Material móvil.
- 8.º Velocidad de los trenes.
- 9.º Tarifas especiales para trabajadores.
- 10.º Estadísticas ó particularidades del tráfico.

Las conclusiones que presentó fueron:

1.ª El tráfico interurbano de pasajeros estriba en el transporte rápido y seguro de un gran número de viajeros, á cortas distancias y á precios económicos.

2.ª Para que sea remunerativo debe hacerse rápidamente por métodos sencillos y económicos y con el mínimo de personal.

3.ª Para obtener estos resultados

a). La disposición de las estaciones debe de ser conveniente y de capacidad amplia.

b). La disposición para que los viajeros vayan de ó para los trenes

debe ser corta y directa, y las plataformas de las estaciones deben estar al nivel del piso de los coches.

*c).* Los coches deben ser de gran capacidad, con puertas laterales para dar mayor libertad al movimiento de entrada y salida.

*d).* Se debe dar un medio para la distribución de pasajeros por todo el tren, mientras esté en marcha.

*e).* Se deben proveer de medios de seguridad contra accidentes personales, especialmente para impedir que los viajeros entren ó salgan de los coches mientras estén los trenes en marcha.

*f).* Los trenes deben ser de la mayor capacidad posible compatible con la economía.

4.<sup>a</sup> El coche como vehículo de transporte y unidad principal, es el factor al cual debe subordinarse todo lo demás.

5.<sup>a</sup> En el caso de líneas nuevas, se determinará primero el tipo de coche y hacerse la línea subordinándola á este tipo.

6.<sup>a</sup> En el caso de líneas existentes, para desarrollar la mayor capacidad de transporte, el coche debe ser de un tamaño tal que ocupe el mayor espacio posible de entrevía en los tramos rectos, compensando las curvas para que admitan el empleo de este coche máximo en toda la línea.

7.<sup>a</sup> La locomotora debe ser proporcionada para el arrastre de los mayores trenes á las velocidades exigidas por los cuadros de marcha.

8.<sup>a</sup> La vía y los puentes deben tener la estabilidad y resistencia necesarias para que puedan pasar, con seguridad y economía, á toda velocidad las locomotoras y trenes que se necesiten para el máximo de tráfico.

9.<sup>a</sup> El máximo movimiento de trenes y el mayor grado de seguridad y economía en la explotación, se obtienen por cuadros de marcha que provean para el movimiento de trenes á velocidad uniforme y parando en todas las estaciones de la misma vía.

10.<sup>a</sup> Deben construirse vías especiales en líneas de mucho tráfico para trenes que marchen á gran velocidad y que no paren en todas las estaciones.

11.<sup>a</sup> Un requisito especial para la explotación económica es economizar el gasto de energía y evitar el tener que ganar el tiempo perdido, deteniéndose en las estaciones lo menos posible.

12.<sup>a</sup> Con este objeto hay que proveerse de medios para el movimiento rápido de pasajeros, y no debe retrasarse la salida de los trenes, cuando se ha llenado el objeto de la parada en una estación.

13.<sup>a</sup> La frecuencia del movimiento de trenes ha de ser proporcionada á la intensidad del tráfico, para evitar aglomeraciones en las estaciones.

14.<sup>a</sup> El sistema que reuna todos los requisitos anteriores en mayor grado, puede considerarse el más perfecto.

#### PONENCIA DE H. G. DRURY.

Este ponente consideró los siguientes puntos:

- 1.º Número de viajeros que hay que transportar.
- 2.º Fuerza motriz.
- 3.º Velocidad.
- 4.º Señales.
- 5.º Servicio de las estaciones.

Las conclusiones que presentó fueron:

- 1.<sup>a</sup> Deben construirse las locomotoras de modo que salgan marchando rápidamente y alcancen pronto una buena velocidad.
- 2.<sup>a</sup> Los trenes deben constituirse de modo que puedan llevar el mayor número de pasajeros posible.
- 3.<sup>a</sup> Las máquinas y coches deben llevar frenos automáticos.
- 4.<sup>a</sup> Las estaciones deben estar edificadas en sitios en que sus andenes no estén en curvas tales que impidan al conductor, colocado en uno de los extremos del tren, verlo todo.
- 5.<sup>a</sup> Las estaciones deben estar en horizontal.
- 6.<sup>a</sup> Las secciones del block deben ser de media milla.
- 7.<sup>a</sup> Evitar los cruzamientos y pasos á nivel.

#### CONCLUSIONES.

Puestas á discusión ambas ponencias el Congreso adoptó las siguientes conclusiones, propuestas por la Sección después de algunas observaciones de Mrs. Cartault, Mange y Von Leber, que proponían la supresión de las palabras «debiendo compensarse las curvas».

Para obtener el rendimiento máximo debe asegurarse el servicio rá-

pido por métodos sencillos y económicos, simplificando la organización tanto como lo permitan las necesidades del servicio.

El tipo de coche es el factor principal; las líneas nuevas deben adaptarse á los mejores tipos de coches de las vías ya construidas, con objeto de aprovechar todo lo posible la entrevía; las locomotoras deben ser bastante potentes para arrastrar los mayores trenes á las velocidades previstas.

Hay que establecer los horarios de tal modo que todos los trenes marchen á la misma velocidad y se detengan en todas las estaciones. En las líneas de mucho tráfico es conveniente destinar vías especiales para los trenes de gran velocidad que no se han de parar en todas las estaciones. Es de suma importancia tomar medidas para activar el embarque y desembarque de pasajeros y para hacer salir los trenes con rapidez, disminuyendo así el gasto de fuerza motriz necesaria para ganar el tiempo perdido. La actividad con que se lleve el servicio repercute en el público, que se encuentra de este modo arrastrado rápidamente á una gran actividad.

La frecuencia de las salidas debe ser proporcional á la intensidad del tráfico, con objeto de evitar el estacionamiento prolongado del público y la aglomeración en los andenes.

El Congreso ha escuchado con interés los detalles dados sobre el empleo de la tracción eléctrica en Inglaterra y Francia, pero no está en condiciones para expresar su preferencia por uno ú otro sistema de tracción: el vapor ó la electricidad.



## VI.

### DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN CUARTA.—ASUNTOS VARIOS.



#### TEMA 13 (1.º DE LA IV SECCIÓN).—TARIFAS DE PEQUEÑA VELOCIDAD.

Sobre este tema se presentaron tres ponencias. La primera para Inglaterra, por Mr. Flary Smart, la del holandés Van Overveek de Meyer, y la de Mr. Mange.

##### PONENCIA DE MR. SMART.

En ausencia de este señor fué leída por Mr. Lewis Wood; y hacía constar que todas las Compañías de ferrocarriles del Reino Unido de la Gran Bretaña é Irlanda, han sido creadas por actas del Parlamento, que fijaban las tarifas máximas que las Compañías podían establecer para los transportes. En 1881 la Cámara de los Comunes, designó una comisión para hacer una investigación sobre el tráfico, en los caminos de hierro y canales, y como consecuencia de esta investigación vino la ley de 1888, y más adelante, en 1891 y 1892 las leyes sobre tarifas de viajeros y mercancías.

Además de la clasificación oficial, las Compañías han creído de utilidad publicar una clasificación práctica que corresponda con las tarifas que actualmente se aplican. Además, con objeto de animar el desarrollo de los negocios, las Compañías han establecido unas tarifas bajas especiales, basadas en los beneficios de wagón-milla.

En algunos casos se han reducido las tarifas durante un cierto período para el tráfico de mercancías, entre dos puntos determinados. También se reducen las tarifas en condiciones especiales que relevén de res-

ponsabilidad á las Compañías en lo que se refiere á pérdidas, deterioro, detenciones, etc., etc.

La Cámara de Comercio (*Board of Trade*) es la encargada del arbitraje en caso de diferencias entre las Compañías y el público, pero no puede establecer ni modificar las tarifas.

#### PONENCIAS SEGUNDA Y TERCERA.

Mr. Mange, del ferrocarril de Orleans, leyó un extracto de la ponencia de Mr. Van Overbech de Mayer, para todos los países, excepto América, Inglaterra, España, Portugal, Francia, Italia y Bélgica, y después presentó la suya, para Francia, Bélgica, Italia, España y Portugal.

La primera contenía una información muy interesante sobre las tarifas de pequeña velocidad de todos los países á que se refería; pero sobre todo de Alemania, en donde no sólo se tiene en cuenta el valor de cada artículo, sino el valor comercial del servicio prestado, así como las varias necesidades de las industrias, debidas á su situación y al tráfico. Bajo estos principios el sistema alemán, agrupa las mercancías en tarifas para vagones completos y para vagones no completos. Existen también tarifas especiales para casos excepcionales como, por ejemplo, para competir con los canales ó con Compañías extranjeras, para ayudar ciertas industrias nacionales, etc., etc.

En todas las naciones consideradas el sistema es mixto, basado parte en el valor, y parte en el peso y volumen de las mercancías.

Las tarifas en general se presentan á la aprobación de los gobiernos, excepto en algunos casos especiales.

El ponente consideraba la posibilidad de crear para los diferentes países un sistema único de tarifas para mercancías, de modo que tuviera una organización sencilla, como en la Convención de Berna; pero en vista de las diferentes condiciones, necesidades, etc., etc., de las diversas naciones, no creía fácil llegar á un acuerdo.

En la tercera ponencia, Mr. Mange dijo que la tarifa debe tener dos límites: primero, el valor comercial del servicio prestado por la Compañía, que constituye el límite máximo del valor que se puede exigir al público; segundo, el coste verdadero del transporte. Este último puede

considerarse desde dos puntos de vista: el coste medio total, ó el coste medio de transporte de cada artículo. Este último es generalmente menor que el primero.

Bélgica ha tenido desde un principio un sistema de tarifas, basado especialmente en el coste, que da un precio uniforme por wagón-kilómetro; sin tener en cuenta el valor de la mercancía ni la dirección en que es llevada; pero las Compañías han tenido que ir gradualmente modificando este sistema, variando las tarifas según el valor de la mercancía transportada.

Aunque ningún delegado americano había presentado ponencia sobre este punto, Mr. F. J. Hudson, del Illinois Central, dió una idea sobre las tarifas americanas. Estas son de dos clases: 1.<sup>a</sup>, tarifa general, que es relativamente fija; 2.<sup>a</sup>, tarifas para mercancías especiales que se aplican en caso de gran incremento en el tráfico; especialmente para las necesidades de las grandes industrias. El carbón, los metales, las maderas tienen tarifas muy bajas.

Intervinieron en la discusión Mr. Fish, Mr. Rondell, Mr. Le Grain, Mr. Doing, que dió datos muy interesantes sobre las tarifas en la India, donde los ferrocarriles son casi todos propiedad del Estado, y el Gobierno ha establecido tarifas máximas y mínimas. Desde hace quince años que se establecieron estas tarifas las condiciones han variado mucho: tanto por el aumento de tráfico, como por la disminución de los gastos de explotación. Esta disminución debida á que los jornales son pequeños, el carbón muy barato y las pendientes reducidas, ha llegado hasta el límite mínimo, que en ciertos casos es un inconveniente; pero el Gobierno se ha negado hasta ahora á reducir las tarifas. En algunos casos el interés sobre el capital empleado ha sido de un 7 ú 8 por 100. Mr. Pickering dió también una idea sobre las tarifas en Australia, donde el Gobierno, que es el propietario de las líneas, cobra un impuesto de 3 y medio por 100; pero en algunos casos, como sucedió en 1904, en que los ingresos no cubrieron este 3 y medio por 100 del capital empleado, se subieron las tarifas. Según Mr. Fish este procedimiento no es bueno, puesto que la disminución del tráfico indica que el país está pasando por una crisis comercial y más bien debería tenderse á rebajar las tarifas; aunque esto presentaría el inconveniente de la dificultad que,

cuando el país volviera á su condición normal, se tendría, para volver á las ordinarias.

Después de una corta discusión se adoptaron las siguientes

#### CONCLUSIONES.

Las tarifas deben estar basadas en principios comerciales, teniendo en cuenta las condiciones especiales que influyen en el valor comercial del servicio prestado.

Con la reserva de que las tarifas deben cargarse sin distinción arbitraria á todos los consignatarios bajo las mismas condiciones, siempre que sea posible; deben tener la elasticidad necesaria para permitir el desarrollo del tráfico y producir los resultados más beneficiosos para el público y para las Compañías.

#### TEMA 14 (2.º DE LA IV SECCIÓN).—CONTABILIDAD.

Tres ponencias, con documentos muy extensos, fueron presentadas sobre este asunto.

Mr. A. H. Plant, para América, deducía las conclusiones siguientes: Que sería conveniente centralizar los departamentos de contabilidad y estadística y procurar que fueran lo más uniforme posible en las diferentes líneas y fomentar el cambio entre las diferentes Compañías.

Mr. von Löhr presentó sus conclusiones para todos los países, excepto América y Rusia, recomendando la centralización y simplificación de la contabilidad y presupuesto de los ferrocarriles y un uso extenso de los inventos modernos, como máquinas de escribir y de calcular.

Mr. de Richter deducía las mismas conclusiones para Rusia.

Completando los datos dados por los ponentes, Mr. Marie y Mr. Mos-sop explicaron lo que se hacía respectivamente en Francia é Inglaterra.

#### CONCLUSIONES.

Después de una pequeña discusión se propusieron ocho conclusiones que, después, en la junta general, se aumentaron á nueve, y quedaron redactadas en la forma siguiente:

1.ª La organización del departamento de contabilidad, tiene tal rela-

ción con las condiciones locales y especiales y las necesidades de cada vía férrea, que no admite reglas absolutas de aplicación universal.

2.<sup>a</sup> La centralización del departamento de contabilidad en cada administración de Compañía de caminos de hierro, ha dado aparentemente muy buen resultado, en los ferrocarriles que la han puesto en práctica.

3.<sup>a</sup> Los presupuestos de ferrocarriles no deben indicar por sus cifras cantidades rígidamente fijas, sino más bien, para la mayor parte de ellas un armazón; porque las condiciones de explotación de un ferrocarril exigen elasticidad entre límites muy separados, según las circunstancias, para un tiempo determinado.

4.<sup>a</sup> La clasificación (encabezamientos de las hojas de balance y del estado de ingresos y gastos) debe ser lo más sencilla posible y todo lo semejante que se pueda en los diferentes países. (Es, por lo tanto, conveniente agregar en el programa de la próxima reunión del Congreso un estudio comparativo de la clasificación adoptada en diferentes compañías) (1).

5.<sup>a</sup> El poder para autorizar y ordenar pagos debe definirse con precisión y centralizarse todo lo posible; la oficina del cajero debe organizarse lo más sencillamente que se pueda, y de tal modo, que haya la menor cantidad posible de transferencias.

6.<sup>a</sup> (El objeto principal y último de la contabilidad en un ferrocarril, debe ser el establecimiento de un balance perfecto de todo el negocio, demostrando el verdadero estado financiero de la Compañía y los resultados corrientes de la explotación). Las entradas en los libros, deben tener sus correspondientes comprobantes.

7.<sup>a</sup> La organización de las cuentas de las estaciones, debe ser lo más sencilla y clara que se pueda. Con este objeto es conveniente eliminar las pequeñas cantidades de las cuentas, por medio de las compañías expres, empleo de sellos, máquinas automáticas, contratos especiales, etcétera, etc.

8.<sup>a</sup> Por consecuencia, es de importancia que se continúe con entusiasmo el estudio y experiencias de métodos simplificados.

---

(1) Los párrafos entre paréntesis de las conclusiones 4.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> fueron añadidos en la junta general.

9.ª Debe hacerse un uso extenso de todos los medios modernos para facilitar la teneduría de libros y el trabajo de los empleados, como, por ejemplo, las máquinas de escribir y de calcular.

## TEMA 15 (3.º DE LA IV SECCIÓN).—DURACIÓN Y REGULARIZACIÓN DEL TRABAJO.

Tres fueron los ponentes en este tema: Mr. Weissenbach, de Suiza, para este país; Mr. Potter, para América y Mr. Philipe para los demás países.

### PONENCIA DE MR. WEISSENBACH.

Este ponente, relata la historia del reglamento del trabajo aplicado á los empleados de los ferrocarriles Suizos, desde la ley federal de 1872 á la del 19 de diciembre de 1902. Esta ley, suplementada por reglamentos y órdenes especiales, fija:

- 1.º La duración y horas de trabajo.
- 2.º Las reglas especiales para el trabajo de noche.
- 3.º Los días de descanso, un cierto número de los cuales debe caer en domingo, y vacaciones, la duración de las cuales aumenta con la edad del empleado y los años de servicio.
- 4.º La suspensión del trabajo de mercancías, en domingo y días de fiesta.

Mr. Weissenbach deducía de su escrito reglas generales que él cree pueden establecerse legalmente, pero hizo constar que los reglamentos legales deben dejar bastante elasticidad, para las muchas necesidades del servicio.

A la ponencia de Mr. Weissenbach, que contiene los reglamentos hechos por un gobierno, se hicieron algunas observaciones por Mr. Medachlan, Mr. Appleyard y Mr. Pieron, que demostraron la ventaja de dejar la reglamentación á la iniciativa de las Compañías, que son las que deben considerar las diversas necesidades del servicio.

## PONENCIA DE MR. PHILIPPE.

Esta ponencia, leída por Mr. Pieron, contenía muchos reglamentos vigentes en todos los países, excepto América y Suiza.

En Alemania, Austria, Francia, Italia, Holanda, Rusia, India y Australia hay reglamentos legales que se aplican al trabajo de ciertas clases de empleados.

En Inglaterra, Hungría, España, Bélgica, Dinamarca, Luxemburgo, Rumanía y Servia, donde no existen estos reglamentos, las condiciones del trabajo, son casi iguales á las de los países que los tienen.

Casi todos los reglamentos, tanto oficiales como particulares, dividen á los empleados en dos clases.

1.<sup>a</sup> Empleados de las estaciones y de la vía.

2.<sup>a</sup> Empleados de los trenes; que se subdividen, en equipos de las máquinas y empleados de tren (conductores y guardafrenos). Algunos países, especialmente Alemania, hace en sus reglamentos una distinción entre los empleados de líneas principales, y los de las secundarias.

Todos los reglamentos oficiales tratan del descanso periódico, pero dejan á las Compañías en libertad, para lo que se refiera á permisos ó vacaciones.

## PONENCIA DE MR. POTTER.

De la ponencia de Mr. Potter, para América, se deduce que, con algunas excepciones, los ferrocarriles solamente están reglamentados por las leyes generales que regularizan el trabajo en todas las industrias en lo que se refiere: á las horas que constituyen el día laborable; al trabajo de las mujeres y niños; á los días de fiesta oficiales y á la restricción del trabajo los domingos. Solamente muy pocos Estados tienen leyes especiales para los ferrocarriles.

## CONCLUSIONES.

Las adoptadas fueron las siguientes.

Considerando el Congreso:

Que es imposible establecer reglas, aplicables á los diferentes casos especiales, de las muchas particularidades del servicio de los ferrocarriles;

Que las reglas que deben aplicarse deben variar, no sólo con las diversas clases de empleados, sino además para cada clase, con el carácter del trabajo ejecutado, lo que hace necesario que tengan elasticidad suficiente para adaptarse á todos los casos posibles;

Que en estas condiciones es imposible reconciliar la rigidez de la ley con la elasticidad necesaria por las diferentes disposiciones que hay que dar para satisfacer al público, empleados y direcciones;

Se deduce que es de desear que las Compañías tengan la mayor latitud para fijar, bajo la inspección de autoridades competentes, la reglamentación del trabajo:

1.º Para tener en cuenta la importancia del trabajo ejecutado, y la continuidad é intensidad de la labor requerida, de los empleados de cualquier clase.

2.º Para computar el número de horas según un término medio establecido, durante un tiempo suficientemente largo, que se ha de dividir en períodos de trabajo, separados por el descanso conveniente.

3.º Para hacer proporcional la duración media del trabajo, á la naturaleza del mismo y al grado de responsabilidad requerido.

## TEMA 16 (4.º DE LA IV SECCIÓN). — SOCIEDADES Y CAJAS DE AHORROS.

Se presentaron dos ponencias, una por Mr. Riebenach y otra por monsieur Lemercier, la primera para los países cuyo idioma es el inglés y la segunda para todos los demás. Los ponentes no limitaron sus investigaciones á la cuestión anunciada en el epígrafe, sino que las extendieron á todas aquellas instituciones establecidas por las Compañías, para mejorar el bienestar moral y material de sus empleados.

En lo que se refiere á seguros en los países cuyo idioma es el inglés, se deja mucho á la iniciativa individual.

Los seguros sobre vidas y accidentes se contratan con Compañías de seguros que dan pólizas especiales para las diferentes condiciones, dándose á cada empleado una de estas pólizas. También hay algunas donaciones ó legados para este objeto, y en este caso, los intereses se emplean

en socorros para los empleados enfermos ó heridos, ó en caso de muerte, para las familias.

En los ferrocarriles de la Gran Bretaña existen organizaciones semejantes á las de los Estados Unidos.

En los demás países existen diferentes clases de instituciones, así como leyes para los accidentes del trabajo.

#### CONCLUSIONES.

Las presentadas fueron las siguientes:

De las ponencias presentadas y de la discusión, aparece:

Que en todos los países de América y Europa existen para el beneficio de los empleados y sus familias una gran variedad de instituciones filantrópicas y previsoras, que las Compañías de ferrocarriles se han considerado moralmente obligadas, á crear y subvencionar.

En cuanto á las instituciones de seguros y retiros, el Congreso encuentra que, en general, se han tomado medidas para organizar ó facilitar el seguro de empleados contra enfermedades, accidentes, incapacidad prematura, vejez y muerte.

Para enfermedades, la cuestión está resuelta en algunos países: por seguros obligatorios; por fondos voluntarios establecidos por las Compañías de ferrocarriles; por la participación de los empleados en sociedades de seguros mútuos, más ó menos subvencionadas por las direcciones, ó por la ayuda directa de estas últimas.

En cuanto á los accidentes del trabajo se hacen generalmente seguros independientes y voluntarios, ó cantidades fijas; ó en algunos países, seguros obligatorios.

Se deduce de las ponencias presentadas, que se prevén los casos de incapacidad por edad ó muerte, mediante seguros hechos en Compañías que se dedican á estos negocios, por fondos suministrados por suscripciones de los empleados y direcciones, ó por otros medios.

En lo que se refiere á estos últimos fondos y en lo que concierne á las instituciones que garantizan una pensión fija á los empleados ó sus familias mediante contribuciones anuales.

El Congreso encuentra que para que funcionen bien deben organizarse bajo una base científica; pero que mientras teóricamente puede ser

posible establecer una absoluta igualdad entre las contribuciones y los riesgos que hay que correr, en la práctica se encuentra que estos riesgos son demasiado complicados y variados para conseguir el resultado deseado.

El sostenimiento de estas instituciones, donde existen, impone á las Compañías un gasto considerable, que crece mucho cuando se disminuye el límite de la edad que da derecho á pensión.

Consintiendo á un gasto considerable, debe siempre tenerse en cuenta que, como consecuencia de condiciones que son imposibles de predecir, tales como disminución del interés, etc., los gastos pueden exceder á los recursos, dando así motivo á la necesidad de revisar periódicamente bien el importe de las contribuciones, la de la pensión ó la edad de retiro.

Según los documentos incluidos en las ponencias, es imposible evitar estas dificultades y al mismo tiempo dejar más á la iniciativa personal y libertad de acción de los empleados, recurriendo á arreglos basados en contribuciones hechas, bien á instituciones, Compañías de seguros mútuos ú otras cuyos beneficios puede arreglarse por cada empleado para garantizar los riesgos que mejor correspondan á sus circunstancias individuales.



## VII

### DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN V FERROCARRILES ECONÓMICOS.



#### TEMA 17 (1.º DE LA V SECCIÓN).—INFLUENCIA DE LOS FERROCARRILES ECONÓMICOS SOBRE LAS REDES PRINCIPALES.

Sólo se presentó una ponencia sobre este tema, la de Mr. de Burlet, que por estar ausente fué leída por Mr. Lembourg.

Las preguntas hechas por el ponente fueron dirigidas solamente á las Compañías de ferrocarriles principales, con el objeto de poder comparar el tráfico de las estaciones de empalme, antes y después de la apertura de líneas secundarias. Los resultados de esta investigación, no han sido completos ni uniformes. La ponencia no ha podido ser de exactitud matemática.

Hay que observar, sin embargo, que la mayor parte de las Compañías afirman que el efecto de la apertura de líneas secundarias, ha sido beneficioso para sus redes. Solamente la Compañía del Oeste francés y refiriéndose á líneas que van en dirección casi paralela á las suyas, las considera como competidoras. Las contestaciones de Italia tampoco han sido del todo satisfactorias, pero hay que observar que se refieren más á tranvías que hacen el servicio de los suburbios, que á líneas realmente secundarias.

En general las grandes Compañías no han subvencionado los ferrocarriles secundarios á no ser en aquellos países en que el Estado es propietario de grandes líneas; tendencia que se va acentuando en la Europa Continental.

Las conclusiones que dedujo el ponente, fueron:

De los datos suministrados á este Congreso y á los anteriores, se de-

duce como evidente, que las líneas secundarias, en combinación con las principales, traen en la mayor parte de los casos un gran incremento de tráfico.

Es por lo tanto conveniente para las líneas principales, facilitar la construcción de líneas secundarias, y en especial darles facilidades, para establecer empalmes, y para que estos funcionen conveniente y económicamente.

Mr. Anvorth, de Inglaterra, dijo que desgraciadamente en su país las grandes Compañías no daban tales facilidades y que cuando se trata de construir un ferrocarril económico que una dos líneas principales, como los gastos son muy grandes y las Compañías no quieren dar la menor subvención, no se puede construir la línea.

El presidente (Mr. Von Leber, de Austria) dijo que en vista de esto invitaba á los delegados de diferentes países para que expusieran el estado de la cuestión en los suyos respectivos. Solamente intervinieron en la discusión el Sr. Scialoja de Italia y Mr. Weissenbruch de Bélgica; el primero para dar á conocer una ley favoreciendo la construcción de los ferrocarriles secundarios, y el segundo para decir que en América no había gran necesidad de estas líneas, pues la mayor parte de las grandes industrias estaba establecida á lo largo de las grandes líneas.

#### CONCLUSIONES.

Las presentadas al Congreso fueron las siguientes:

Puede decirse, en general, que los ferrocarriles secundarios, cuando son realmente tributarios de los principales, son sin duda útiles auxiliares de los últimos; por consiguiente, la cooperación amistosa de las líneas principales y la concesión por las últimas de ciertas facilidades, están justificadas por completo; y es de desear que todas las direcciones de ferrocarriles estén inspiradas por las mismas ideas liberales que en Austria-Hungría, y adopten condiciones tan amplias y sencillas como sea posible, para facilitar los empalmes y la operación de cambio de tráfico, con los ferrocarriles secundarios.

TEMA 18 (2.º DE LA V SECCIÓN).—SUBVENCIONES  
DEL ESTADO Y DE LAS LOCALIDADES  
INTERESADAS EN EL DESARROLLO DE LOS  
FERROCARRILES ECONÓMICOS.

Dos fueron las ponencias presentadas sobre este punto; la primera por Mr. Colson para Francia, Bélgica, Inglaterra y Alemania, y la segunda, para los demás países, por Mr. Ziffer.

PONENCIA DE MR. COLSON.

En la primera, de la cual Mr. Fontainelles presentó un extracto, se hace constar que la necesidad de una ayuda financiera es una de las características de esta clase de ferrocarriles. Las dificultades que se encuentran para arreglos de esta naturaleza son debidas á dos causas:

1.ª Los subsidios tienen que ir incluídos en diferentes presupuestos. Generalmente la iniciativa de la construcción se toma por una provincia ó departamento ó por un distrito de cierta extensión. Frecuentemente los Ayuntamientos interesados prestan su ayuda; finalmente se solicita la ayuda del Estado.

2.ª Es también necesario determinar la relación financiera entre las autoridades que subvencionan y las Compañías explotadoras; pues se acepta, aun en los países en que el Estado explota las líneas principales, que las líneas secundarias sean explotadas por Compañías particulares.

Pero el problema es extremadamente delicado. El sistema más sencillo es aquel que consiste en conceder á la empresa una subvención fija al principio, bien en una suma al contado ó por pagos anuales; pero este sistema tiene el inconveniente de dar una ayuda que puede ser insuficiente, ó por el contrario, que puede ser demasiado grande. Por lo tanto, se prefieren generalmente otros métodos que aseguran la ayuda que realmente sea necesaria. De este modo se organiza una especie de sociedad, cuyo reglamento ofrece con frecuencia muchas dificultades.

Entra después Mr. Colson en consideraciones sobre diferentes métodos, unos basados en que la Compañía apronte el capital y el Estado ga-

rantice el pago de los intereses, y otros en que el Estado dé el capital y la Compañía le entregue los beneficios, descontando un tanto por ciento por administración. Estudia estos métodos en detalle y pasa luego á examinar lo que hay legislado sobre esta materia, en los diferentes países á que se refiere su ponencia.

En Francia existen las subvenciones, bien del Estado bien de los departamentos. En Bélgica la construcción de ferrocarriles secundarios tiene una organización especial, debida á la creación de la Compañía Nacional de ferrocarriles secundarios, que tiene preferencia para todas las concesiones. Esta Compañía construye las líneas y después las arrienda ó subasta. En Alemania la legislación federal del Imperio no interviene para nada en la cuestión de subvenciones, y en Inglaterra la ley autoriza á las Diputaciones provinciales (Consejos de Condado), distritos y ciudades, para subvencionar líneas secundarias.

Mr. Colson no presenta conclusiones.

#### PONENCIA DE MR. ZIFFER.

Mr. Ziffer dice en su ponencia que en algunos países no hay nada legislado, y que en otros, aunque hay proyectos, no han sido elevados á leyes. En los Estados Unidos no existen esta clase de líneas.

En Hungría el Estado se suscribe en un 15 por 100; en Dinamarca garantiza un 4 por 100 sobre el capital empleado. En Italia actualmente, se conceden 6000 francos por milla. En Servia pueden entrar libres de derechos los materiales para la construcción; y en Suiza, aunque no hay ninguna ley sobre el particular, algunos cantones han concedido subvenciones.

Después de algunas observaciones de Mr. Cooper, Mr. Medachlan y Mr. Tranke, se redactaron las siguientes

#### CONCLUSIONES.

Los ferrocarriles económicos merecen una gran atención por parte de las autoridades. Su construcción hace posible aumentar el progreso y desarrollo de distritos que anteriormente hubieran permanecido estacionarios, y por lo tanto, no sólo por interés, sino por deber, los gobiernos deben ayudarlos. Es de desear, por consiguiente, que no se afe-

rren á los antiguos tipos y métodos de construcción, explotación y reglamentación, sino que introduzcan todas las facilidades posibles para adaptarlos á las necesidades locales y á los recursos disponibles. Es también de desear que los gobiernos y autoridades locales concedan á los ferrocarriles secundarios, bajo la forma de subvenciones, levantamiento de impuestos, etc., etc.; la ayuda que necesiten, tanto para la construcción como para la explotación, para que todas las partes del país, puedan estar bien servidas.

Cuando las autoridades de un país no construyen ó explotan ferrocarriles económicos, sino que los ceden á Compañías particulares, es indispensable que los términos de la concesión estén definidos de tal modo, que armonicen los intereses de las Compañías y los del público.

### TEMA 19 (3.º DE LA V SECCIÓN).—ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS ECONÓMICOS EN LÍNEAS SECUNDARIAS DE POCO TRÁFICO Y EN FERROCARRILES DE VÍA ESTRECHA.

Dos eran las ponencias sobre este asunto; la primera para todos los países, excepción hecha de América, Austria-Hungría, Alemania y Holanda, estaba encomendada al Sr. Rocca (José), y la segunda, que abarcaba á los países que exceptuaba la primera ponencia, á Mr. Cornel de Fornay.

En ausencia del Sr. Rocca, leyó las dos ponencias Mr. Fornay, y en ellas se limitan, á exponer los servicios de esta clase en diferentes países, y al empleo que se ha hecho en algunas líneas, de coches automotores, sin proponer conclusiones.

Las Secciones propusieron al Congreso las siguientes

#### CONCLUSIONES.

La simplificación del servicio en líneas de pequeño tráfico, tiene gran interés para las Compañías que explotan dichas líneas. El Congreso expresa el deseo, de que se generalice la tendencia presente de una legislación, para establecer leyes más liberales para líneas de poco movimiento

y trenes cortos; y que se continuen los esfuerzos de las direcciones, para dar á dichas líneas una organización más económica. Las simplificaciones introducidas en la conservación de la vía, estaciones y trenes, así como la introducción de coches automotores en diferentes líneas, merece rocomendarse.

Reconociendo que el aspecto técnico de la cuestión de automotores, según ahora se aplica, es susceptible de mejoras, el Congreso expresa la opinión, de que se continuen las experiencias, con este método de transporte.

Es de desear que no se pierda de vista esta importante cuestión, y que la Comisión internacional la incluya en el programa del próximo Congreso.

## TEMA 20.—TRÁFICO POR MEDIO DE AUTOMÓVILES.

Sólo se presentó una ponencia redactada por Mrs. Lechele, Sartiaux y Keromenes. En ella sólo se trataba de vehículos sobre carriles, sin considerar los tranvías.

Mr. Sartiaux, que leyó un extracto de la ponencia, enumeró primero los tipos de vehículos empleados, indicando el desarrollo de los automotores de vapor, que parecen tener mejor aceptación que los de petróleo, eléctricos ó mixtos.

Pasó luego á examinar los servicios á que se pueden aplicar estos vehículos, que son:

1.º En líneas secundarias, donde el número de viajeros es lo suficientemente pequeño, para que se puedan substituir los trenes por automóviles.

2.º En líneas principales, para el servicio suburbano; como suplementario del servicio principal, y en substitución de los trenes ómnibus.

Entrando luego en la cuestión del coste del servicio, Mr. Sartiaux creyóse autorizado, á pesar de las pocas experiencias que se han hecho, para decir que este servicio presenta grandes economías: 1.º, por la supresión de un empleado en la locomotora; 2.º, por la reducción del gasto de tracción por kilómetro, y 3.º, por la reducción de los gastos de en-

tretenimiento, si bien este tercer punto no está tan claramente demostrado como los anteriores.

Como conclusión hizo una ligera comparación entre los tres sistemas principales. Los de vapor son generalmente de más potencia y más económicos que los demás; pero no salen tan rápidamente como los de petróleo y son más pesados. Los de petróleo tienen el inconveniente de encerrar un mecanismo delicado y transmisiones que causan pérdida de fuerza; también tienen una trepidación desagradable al arrancar; pero son fáciles de dirigir, y su entretenimiento parece ser más económico que el de los de vapor. En cuanto á los de acumuladores, tienen los inconvenientes, del gran peso muerto, y de su potencia limitada.

Mr. Laurent, del ferrocarril de Orleans, dió cuenta de los ensayos verificados por su Compañía con diez coches automotores, que parece dan buenos resultados; si bien todavía no se tienen datos fijos, por no haber salido aún del período experimental.

Mr. de Launoy, de Bélgica, dió también detalles de unas experiencias, con unos automotores con calderas del tipo de las de las locomotoras, que dieron malos resultados.

Mr. Hoy, de los ferrocarriles de Africa del Sur dijo, que, en algunos puntos de su país sólo se podía hacer el servicio con esta clase de vehículos, pues no hay suficientes pasajeros.

A una pregunta de Mr. Kimoshita (del Gobierno japonés), sobre el número de asientos y precio de coches automotores, Mrs. Davis, Hoy y Laurent, dijeron que, en sus líneas, el número de asientos era respectivamente de 52, 65 y 65 y el precio aproximado de 3500 libras (87500 francos), 3000 libras (75000 francos) y 1400 libras (35000 francos).

Mr. Hyde y Mr. Clear, abordaron la cuestión del empleo de automóviles de carretera, que puede aumentar el tráfico de pasajeros; pero el Presidente, Mr. von Lebez, hizo notar que este sistema de transporte no entraba dentro de los límites del tema 20.

#### CONCLUSIONES.

Las adoptadas, que fueron las mismas propuestas por los ponentes, son las que siguen:

- 1.<sup>a</sup> Durante los últimos años las experiencias con coches automóviles

y automotores han sido numerosas y de bastante importancia, tanto en líneas de pequeño tráfico como en las de grande; y es de esperar que de aquí en adelante, estos vehículos constituyan un medio importante de transporte, que para algunas líneas será de gran porvenir.

No parece dudoso que debido á la economía de un empleado en la locomotora, á la reducción material del gasto de tracción, á la probable reducción del coste de entretenimiento, á la mejor utilización del material móvil, á la menor extensión necesaria para el establecimiento de estaciones, y también al menor desgaste de los carriles, los coches automotores podrán materialmente reducir los gastos de explotación de las líneas de pequeño tráfico, y en otras clases de líneas, ser causa de la mejora de ciertos servicios.

Su período de explotación acaba de empezar, y por lo tanto no se pueden dar resultados económicos definitivos para un tipo especial de motor, ó un sistema determinado de explotación.

2.<sup>a</sup> Es de desear que las Compañías de ferrocarriles continúen sus experiencias en este sentido, y más especialmente, que investiguen las clases de servicio en que este nuevo motor puede ser de mejor aplicación, y las ventajas que ofrece al público y á las Compañías, particularmente en materia de gastos.

3.<sup>a</sup> Finalmente, es importante que cualquier cambio reconocido, ó que de aquí en adelante se reconozca, que pueda facilitar el uso ventajoso de vehículos automotores, se introduzca en los reglamentos vigentes.



## VIII.

### CLAUSURA DEL CONGRESO

---

#### CONCLUSIONES FORMULADAS

Los días 11, 12 y 13 de Mayo, se reunieron todas las Secciones bajo la presidencia de Mr. Stuyvesant Fish, para dar lectura á las conclusiones formuladas por las mismas. Sometidas que fueron á la aprobación del Congreso en pleno, quedaron aprobadas, después de algunas observaciones y en algunas, con alteraciones ligerísimas: los temas 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17 y 18, el día 11; los 14, 19 y 20, el día 12, y los restantes, ó sean los temas 2, 4, 7, 8 y 16, el 13, que era el marcado para la Sesión de clausura.

Empezó ésta por la discusión de las conclusiones que hemos citado; siguió después por la lectura de una moción del Sr. D. Guillermo Ramirez (de los caminos de hierro de Chile), en que rogaba á la Comisión permanente del Congreso incluyera entre los temas objeto de estudio y discusión en el siguiente Congreso, el modo de *construir los ferrocarriles*. Esta proposición quedó aprobada.

Mr. Kupka (Kaiser Ferdinand Nordbahn), hizo el mismo ruego respecto al tema *Principios de la estadística de los caminos de hierro*. Fué aprobado.

Acto seguido el Secretario general, Mr. Weissenbruch, dió lectura, en nombre de la Comisión, á las siguientes proposiciones, que también fueron aprobadas por unanimidad.

1.<sup>a</sup> Se confirma, el nombramiento de los vocales elegidos en el intervalo de los dos Congresos, que son los siguientes: 1.<sup>o</sup>, Robiinson; 2.<sup>o</sup>, Sir F. Hopwood; 3.<sup>o</sup>, Soffin; 4.<sup>o</sup>, Garnir; 5.<sup>o</sup>, Gerard; 6.<sup>o</sup>, Loree; 7.<sup>o</sup>, Kruttschnitt; 8.<sup>o</sup>, Adadouff; 9.<sup>o</sup>, Tehérémissinoff.

2.<sup>a</sup> Se reeligen los vocales siguientes: 1.<sup>o</sup>, de Burlet; 2.<sup>o</sup>, Campiglio; 3.<sup>o</sup>, Lord Cawdor; 4.<sup>o</sup>, de Bruyn; 5.<sup>o</sup> Dietler; 6.<sup>o</sup>, Theo. N. Ely; 7.<sup>o</sup>, Heurteau; 8.<sup>o</sup>, Von Leber; 9.<sup>o</sup>, Philippe; 10, Sartiaux.

3.<sup>a</sup> Mr. Sortchacoff y Mr. Ch. M. Depene, que han cumplido el tiempo de su mandato, serán reemplazados por Mr. Kologrivoff y Mr. Samuel Spencer, respectivamente.

4.<sup>a</sup> Queda facultada la Comisión permanente para nombrar sucesor al Sr. Lampugnani que acababa de fallecer; no siendo posible nombrarlo en este momento, por haberse tenido que ausentar los delegados italianos llamados por su Gobierno, en vista de las circunstancias especiales en que se encontraba su país (1).

5.<sup>a</sup> Habiéndose adherido al Congreso el Gobierno alemán, se nombra de la Junta del mismo á Mrs. Petri y Sarre (designados de acuerdo con los representantes de aquel Gobierno), para ocupar dos plazas vacantes; dándose plenos poderes al Comité permanente para completarla provisionalmente, con el nombramiento de otros dos vocales suplementarios, escogidos entre los representantes de aquellos países, á que pertenecen las dos plazas de que se trata; teniendo en cuenta los servicios que podrían prestar á la Asociación, personalidades eminentes. En este caso, la designación se hará conforme previene el artículo 7.<sup>o</sup> de los Estatutos, y se someterá á la aprobación de la 8.<sup>a</sup> reunión en la forma prevenida en el artículo 20.

6.<sup>a</sup> Habiéndose adherido Alemania pocos días antes de la celebración del Congreso, no ha habido tiempo suficiente para obtener los datos necesarios, á fin de determinar el número de vocales, que debe tener en la Comisión. Como consecuencia de esto, el Congreso la confirió plenos poderes, para que se complete provisionalmente, teniendo en cuenta la importancia de las adhesiones que se obtengan de ferrocarriles alemanes, de conformidad con el artículo 7.<sup>o</sup> del Reglamento y á reserva de someter á la aprobación de los miembros, en la 8.<sup>a</sup> reunión del Congreso, el aumento del número de vocales, en la forma prevenida en el artículo 8.<sup>o</sup>

7.<sup>a</sup> Es práctica constante aumentar el número de plazas asignadas en la Comisión con personal del país donde se ha celebrado el Congreso, por

---

(1) La gran huelga de los empleados de los ferrocarriles italianos.

lo que el número de vocales señalado á América que era de cinco, se aumenta hasta nueve, que es el máximum que puede haber de cada país. Para estas cuatro plazas se nombraron á Mrs. Hon. Paul Morton, George W. Steven, Charles H. Hays y Frank Barr.

8.<sup>a</sup> Para cumplimentar lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento se nombran comisarios encargados de la revisión y comprobación de las cuentas, á los Sres. Carlier (Francia) y Tehérémissinoff (Rusia).

Mr. Stuyvesant Fish y veinticinco socios más, propusieron, en la forma prevenida en el artículo 20, la siguiente enmienda al artículo 7.<sup>o</sup> del Reglamento, enmienda que patrocinaba la Comisión:

«Los vocales que hayan cambiado de destino en forma, que no tengan cargo oficial, con alguno de los Gobiernos adheridos á la Sociedad, ó alguna de las Administraciones ferroviarias que pertenezcan á la misma, no podrán formar parte de la Comisión; y estarán obligados á dar conocimiento al Presidente de su cambio de situación.

La Comisión permanente, á propuesta de cinco de sus vocales, puede decidir mediante un acuerdo por escrito y por mayoría de votos de todos sus miembros, si han de continuar hasta la siguiente reunión del Congreso».

Esta proposición fué también aprobada.

Después se dió cuenta por el Secretario del punto elegido para verificarse la 8.<sup>a</sup> reunión, en la que debe celebrarse el XXV aniversario de la fundación de la Sociedad; proponiendo para ello á *Suiza*. La Comisión recibió las mayores seguridades de dicho país, acerca de la simpática acogida que tendría el Congreso, si aprobaba la proposición.

Un cierto número de delegados, especialmente americanos, continuó diciendo el Secretario, hubieran deseado que desde Washington se hubiera elegido Alemania, para demostrar que la adhesión al Congreso de esta última había sido debida á Washington; pero la Comisión ha creído que esta designación era prematura, porque las Compañías ferroviarias alemanas no han tenido tiempo todavía de adherirse en regla, habiendo asistido solamente representantes del Gobierno. Como las demás proposiciones, fué aprobada sin discusión y por unanimidad.

## DISCURSOS FINALES.

Después de tomarse estos acuerdos, el Presidente de este séptimo Congreso, Mr. Stuyvesant Fish, pronunció un discurso, en que empezó haciendo constar que era la primera vez que asistían á estas reuniones delegados del Emperador de Alemania; que el Congreso que se estaba terminando no había sido inferior á ninguno otro de los verificados desde el punto de vista del número de delegados y de naciones representadas, á pesar de las distancias tan considerables que algunos habían tenido que recorrer; é igualmente había sido importante por el número de los temas discutidos, su interés, y la utilidad que habían de reportar. Hizo también elogios de la Comisión permanente que había preparado los trabajos, y en especial del Presidente efectivo, de Mr. Gerard, que le había substituído, y del Secretario Mr. de Weissenbruch, así como del Tesorero y demás personal auxiliar; dió asimismo las gracias á los presidentes de Sección, á los ponentes y á cuantos habían tomado parte en las discusiones, á los que dijo quedaban obligados todos los que tenían intereses en los ferrocarriles, por los resultados que habrían de obtenerse, en los cambios de impresiones verificados, entre los especialistas en asuntos ferroviarios de todo el mundo. Hizo presente su gratitud al Presidente de los Estados Unidos y á su Gobierno, por el apoyo prestado al Congreso, terminando con las palabras siguientes:

Todos los que están familiarizados con la historia de los ferrocarriles saben cuantas veces ha ocurrido que se han hecho idénticas experiencias en distintos países, causando pérdidas de dinero y de vidas humanas. El arte de la imprenta se ha llamado «Arte conservador de todos los demás», y espero que en el porvenir, las actas de las diferentes reuniones del Congreso internacional de ferrocarriles, conservarán la experiencia del pasado, con objeto de estar sin cesar á disposición de la *gran obra* de los caminos de hierro, uniendo así fraternalmente á toda la humanidad.

Este discurso obtuvo grandes aplausos.

Seguidamente, Mr. Gerard, Presidente interino de la Comisión permanente, usó de la palabra para decir que, aun cuando al embarcar en Europa se sabía de antemano la buena acogida que había de tener el

Congreso y congresistas en América, ésta había superado con mucho lo que se podía suponer; hizo historia de todas las atenciones de que habíamos sido objeto desde nuestra llegada á New York hasta el momento en que nos encontrábamos, de la acogida y fiestas que en nuestro obsequio había dado la Sociedad americana, así como de los viajes á que habíamos sido invitados; por todo lo cual, consideraba habrían de llevarse todos los que allí estábamos, gratisimos recuerdos de la estancia en América y de la amabilidad y cortesía de sus habitantes: que habían sabido hermanar, el lado agradable, con la utilidad é instrucción, que las visitas á las fábricas y principales estaciones y depósitos de ferrocarriles, habrían de reportar.

Mr. Beartean propuso como complemento á lo expuesto por Mr. Gerard, se diese un expresivo voto de gracias á los miembros de la Sección americana de la Comisión, y en particular á los Sres. Stuyvesant Fish y Allen; y á todos los que habían tenido parte en la organización del Congreso, por lo agradable é instructiva que habían hecho, la permanencia de los delegados en Washington.

En medio de calurosos aplausos de los delegados que no eran americanos, se aprobó la proposición; acto seguido, el señor Presidente, declaró terminado, el séptimo Congreso Internacional de Caminos de hierro.



# SEGUNDA PARTE



EN WASHINGTON DURANTE EL CONGRESO



## I.

### LA EXPOSICIÓN DE MATERIAL DE CAMINOS DE HIERRO

Además de la asistencia á las Sesiones del Congreso que hemos reseñado, el Comite local de recepción de dicha ciudad organizó varias excursiones, instructivas unas, de placer otras, de que daremos cuenta sucesivamente; siendo la de más importancia una Exposición de todo lo que se refiere á material ferroviario, que fué un verdadero alarde de la industria y de la potencia económica americana, y decimos alarde, por que en una Exposición que solamente duró *once* días, se gastaron un millón de dollars; cosa que creemos no haya tenido precedentes.

SEÑAL HORARIA.—En el recinto de la Exposición se puso un gran mapa de todo el globo y en él se marcaron con lámparas eléctricas, todas las capitales de Estados; puntos de amarre de cables; capitales de los Estados de la Unión americana, y algunos otros puntos de estaciones centrales. A las doce de la noche, se dió la señal por el Secretario del Ministerio de Marina, que recorrió en poco momento todo el globo, iluminándose las lámparas conforme se iban recibiendo las contestaciones. Como era asunto convenido no llegó á un cuarto de hora el tiempo que se invirtió en tener contestación, habiendo recorrido la señal todo el mundo.

LA EXPOSICIÓN.—El día 3 de Mayo de 1905 se verificó la apertura oficial de la *Exposición de material de caminos de hierro*, con objeto de que los delegados reunidos en Washington para asistir á la séptima convocatoria del Congreso, de que en las páginas anteriores nos hemos ocupado, pudieran conocer los últimos adelantos introducidos, en los ferrocarriles americanos.

En la junta anual que las Asociaciones de Empleados, Maestros mecánicos y Constructores de vagones, tuvieron en Saratoga en Junio de 1903, se propuso consultar á la Asociación de Caminos de Hierro Americanos, si sería conveniente celebrar una Exposición de aplicaciones americanas á los ferrocarriles al mismo tiempo que se verificase la sép-

FLANO INDICANDO LOS EDIFICIOS DE LA EXPOSICIÓN EN EL PARQUE DEL MONUMENTO (WASHINGTON)

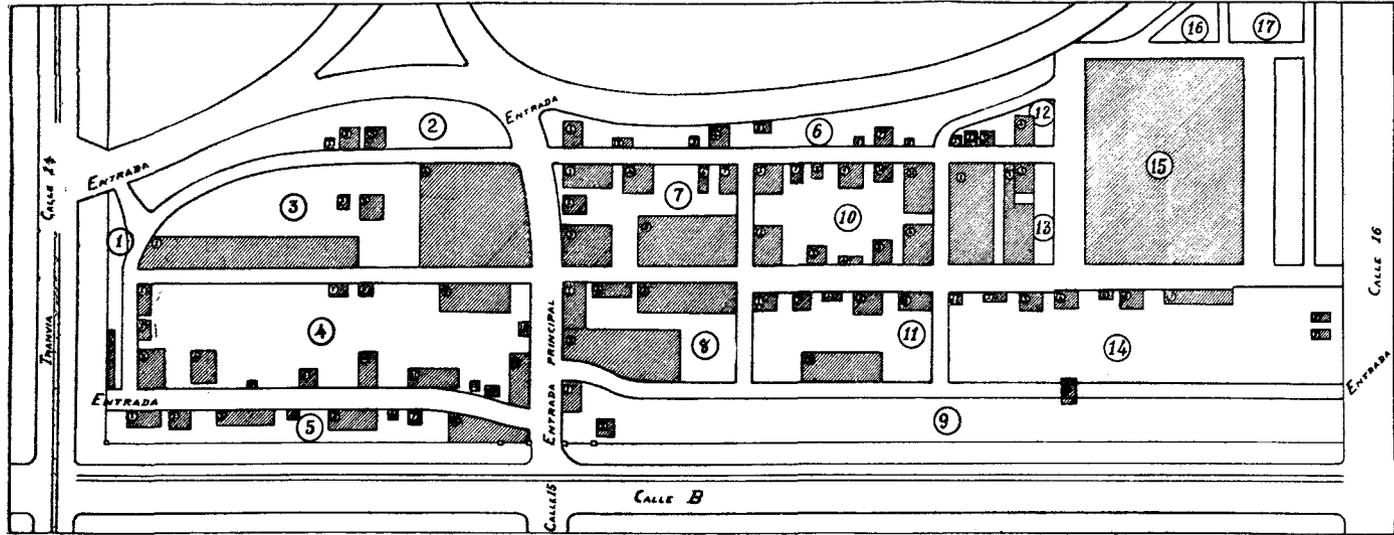


FIG. 25.

1—1 Compañía de Calefacción de Chicago.

2—1 Compañía de Manufacturas Draper.

2 Compañía de Material de ferrocarriles.

3 Compañía Ajax.

3—1 Compañía General de señales.

3—2 S. S. Andrews y Comp.<sup>a</sup>

3 Cambio del Sur.

4 Compañías Westinghouse.

4—1 Señales block, sistema Kinsman.

2 Comp.<sup>a</sup> Aurora de Maquinaria automática.

3 Compañía Ingersoll Sergeant de taladros.

4—4 Fogonero mecánico Victor.

5 Compañía Kripps Mason de Máquinas.

6 Compañía de Controllers y Suministro de electricidad.

7 Compañía de Acumuladores.

8 Compañía Davis de Acero prensado.

9 Compañía New-York de Freno de aire.

**4-10 Harold P. Bronn.**

- 11 Fábrica de Motores de gas Otto.
- 12 Compañía Federal.
- 13 Compañía Brooth de suavizadores de agua.
- 14 Compañía Oliver de Maquinaria.
- 15 Barneth.

**5-1 Fábrica de vagones de Middletown.**

- 2 Ingeniero municipal.
- 3 Compañía Rand de taladros.
- 4 Compañía de Máquinas economizadoras de aceite.
- 5 Compañía de Herramientas neumáticas de Chicago.
- 6 Suministros de la Unión.
- 7 Compañía de Limpieza por el vacío.
- 8 Compañía Gold de Calefacción de vagones.

**6-1 R. D. Wood y Compañía.**

- 2 Pablo Dickinson.
- 3 Seitz Hermanos.
- 4 Compañía Americana de Válvulas y Contadores.
- 5 W. C.
- 6 Compañía de Lubricación automática de las manguetas.
- 7 Compañía Newman de Relojes.
- 8 Compañía Carnegie de Aceros.

**7-1 Compañía Bettendorf de Ejes.**

- 2 Aleord y Compañía.
- 3 Compañía Internacional de Nickel.

**7-4 Compañía Kennicoth de Suavizadores de agua.**

- 5 Fairbauks Morse y Compañía.
- 6 C. W. Baker.
- 7 Compañía Americana de Válvulas y Contadores.

**8-1 Compañía del Enganche Gould.**

- 2 Compañía Americana de Electricidad.
- 3 Compañía Consolidada de Calefacción de vagones.
- 4 Wm. Warthon Hijo.

**9-1 T. H. Syminton y Compañía.**

- 2 Compañía Farlow de Tracción.

**10-1 Gruas americanas.**

- 2 Adams y Westlake.
- 3 Compañía de Metalurgia de los Estados Unidos.
- 4 Compañía Jas. G. Wilson.
- 5 Compañía Americana de Locomotas.
- 6 Junta Weber para carriles.
- 7 Básculas Sh. Summer.
- 8 Teléfono y telégrafos.
- 9 Servicio de incendios.
- 10 Arturo E. Reudle.
- 11 Fundiciones de Acero americanas.

**11-1 Comp.<sup>a</sup> Elliot de agujas y cruzamientos.**

- 2 Compañía Nacional de Galletas.
- 3 Faros Wells.

**11-4 Grua de correos Baker.**

- 5 Compañía Hall de señales.
- 6 Compañía Chicago de suministros.

**12-1 Compañía Pyle Nacional de faroles de cabeza.**

- 2 G. S. Wood.
- 3 A. M. Singer.
- 4 Junta Continua de carriles (Compañía de)

**13-1 Compañía de Aceros de Pensilvania.**

- 2 Fundición maleable.
- 3 P. Cary.

**14-1 Jenkins Hermanos.**

- 2 Compañía de Alumbrado y Calefacción de los Estados Unidos.
- 3 Fábrica de Locomotas de Balwin.
- 4 Compañía de Pinturas.
- 5 Benj. Athan y Compañía.
- 6 Compañía Merrel Stephens.
- 7 Compañía Robins de correas de transmisión.
- 8 W. C.
- 9 W. C.

**15-1 Edificio principal.**

**16**

**17**

tima reunión del Congreso Internacional de Caminos de hierro, y habiéndose recibido una contestación favorable, se nombraron comisionados para que procedieran á su estudio. Mr. George A. Post y Mr. Alexander Brown presentaron en Junio de 1904 un plan, para la propuesta Exposición, que fué aprobado; y, designada la junta que había de llevarlo á cabo, empezó inmediatamente sus trabajos, teniendo como presidente á Mr. Post.

El único sitio de Washington que podía servir para la Exposición, eran los terrenos del Estado, del Parque del Monumento; pero era necesaria una ley para que se pudieran levantar construcciones provisionales en ellos; y como por varias causas no se pudo votar dicha ley hasta Enero del año 1905, hasta el 20 de Marzo no empezaron los trabajos de las instalaciones, que en un período de mes y medio escaso se hicieron, por valor de 1.000,000 de dollars aproximadamente; habiendo concurrido unos trescientos expositores.

Todo cuanto puede tener aplicación á los ferrocarriles, estaba allí representado: locomotoras de gran potencia, coches de viajeros y mercancías, frenos, enganches, aparatos para el alumbrado y calefacción, pinturas y barnices, tapicería y mobiliario de los coches de lujo, sistemas de enclavamiento, señales automáticas, herramientas tanto para los talleres como para la vía, grúas fijas y locomóviles para casos de accidentes, mobiliario de oficinas, máquinas de escribir, etc., etc. El plano (fig. 25) y explicación, que aparecen en las páginas 126 y 127, dan una idea de su importancia.

En el acto de la inauguración pronunciaron discursos: Mr. Post, que hizo un resumen de los trabajos hechos por la Comisión y dió las gracias á todos los que habían prestado su cooperación á la obra; Mr. H. B. F. Macfarland, presidente de la junta de gobierno del distrito de Columbia, que dió la bienvenida á Washington tanto á los expositores como á los delegados de los diferentes países, haciendo constar lo mucho que debía la ciudad de Washington á los ferrocarriles, pues gracias á ellos había conservado la capitalidad de la Nación, en vez de haberse trasladado poco á poco hacia el Oeste, si es que hubiera podido subsistir la Unión, sin la facilidad y rapidez de las comunicaciones. Mr. George Westinghouse, pronunció un discurso en el que después de ensalzar á los

empleados de los caminos de hierro por el gran trabajo y responsabilidad que sobre ellos pesa, hizo notar que con los adelantos modernos de locomoción los peligros han aumentado, y que por lo tanto, tienen gran aplicación todos aquellos inventos, que tiendan á dar seguridad contra los accidentes. El secretario Morton y el secretario Taff también pronunciaron breves discursos alabando la Exposición; y Mr. Lawrence, de los ferrocarriles del Noroeste de Inglaterra, se expresó en el mismo sentido. Cerró los discursos Mr. Fish, presidente de la Asociación de Ferrocarriles Americanos, con uno, en el cual hizo notar los grandes progresos hechos en la industria, como lo demuestra el hecho de que durante los quince primeros años de existir la oficina de patentes, ó sea desde 1.º de Enero de 1790 á 31 de Diciembre de 1804, sólo se expidieron 640; mientras que en los últimos quince años, es decir, desde 1.º de Enero de 1890 á 31 de Diciembre de 1904, se han expedido 379.030.

La importancia de la Exposición, que, como ya antes digimos, fué grande, se aprecia también por la variedad y número de los objetos expuestos; y nada mejor puede demostrarla, que la relación que sigue, con la

## LISTA DE EXPOSITORES.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Acme White Lead and Color Works, Detroit Mich.—<i>Pinturas, barnices, esmaltes y Pandect, para evitar la oxidación, para coches de acero y armazones.</i></p>  | <p>Ajax Manufacturing Company, Cleveland, Ohio.—<i>Máquina para forjar y formar cabezas de roblones, y 150 muestras de forjados hechos con máquinas de diferentes tamaños, coleccionados de diferentes talleres del país.</i></p> |
| <p>Adams and Westlake Company, Chicago Ill.—<i>Sistema de alumbrado eléctrico Newbold. Sistema de alumbrado por acetileno Adlake. Linternas, lámparas de señales, lámparas de aceite, gas y eléctricas.</i></p> | <p>Ajax Metal Company, Filadelfia, Pa.—<i>Montaje de ejes, bronce plástico Ajax, accesorios de este metal. Montajes de trucs, motores y ejes. Metales Babbitt, lingotes compuestos.</i></p>                                       |
| <p>Adams and Westlake Company, Chicago Ill.—<i>Sistema de alumbrado eléctrico Newbold, con generador en los ejes. Demostración práctica por medio de motores.</i></p>   | <p>American Brake Company, San Luis, Mo.—<i>Frenos igualadores para locomotoras, frenos para trucs de locomotoras, ajustador auto-</i></p>  |

- mático para regularizar el movimiento del émbolo de los frenos.*
- American Brake shoe and Foundry Company. Mahwah, N. J.—*Zapatillas modernas de acero, fundiciones de acero.*
- American Car and Foundry Company, San Luis, Mo.—*Vagón depósito de acero. Vagón plataforma. Vagón refrigerante.*
- American Device Manufacturing Company, Nueva York.—*Tuercas.*
- American Hoist and Derrick Company, San Pablo, Minn.—*Plataforma y tres máquinas grúas. Grúa locomotora de 10 toneladas.*
- American Iron and Steel Manufacturing Company, Lebanon, Pa.—*Materiales para vía. Escarpas Harvey y pernos tipo en los Estados Unidos. Tirafondos-pernos, para bridas y bridas probadas en frío.*
- American Lock Nut Company 134 Congress Street, Boston, Mass.—*Tuercas de seguridad.*
- American Locomotive appliance Company, Washington D. C.—*Regulador del tiro de las locomotoras.*
- American Locomotive Company, Nueva York, N. Y.—*Locomotora Consolidation del New York Central, con distribución Walschaert, modificada.*
- American Radiator Company, Chicago Ill.—*Caldera Ideal Premier.*
- American Railway Supply Company, Nueva York N. Y.—*Distintivos de metal.*
- American Steam Gauge and Valve Manufacturing Company, Boston, Mass.—*Manómetros para locomotoras y frenos de aire. Válvulas de seguridad.*
- American Steel Foundries, Nueva York.—*Bastidor de acero para locomotora; cubos de acero fundido para ruedas motrices; balancines de freno, muelles, cajas de grasa, bielas de acero.*
- American Trackbarrow, The Lowell Mass.—*Vagonetas.*
- American Valve and Meter Company, Cincinnati O.—*Grúas hidráulicas, Poages.*
- American Water Softener Company, Filadelfia Pa.—*Modelo de aparato para purificar el agua.*
- Andrews F. S. and Company, Nueva York.—*Bastidor de acero fundido, para truco.*
- Anglo American Varnish Company, Newark N. J.—*Barnices.*
- Appleton Car mover Company, Appleton Wis.—*Palanca Atlas, para mover vagones.*
- Armstrong Brothers' Tool Company, Chicago Ill.—*Diferentes clases de herramientas.*
- Art metal Construction Company, Jamestown N. Y.—*Pupitres de acero. Estanterías, etc., etc.*
- Ashton Valve Company, Boston Mass.—*Válvulas de seguridad. Pitos.*
- Atha Benjamin and Company Newark N. J.—*Varios tipos de traveseros.*
- Atlantic equipment Company, Nueva York.—*Pala de vapor.*

- Atlas Portland Cement Company, Nueva York.—*Fabricantes del cemento Portland, marca «Atlas».*
- Aurora Automatic Machinery Company, Aurora Ill.—*Taladradores neumáticos, martillos, turbinas de aire, etc.*
- Automatic Ventilator Company, Nueva York.—*Ventiladores automáticos.*
- Baker, Charles Whiting, Nueva York.—*Sistema de ferrocarril de vía única.*
- Baldwin Locomotive Works, Filadelfia Pa.—*Locomotora compound equilibrada de cuatro cilindros, para el ferrocarril de Pensilvania.*
- Barker Mail Crane Company, Clinton Ya.—*Grúas para coger y expedir la correspondencia.*
- Barnett Equipment Company, Newark N. J.—*Juntas flexibles.*
- Bates, Lindon W., Washington D. C.—*Mapa en relieve del Istmo de Panamá, con el sistema propuesto de diques y compuertas para el canal.*
- Beaver Dam Malleable Iron Company, Beaver Dan Wiss.—*Bridas, etc.*
- Belle City Malleable Iron Company, Racine Wiss.—*Aparatos L y S para evitar el corrimiento longitudinal de los carriles.*
- Berry Brothers Limited, Detroit Mich.—*Barnices.*
- Besly C. H. and Company, Chicago Ill.—*Discos, aceites sólidos.*
- Bettendorf axle Company, Davenport, Pa.—*Trucs Betendorf de 30 y 40 toneladas.*
- Booth water softening Company, New York.—*Máquina para purificar el agua.*
- Bordo L. J. Company, Filadelfia Pa.—*Válvulas para locomotoras.*
- Bowser S. F. Company, Fort Wayne Ind.—*Disposiciones para almacenes de aceite y gasolina.*
- Bradford Draft Gear Company, Chicago. Ill.—*Aparatos de tracción de tres y cuatro muelles.*
- Brill. J. G. Company.—*Trucs.*
- Brown, Harold P. Nueva York.—*Uniones eléctricas para carriles. Enchufes de tubos de vapor y aire, sistema Eales y Smith.*
- Bryant Electric Company, Bridgeport Conn.—*Aparatos eléctricos.*
- Buckeye Steel Casting Company, Columbus O.—*Enganche Major para vagones de mercancías. Enganche Ohio para vagones de viajeros. Enganche automático combinado con gancho de W. S. Laycock Sheffield, Inglaterra.*
- Buda Foundry and Manufacturing Company, Chicago Ill.—*Elementos de vía.*
- Buffalo Forge Company, Buffalo N. Y.—*Forjas portátiles.*
- Bullard Machine Tool Company, Bridgeport. Conn.—*Taladro vertical.*
- Cambria Steel Company, Johnstown Pa.—*Vagones de carga.*
- Camel Company, Chicago Ill.—*Aparatos para puertas de carruajes. Perno pinzote Hartman sobre bolas.*

- Carey, Philip Manufacturing Company, Lockland Cincinnati Ohio.—*Cubiertas para vagones, camisas para locomotoras y tubos de vapor.*
- Carnegie Steel Company, Pittsburgh, Pa.—*Cruzamientos de acero. Traviesas de acero.*
- Chenoweth and Mc Nance, Brooklyn, N. Y.—*Cementos armados.*
- Chicago Car Heating Company, Chicago Ill.—*Sistema de calefacción por vapor.*
- Chicago Pneumatic Tool Company, Chicago Ill.—*Martillos y otras herramientas neumáticas. Compresores de aire.*
- Chicago Railway Equipment Company, Chicago Ill.—*Elementos de frenos, trucs, etc.*
- Chilton Paint Company, Nueva York.—*Pinturas y barnices.*
- Cleveland Frog and Crossnig Company, Cleveland O.—*Patas de liebre y corazón fijo.*
- Columbia Creosoting Company, Shirley, Ind.—*Secciones de traviesas creosotadas.*
- Columbia Tire Cracker Company, Bucyrus O.—*Petardos.*
- Consolidated Car Heating Company, Albany, N. Y.—*Aparatos de calefacción por vapor. Enchufes automáticos de los tubos. Calentadores eléctricos.*
- Consolidated Crosstie Company, Nueva York.—*Muestras de traviesas tratadas por el procedimiento Giussai.*
- Consolidated Railway Electric Lighting and Equipment Com-  
pany, Nueva York.—*Truc provisto de generador de electricidad.*
- Consolidated Safety Valve Company, Nueva York.—*Válvulas de seguridad.*
- Continuons rail and Manufacturing Company, Indianapolis Ind.—*Carril compound.*
- Continuous rail joint Company of America, Newark N. S.—*Varios tipos de juntas de carriles.*
- Converse W. W. and Company, Palmer, Mass.—*Limpiador Converse.*
- Cooper-Hewitt Electric Company, Nueva York.—*Lámparas de vapor de Mercurio.*
- Crago and Bohrstedt-Cadot, Wiss.—*Modelo de cerrojo Preston.*
- Crane Company, Chicago, Ill.—*Válvulas de diferentes clases.*
- Curtain Supply Company, Chicago, Ill.—*Cortinillas automáticas.*
- Damascus Brake Beam Company, Saint Louis, Mo.—*Vigas de frenos.*
- Davis, John-Company, Chicago Ill.—*Especialidades para vapor, uniones de tubos.*
- Davis Pressed Steel Company, Wilmington Del.—*Vigas. Máquina especial para pruebas rápidas.*
- Detroit Lubricator Company, Detroit Mich.—*Engrasadores.*
- Detroit Seamles Steel Tubes Company, Detroit Mich.—*Tubos de acero.*
- Diamond Rubber Company,

- Akron O.—*Objetos de goma y caucho.*
- Dickinson, Paul, Chicago Ill.—*Ventiladores chimeneas.*
- Dilworth, Porter and Company Limited, Pittsburg Pa.—*Placas, escarpías.*
- Draper Manufacturing Company, Port Huron Mich.—*Soldador Mc Grath.—Motor para placa giratoria.*
- Dressel Railway Lamp Woks, Nueva York.—*Lámparas de diferentes clases.*
- Duft Manufacturing Company, Pittsburg Pa.—*Gatos.*
- Dukesmith Air Brake Company, Pittsburg Pa.—*Aparato para manejar el freno.*
- Eastern Granite Roofing Company, Nueva York.—*Cubiertas.*
- Edison Manufacturing Company, Nueva York.—*Baterías Edison.*
- Edwards Company, The O. M. Siracusa, N. Y.—*Aparatos para ventanas.*
- Electric Controller and Supply Company, Cleveland O.—*Sistema Deutsch de alumbrado eléctrico.*
- Electric Storage Battery Company, Filadelfia, Pa.—*Acumulador chloride.*
- Electro Dynamic Company, Bayonne N. J.—*Motor operando un generador.*
- Elliot-Fischer Company, Nueva York.—*Máquinas de escribir.*
- Elliot Frog and Switch Company East, Saint Louis, Ill.—*Agujas.*
- Fairbanks, Morse and Company, Chicago Ill.—*Máquinas de gas. Velocipedos.*
- Falls Hollow Staybolt Company, Cuyahoga Falls O.—*Pernos.*
- Farlow Draft Gear Company, Baltimore Md.—*Enganches.*
- Federal Company, Chicago Ill.—*Instalaciones sanitarias.*
- Federal Manufacturing Company, Elyrio O.—*Cortinillas.*
- Flannery Bolt Company, Pittsburg, Pa.—*Pernos y tuercas.*
- Foster, The Walter H, Company, Nueva York.—*Máquina para hacer las cabezas de los pernos.*
- Foster Engineering Company, Newark, N. Y.—*Válvulas.*
- Galena Signal Oil Company, Franklin, Pa.—*Aceites y grasas.*
- Garlock Packing Company The, Palmyra, N. Y.—*Empaquetaduras.*
- Gehr H. S., Waynesboro, Pa.—*Palanca para mover vagones.*
- General Electric Company, Schenectady, N. Y.—*Motor-Turbina de vapor Curtis. Regulador de mercurio para arco.*
- General Railway Signal Company, Buffalo, N. Y.—*Señales automáticas y de mano.*
- German-American Car lines, Chicago Ill.—*Depósitos.*
- Gold Car Heating and Lighting Company, Nueva York.—*Aparatos de calefacción y alumbrado.*
- Goldie William, Pittsburg, Pa.—*Carriles de base continua.*
- Goodwin Car Company, New York.—*Modelos de vagones.*
- Gould Coupler Company, New

- York.—*Alumbrado eléctrico de vagones. Enganche automático aplicado á vagones europeos.*
- Grip nut Company, Chicago Ill.—*Zapatas de frenos.*
- Hegeman Metallic Hose Company, Chicago Ill.—*Enchufes para tubos de aire y vapor.*
- Hale and Kilburn Manufacturing Company, Filadelfia Pa.—*Asientos para vagones.*
- Hall Signal Company, New York.—*Señales eléctricas.*
- Hart Steel Company, New York.—*Bridas y placas.*
- Hayden Manufacturing Company, Columbus O.—*Válvulas de seguridad.*
- Hess-Bright Manufacturing Company, Filadelfia, Pa.—*Montaje sobre bolas.*
- Heywood Bros and Wakefield Company, Wakefield Mass.—*Asientos para vagones.*
- Hill Clarke and Company, Boston, Mass.—*Taladradoras.*
- Homestead Valve Manufacturing Company, Pittsburg, Pa.—*Válvulas.*
- Hubbard and Company, Pittsburg, Pa.—*Herramientas.*
- Hussey-Binns Shovel Company, Pittsburg, Pa.—*Palas.*
- Independent Railroad Supply Company, Chicago Ill.—*Uniones sistema Wolhaupter.*
- Ingersoll-Sergeant Drill Company, Nueva York.—*Herramientas de aire comprimido.*
- International Fence and Fireproofing Company, Columbus O.—*Máquinas para hacer hormigón.*
- International Nickel Company, Nueva York.—*Carriles, llantas, bielas, cubos de ruedas, etc., de acero níquel.*
- Jackson A. H., Fremont, O.—*Traviesa de cemento armado.*
- Jenkins Brothers, New York.—*Válvulas.*
- Kalamazoo Railway Supply Company, Kalamazoo Mich.—*Vaginetas, depósitos de agua.*
- Kendrick Thomas, Glenwood Spring Colorado.—*Estribos de vagones.*
- Kent and Company, Chicago Ill.—*Acero para herramientas.*
- Kerz Turbine Company, New York.—*Turbinas sin condensación.*
- Keystone Lantern Company, Filadelfia, Pa.—*Linternas y faroles.*
- King Lawson Car Company, N. Y.—*Vagones.*
- Kinsman Block system Company, N. Y.—*Aparatos Kinsman.*
- Krips Mason Machine Company, Filadelfia, Pa.—*Maquinaria.*
- Landis Machine Company, Waynesboro Pa.—*Maquinaria.*
- Landis Tool Company, Waynesboro Pa.—*Herramienta.*
- Lawrence Switch Company, Duluth Minn.—*Modelo de una aguja de seguridad Lawrence.*
- Lehigh Portland Cement Company, Allentown Pa.—*Adornos de cemento.*
- Lembeke C. and Company, New York.—*Secciones de traviesas tratadas por el procedimiento Rueping.*

- Lindenthal G., New York.—*Montaje de vagones.*
- Locomotive Appliance Company, Chicago Ill.—*Aparato para encastrar locomotoras.*
- Lodge and Shipley Machine Tool Company, Cincinnati O.—*Maquinaria.*
- Lorain Steel Company, Filadelfia Pa.—*Agujas, corazones.*
- Lucas and Company, Filadelfia Pa.—*Pinturas y barnices.*
- Luckenheimer Company, Cincinnati O.—*Válvulas.*
- Mc Conway and Forley Company, Pittsburg Pa.—*Enganches.*
- Mc Cord and Company, Chicago Ill.—*Cajas de grasa.*
- McLeod and Company, Cincinnati O.—*Máquinas para soldar.*
- Major A., New York.—*Refrigeradores.*
- Manning Maxwell and Moore, New York.—*Válvulas, manómetros, inyectores, maquinaria y herramienta.*
- Mason Regulator Company, Boston Mass.—*Válvulas reguladoras, bombas de vapor, reguladores de agua, vapor y aire.*
- Masury, John W. Brooklyn, New York.—*Pinturas y barnices.*
- Mechanical Rubber Company, Chicago Ill.—*Impresos, objetos de goma y caucho.*
- Merrill-Stevens Manufacturing Company, Kalamazoo Mich.—*Gatos.*
- Merut and C.º, Filadelfia Pa.—*Metal estirado.*
- Miller Anchor Company, Noswalk O.—*Ancla de descarrilamientos.*
- Monarch Coupler Company Detroit Mich.—*Enganches Monarch.*
- Modern Frog and Crossing Works, Chicago Ill.—*Cruzamientos. Cruzamiento de carril continuo.*
- Morse Code Telegraph Signal Company, Milwaukee, Wis.—*Aparatos telegráficos para trenes, pitos, semáforos.*
- Municipal Engineering and Contracting Company, Chicago Ill.—*Mezcladores de hormigón.*
- National Lock Washer Company, Newark, New York.—*Cortinillas, cierres de ventanillas.*
- National Malleable Castings Company, Cleveland O.—*Aparato de tracción radial. Enganches europeos.*
- National Meter Company, New York, N. Y.—*Contadores de agua para depósitos.*
- National Surface Guard Company, Chicago Ill.—*Alambradas y vallas.*
- Nernst Lamp Company, Pittsburg Pa.—*Lámparas incandescentes Nernst.*
- Newman Clock Company, Chicago Ill.—*Relojes. Indicadores para registrar el movimiento de los vagones.*
- New York Air Brake Company, New York, N. Y.—*Frenos automáticos de aire. Enganche automático con enchufes para los tubos de vapor y aire.*
- New York Belting and Packing Company, New York, N. Y.—*Mangas.*

- Niles Bement-Pond Company, New York, N. Y.—*Maquinaria.*
- Nosfolk Creosoting Company, Norfolk Va.—*Maderas creosotadas.*
- Norton Grinding Company, Worcester, Mass.—*Muestras de materiales trabajado con máquinas de la Compañía.*
- Odendirk Switch and Signal Company, Cleveland O.—*Cambios y señales.*
- Oil and Waste Saving Machine Company, Filadelfia, Pa.—*Máquinas para extraer el aceite desperdiciado.*
- Old Dominion Iron and Nail Works Company, Richmond Va.—*Clavos.*
- Oliver Machinery Company, Grand Rapids Mich.—*Máquinas para labrar maderas.*
- Otto Gas Engine Works, Chicago Ill.—*Máquinas de gas. Bombas.*
- Pantasote Company, New York, N. Y.—*Cortinillas.*
- Peerles Rubber Manufacturing Company, New York, N. Y.—*Objetos de goma y caucho.*
- Pensylvania Steel Company, Maryland Steel Company, Filadelfia.—*Agujas, cruzamientos, cambios.*
- Perry Side Bearing Company, Joliet Ill.—*Cojinetes laterales.*
- Pitt Car Gate Company, New York, N. Y.—*Portezuelas.*
- Pittsburg Spring and Steel Company, Pittsburg Pa.—*Muelles para locomotoras y carruajes.*
- Pressed Steel Car Company, Pittsburg, Pa.—*Vagones de acero.*
- Pyle-National Electric Head Light Company, Chicago Ill.—*Faroles eléctricos para locomotoras. Generadores.*
- Pratt and Letchworth Company, Buffalo, N. Y.—*Aceros fundidos maleables.*
- Railway Appliances Company, Chicago Ill.—*Automóviles de inspección, sistema Oldsmobile. Juntas de carriles Bouzano, antiresbaladores C.*
- Railway Materials Company, Chicago Ill.—*Forjas.*
- Rariston Car Company, Chicago Ill.—*Vagón.*
- Ramapo Iron Works Hillburn.—*Cambios y agujas de diferentes sistemas.*
- Rand Drill Company, New York.—*Compresores de aire. Herramientas de aire comprimido.*
- Rendle Arthur E., New York, N. I.—*Alumbrado sistema Paradiga.*
- Rich Manufacturing Company, Buchanan, Mich.—*Taladros portátiles.*
- Robins Conveying Belt Company, New York.—*Modelo de un transportador.*
- Rockwell Engineering Company, New York.—*Horno de fundición de dos cámaras, sistema Rockwell.*
- Rodger Ballast Car Company, Chicago Ill.—*Vagoneta de balasto ó carbón.*
- Ruoy Gustave, New York.—*Modelo de truc.*
- Russel Burdsall and Ward Bolt and Nut Company, Port Chester, N. Y.—*Tuercas y pernos.*

- Safety Car Heating and Lighting Company, N. Y.—*Luz incandescente Pintsch.*
- Safety Nut Lock Company, Newark, N. Y.—*Tuercas de seguridad.*
- Saint Louis Car Company, Saint Louis Mo.—*Cojinetes y fotografías de vagones.*
- Schoen Steel Wheel Company, Pittsburg Pa.—*Ruedas de acero.*
- Seitz Bros Tiffin O.—*Traviesas de acero.*
- Sellers, William, and Company, Filadelfia Pa.—*Injectores.*
- Sherwin-Williams Company, Cleveland O.—*Pinturas y barnices.*
- Snyder, Altoona Pa.—*Traviesas.*
- Southern Exchange Company, New York.—*Postes telegráficos y traviesas.*
- Sprague Electric Company, New York.—*Trolley Spragne.*
- Standard Coupler Company, New York.—*Enganche tipo.*
- Standard Journal Lubricator, New York.—*Caja de grasa.*
- Standard Paint Company, Nueva York.—*Cubiertas Ruberoid para depósitos y vagones.*
- Standard Steel Car Company, Pittsburg Pa.—*Vagón correo para la Compañía Erie Railroad.*
- Standard Steel Works, Filadelfia Pa.—*Ruedas con llantas de acero, muelles.*
- Stiles Metal Company, New Haven Conn.—*Cojinetes.*
- Storr Mica Company, Owego N. I.—*Tubos de mica y vidrios de lámparas.*
- Symington Company, Baltimore Md.—*Cajas de grasa y cojinetes de bolas.*
- Thiollier J., Filadelfia Pa.—*Procedimiento para poner tornillos y escarpías.*
- Trojan Car Coupler Company, Nueva York.—*Enganches.*
- Trissed Concrete Steel Company, Detroit Mich.—*Cementos y hormigones armados.*
- Tyler tube and Pipe Company, Nueva York.—*Tubos de hierro.*
- Thomas-Tanty Company, Nueva York.—*Portezuela de coche y portezuela de hogar.*
- Underwood and Company, Filadelfia Pa.—*Locomotora, cilindros.*
- Underwood Typewriter Company, Nueva York.—*Máquinas de escribir.*
- Union Steel Castings Company, Pittsburg Pa.—*Bastidor de acero para locomotoras.*
- Union Switch and Signal Company, Swissvale Pa.—*Enclavamientos eléctricos; señales eléctricas y electro-neumáticas.*
- United States Lightuig and heating Company, Nueva York.—*Generador de electricidad y acumuladores.*
- United States Metal and Manufacturing Company, Nueva York.—*Encarriladores de acero. Zapatas de freno.*
- Universal Railway Supply Company, Baltimore Md.—*Arenero neumático. Zapatas de freno.*
- Vacuum cleaning Company, Nueva

- York.—*Aparato para limpiar alfombras.*
- VanDorn Company, Chicago Ill.—*Enganches para ferrocarriles elevados.*
- Verona Tool Works, Pittsburg Pa.—*Herramientas.*
- Victor Stoker Company, Cincinnati O.—*Fogonero mecánico.*
- Washburn Company, Minneapolis Minn.—*Enganches.*
- Watters, Augusta Ga-E. 5.—*Arenero neumático.*
- Weber Railway Joint Manufacturing Company, Nueva York.—*Bridas de unión, juntas aisladoras.*
- Wellman-Seaver Morgan Company, Cleveland O.—*Vagón de acero de 50 toneladas.*
- Wells Light Manufacturing Company, Nueva York.—*Faros Wells.*
- West Disinfecting Company, Nueva York.—*Desinfectantes.*
- Western tube Company, Kewanee Ill.—*Uniones L y T.*
- Westinghouse Air Brake Company, Wilmerding Pa.—*Freno Westinghouse.*
- Westinghouse Automatic Air and Steam Coupler Company, Saint Louis Mo.—*Enchufes automáticos de tubos de vapor y aire.*
- Westinghouse Electric and Manufacturing Company, East Pittsburg Pa.—*Motores de corriente directa y alterna. Transformadores.*
- Westinghouse Machine Company, East Pittsburg Pa.—*Turbina Westinghouse Parson.*
- Westinghouse Tracción Brake Company, Nueva York.—*Frenos automáticos de aire para trenes eléctricos. Frenos magnéticos.*
- Wharton and Company, Filadelfia Pa.—*Acero al manganeso. Cambio de carril continuo. Cruzamiento.*
- Wheel Truing Brake shoe Company, Detroit Mich.—*Zapatas de freno para reparar ruedas gastadas.*
- White Enamel Refrigerator Company, S. and Paul Minn.—*Refrigerador para coche-comedor.*
- Wilson Manufacturing Company, Nueva York.—*Puertas de corredera, de acero y madera.*
- Woods, Chicago Ill.—*Mangas.*
- Wood and Company, Filadelfia Pa.—*Máquina de roblonar.*
- Yale and Towne Manufacturing Company, Nueva York.—*Poleas y polipastos. Cerraduras Yale.*
- Yetman transmitting Typewriter Company, Nueva York.—*Máquinas de escribir.*

DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS APARATOS QUE FIGURARON  
EN LA EXPOSICIÓN

*Inyectores para locomotoras, válvulas y otros aparatos para las calderas, de la casa Wm. Sellers y C.<sup>a</sup> de Filadelfia.*—Su inyector, del cual damos un corte (fig. 26), ha dado muy buenos resultados, y alimenta, aún en los casos de estar caliente, el tubo de succión.

Además tiene la ventaja de que no hay que graduarlo para diferen-

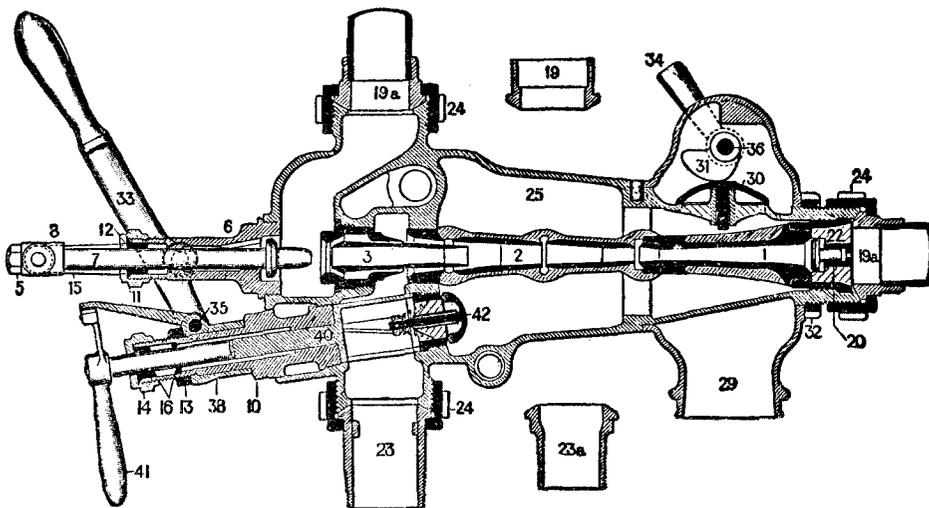


FIG. 26.

tes presiones; esta operación se hace automáticamente. Las partes principales del aparato son las siguientes:

1. Tubo de alimentación.—2. Idem de succión.—3. Idem de vapor.—4. Tuerca del husillo.—7. Husillo.—11. Guía.—20. Válvula reguladora. 22. Guía de la misma.—29. Tubo de desagüe.—30. Válvula de descarga. 33. Palanca.—40. Válvula de agua.—41. Palanca de la misma.—42. Válvula de admisión.

Para que funcione este aparato, no hay más que tirar de la palanca (33), graduando la cantidad de agua con la 41.

*Grúas hidráulicas, sistema Poages, de la «American Valve and Meter C.<sup>o</sup>»*—Estas grúas tienen la ventaja de que una vez terminada la ope-

ración de toma de agua vuelven por sí solas á su posición paralela á la vía sin que este movimiento sea producido por muelles que fácilmente podrían romperse, sino solamente por la acción de la gravedad; y que cuando están en esta posición, no se puede abrir la válvula de entrada del agua.

Los hay de cuatro tipos. El *A* se diferencia de los demás en que la válvula es más sencilla, los *C* y *D* sólo se diferencian en el tubo de toma, que en los dos últimos es movable, para adaptarse á diferentes alturas y distancias. Vamos á describir el tipo *B* (fig. 27), que reúne todas las partes principales:

En la parte inferior, y por debajo del nivel del terreno, lleva la válvula de admisión. La campana (160) lleva en la parte superior un anillo (159) con unos rodillos (158), sobre los que se apoyan los entrantes y salientes de otro anillo (159), que va unido á la columna vertical (117). Todo esto va recubierto por la pieza 156. Al extremo de la columna (117), va el codo (116), al cual se une en 113 el tubo (114). Este es de palastro, roblonado en frío y galvanizado después, no haciéndose esta operación antes del roblonado con objeto de evitar las oxidaciones en la unión con los roblones.

Por el interior de la columna vertical va la varilla de la válvula (115), que está protegida por un tubo que tiene un desagüe (118) para evitar que pueda formarse hielo alrededor de la varilla. Por la parte superior atraviesa en 112 el codo de la columna y se une en 105 á la esfera contrapeso 106. Esta esfera, que es de fundición, tiene una abertura para dejar paso al soporte (107), donde tiene su punto de apoyo la palanca (110). Cuando el aparato está paralelo á la vía, el extremo de esta palanca está cerca del tubo (114), impidiendo que se pueda abrir la válvula.

La cámara de la válvula (122), en la cual entra la columna vertical (117) de modo que pueda subir y bajar, contiene la válvula principal, que es cilíndrica; el aparato automático de cierre, válvula de desagüe, cuyo objeto es que en invierno no quede agua en el interior de la columna, funciona en el momento de cerrarse la válvula principal y válvula de seguridad, para evitar los golpes de ariete que podrían inutilizar el aparato.

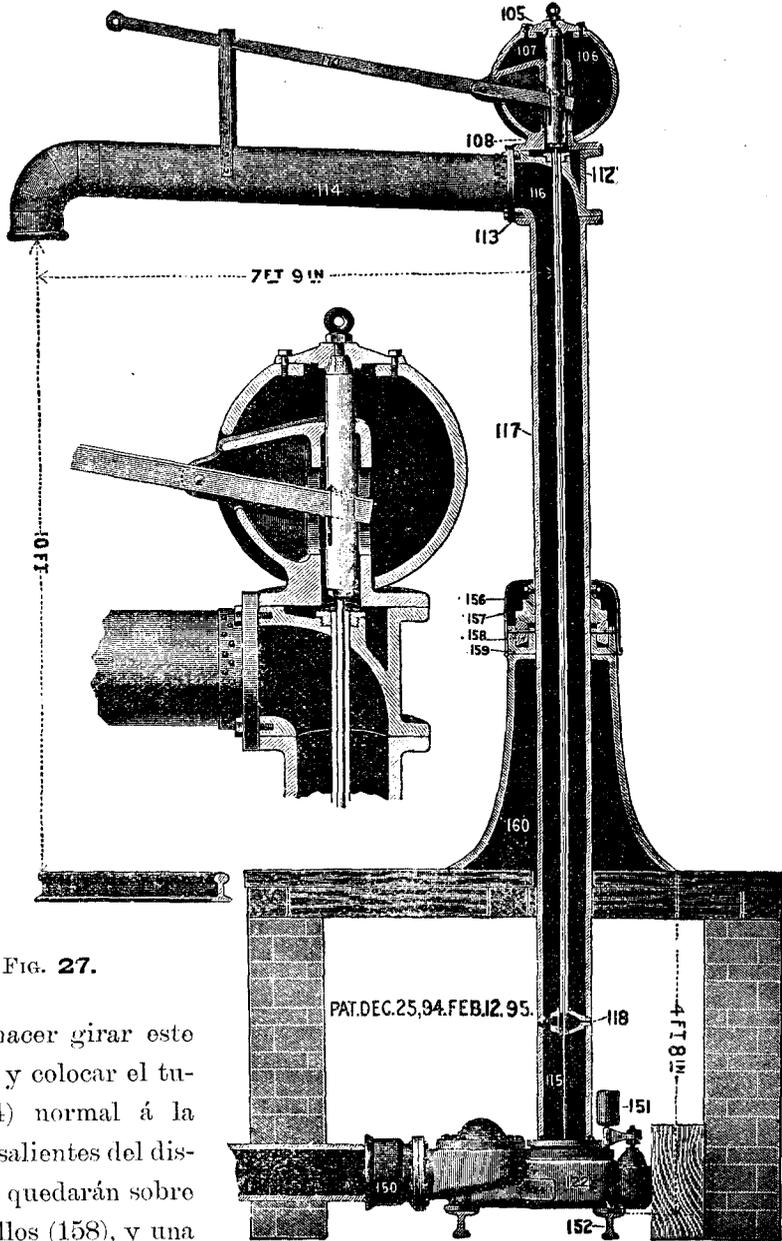


FIG. 27.

Al hacer girar este aparato y colocar el tubo (114) normal á la vía, los salientes del disco (105) quedarán sobre los rodillos (158), y una vez terminada la toma de agua, el mismo peso del aparato hará que éste gire hasta que los entrantes sean los que se apoyen sobre los rodillos.

Calefacción de coches por vapor, de la Compañía «Chicago Car Hea-

ting

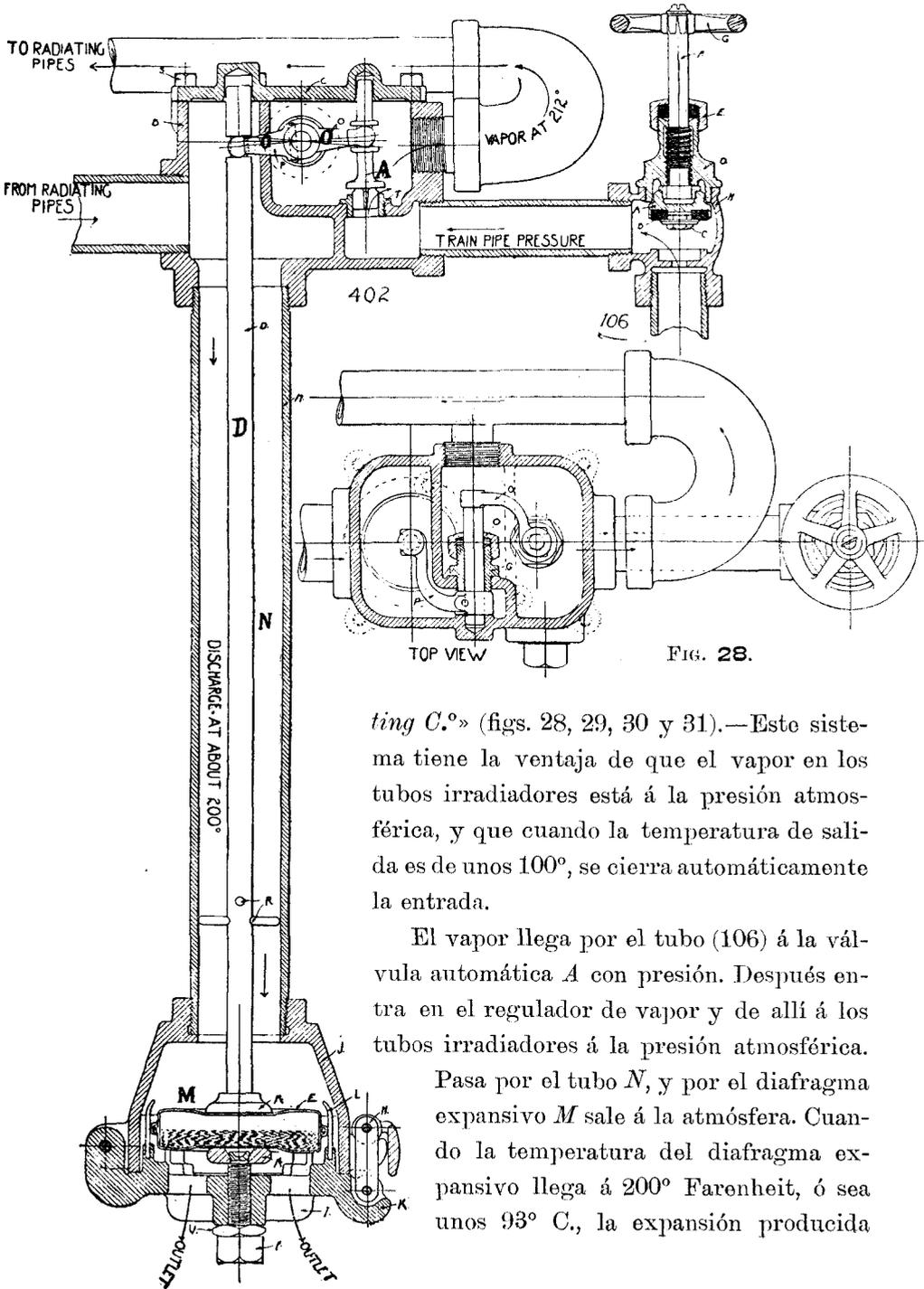


FIG. 28.

ting C.º» (figs. 28, 29, 30 y 31).—Este sistema tiene la ventaja de que el vapor en los tubos irradiadores está á la presión atmosférica, y que cuando la temperatura de salida es de unos 100º, se cierra automáticamente la entrada.

El vapor llega por el tubo (106) á la válvula automática A con presión. Después entra en el regulador de vapor y de allí á los tubos irradiadores á la presión atmosférica.

Pasa por el tubo N, y por el diafragma expansivo M sale á la atmósfera. Cuando la temperatura del diafragma expansivo llega á 200º Farenheit, ó sea unos 93º C., la expansión producida

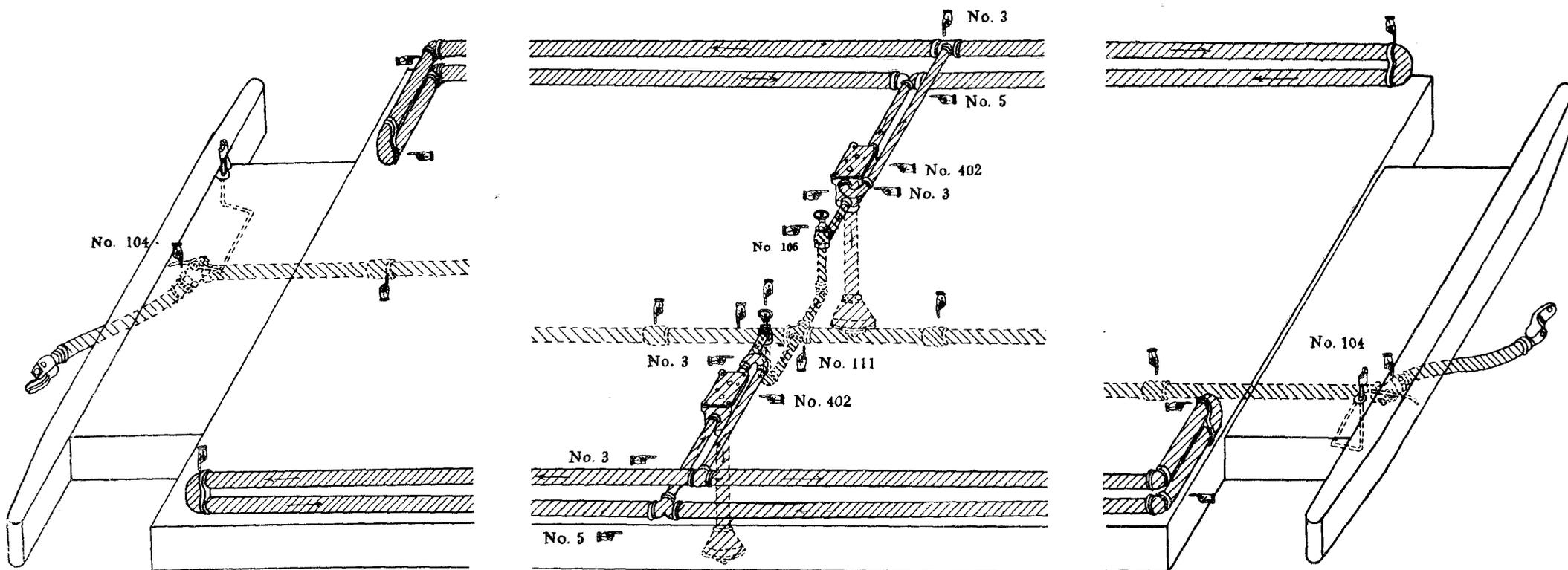


FIG. 29.

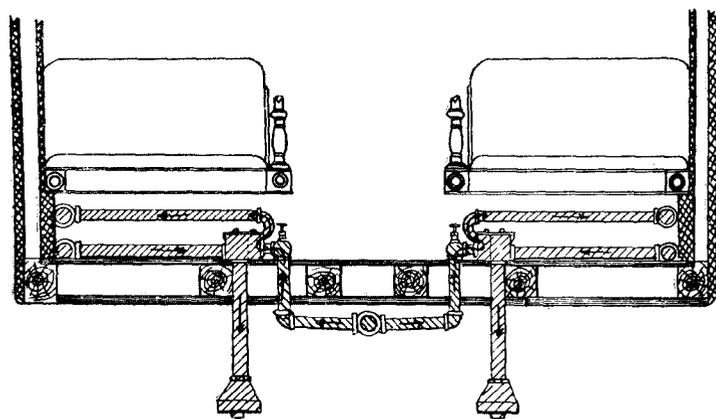


FIG. 30.

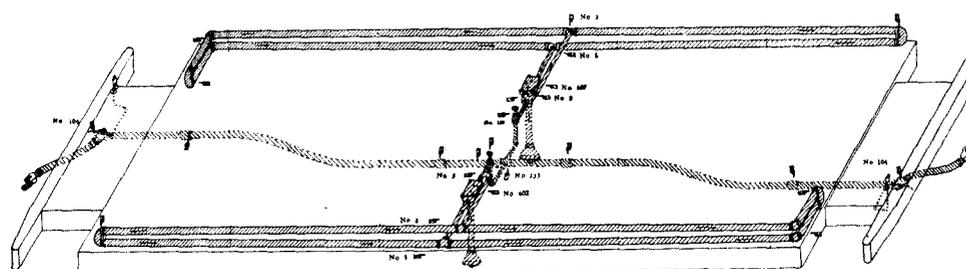


FIG. 31.



cierra automáticamente la válvula *A*, dejando sólo pasar una pequeña cantidad de vapor.

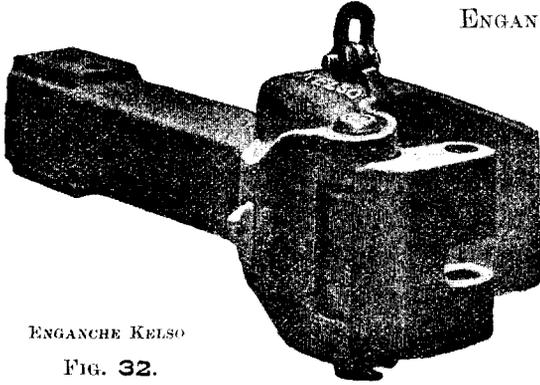
El regulador de vapor está dividido por un tabique en dos partes: una cámara de toma y otra de salida, de modo que el vapor que pasa por la válvula *A* tiene que recorrer todos los tubos irradiadores antes de salir á la atmósfera.

Los movimientos del diafragma *M* se comunican á la válvula *A* por medio de la varilla *D* y palanca *O* á través de la empaquetadura *Q*. Como la presión es inapreciable en ambos lados, y como el movimiento del eje de la palanca es casi nulo, esta empaquetadura no se gasta apenas. El movimiento máximo de la válvula *A* es de  $\frac{1}{4}$  pulgada (7 milímetros). El peso de la varilla *D* mantiene abierta la válvula *A* cuando el diafragma está frío.

En las figuras pueden verse las diferencias entre este sistema y el de calefacción con vapor á presión, así como la instalación en un coche del tipo ordinario americano.

Á continuación damos una tabla con las observaciones hechas en un coche de 60 pies (18 metros) de largo del Illinois Central Railroad; tren núm. 5, 4 de Febrero de 1905, de Chicago á Sioux City (Iowa):

HORA	Temperatura exterior.	Temperatura interior.	OBSERVACIONES
2,55 m.	- 24°,4 C.	+ 24°,44 C.	
3,50	24°,4	24°,44	
4,00	25°,5	22°,22	Salida de Chicago á las 2,55 m. El coche había estado toda la noche en la estación con vapor y los ventiladores cerrados y estaba muy caliente. Se abrieron algunos ventiladores, y á las 3,30 se cortó el vapor durante cinco minutos para que se refrescase un poco.
4,30	25°,5	22°,22	
5,00	25°,5	21°,11	
6,00	24°,4	20°,00	
7,00	24°,4	21°,11	
8,00	23°,3	18°,88	
9,00	23°,3	20°,00	
10,00	23°,3	20°,55	Salida de Dubuque á las 8,00 m. Se había cortado el vapor durante quince minutos. Tanto la puerta anterior como la posterior se abrieron con mucha frecuencia de ocho á diez, debido á que en este tiempo se hicieron diez paradas, y además se cortó el vapor durante veinte minutos en Waterloo para desenganchar el coche-camas.
11,00	22°,2	21°,11	
12,00	18°,8	22°,22	
1,00 t.	18°,3	24°,44	
2,00	18°,8	22°,22	
3,00	21°,11	22°,22	
4,00	19°,55	21°,66	
5,00	20°,00	21°,66	Se cortó el vapor durante veinte minutos para desenganchar el coche-comedor.
6,00	22°,22	22°,22	
7,00	24°,4	21°,66	
7,30	24°,4	21°,66	Llegada á Sioux City á las 7,30 t.



ENGANCHE KELSO

FIG. 32.

su maniobra. Ya anteriormente á esta fecha se habían empleado y la Asociación de Constructores de vagones había adoptado como tipo el enganche de plano vertical, siendo las líneas del contorno calcadas del enganche que Jenney ideó en 1879. La casa Mc. Conway Forley y Compañía, que en 1887 se asoció á Jenney para el estudio y perfeccionamiento de esta clase de enganches, y que en 1888 cedió sus derechos sobre la patente que protegía la forma

ENGANCHES AUTOMÁTICOS.—El Congreso de los Estados Unidos dictó una ley el 2 de Marzo de 1893, declarando obligatorio el empleo de enganches automáticos, con objeto de evitar los peligros de los enganches empleados ordinariamente, sobre todo para el personal encargado de

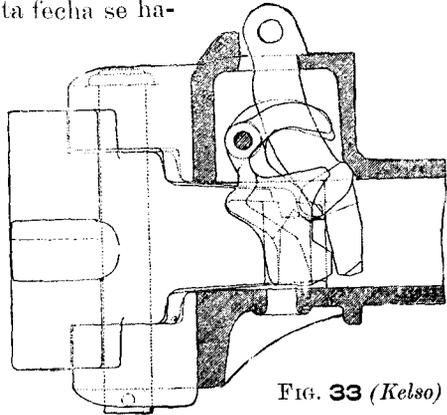


FIG. 33 (Kelso)

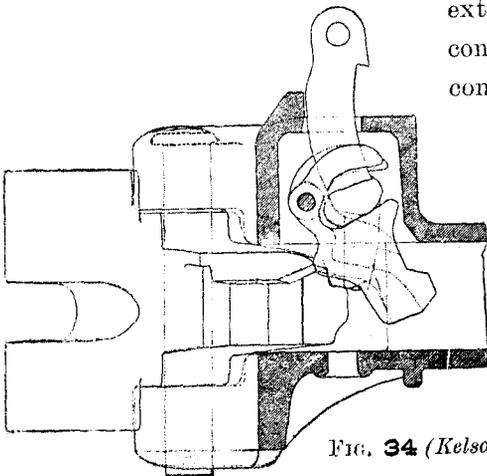
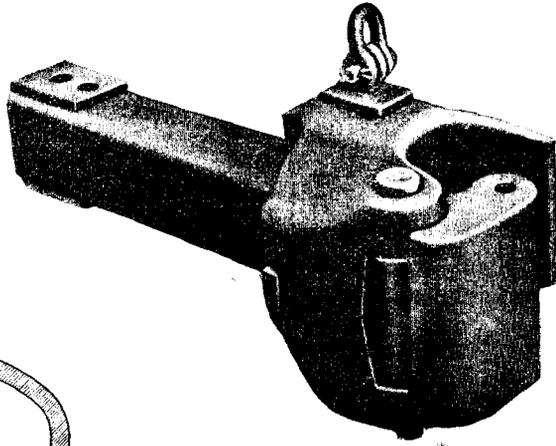


FIG. 34 (Kelso)

exterior del enganche que fabricaba, con objeto de que pudiera adoptarse como tipo, presentó algunos de éstos en la Exposición, entre ellos: el Jenney, modelo 1905, el Kelso, el Pitt para furgones y otros varios. De estos dos que citamos damos dibujos, á fin de dar una idea de su modo de funcionar (figs. 32 á 38). The Buckeye Steel Castings Company, de Columbus (Ohio) y

The Gould Coupler Company, de Nueva York, también presentaban enganches auto-



ENGANCHE PITT.

FIG. 35.

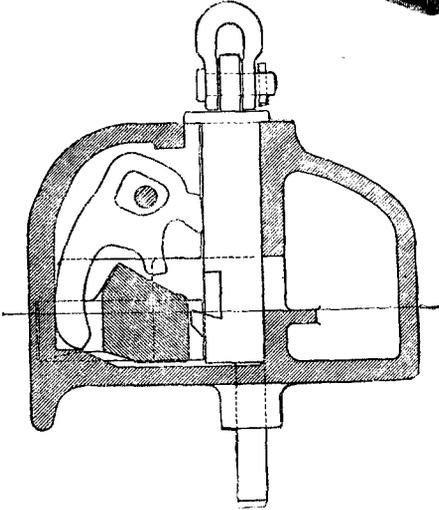


FIG. 36 (Pitt).

máticos, que sólo se diferenciaban de los anteriores en algunos detalles.

Para que el enganche automático sea perfecto, es necesario que al mismo

tiempo que se verifica el enganche de los vagones se verifique

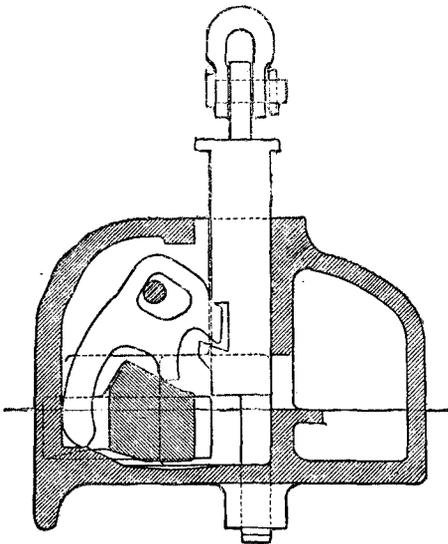


FIG. 37 (Pitt).

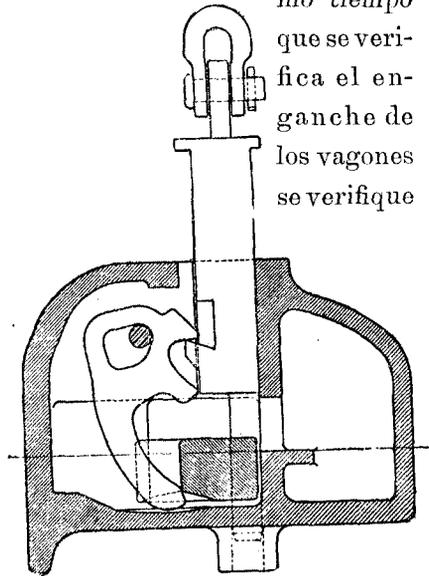


FIG. 38 (Pitt).

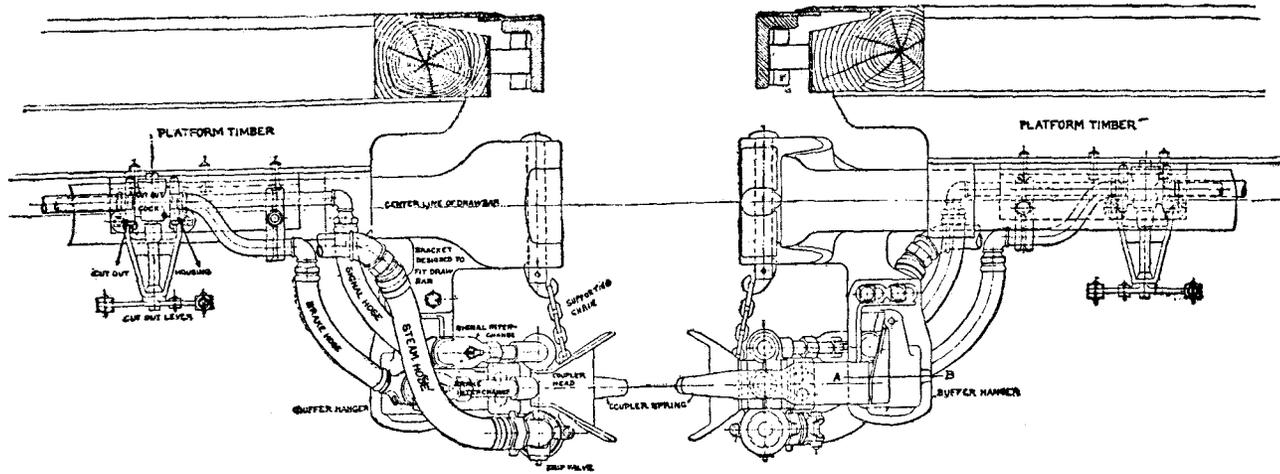


FIG. 39.

## ENGANCHE WESTINGHOUSE.

*Platform timber.* Viga de la plataforma.

*Center line of drawbar.* Eje de la barra de tracción.

*Cut out cock.* Llave para cortar.

*Cut out lever.* Palanca para cortar.

*Cut out.* Corte.

*Housing.* Comunicación.

*Brake hose.* Tubo del freno.

*Signal hose.* Tubo de señales.

*Steam hose.* Tubo de vapor.

*Bracket designed to fit drawbar.* Soporte construido para ajustar en la barra de tracción.

*Signal interchange.* Enchufe para señales.

*Brake interchange.* Enchufe para freno.

*Drip valve.* Válvula de desagüe.

*Buffer hanger.* Soporte del tope.

*Supporting chain.* Cadena soporte.

*Coupler head.* Cabeza del enganche.

*Coupler Spring.* Muelle del enganche.

la unión de los tubos de los frenos, calefacción y de los conductores eléctricos que lleve el tren, bien para alumbrado, bien para señales. La Compañía Westinghouse y la New York airbrake Company, presentaron enganches que reunían todas estas condiciones, ó por lo menos, algunas de ellas.

El enganche Westinghouse se emplea desde hace algún tiempo en varias líneas americanas y en la Exposición tenían un modelo que funcionaba por aire comprimido. El aparato de unión de los tubos de aire y vapor va por debajo del enganche de los vagones, como puede verse en la figura 39. Las conexiones eléctricas se hacen por el mismo enganche de los vagones.

El de The New York airbrake Company, solamente es para los tubos de aire, vapor y señales. Las figuras adjuntas dan una idea clara de su constitución (figs. 40, 41 y 42).

La Compañía Westinghouse, además del enganche que hemos citado, exhibía frenos de aire comprimido, compresores de aire, motores eléctricos de diferentes sistemas, turbinas de vapor, lámparas eléctricas, aparatos de seguridad, etc., etc.

La *General Electric Company*, de Sehenectady, Nueva York, presentó *motores para ferrocarriles; turbinas de vapor, sistema Curtis; compresores de aire; señales eléctricas automáticas y regulador de mercurio para arco.*

En sus señales automáticas, el aparato que mueve el brazo del semáforo va colocado al extremo superior del poste, posición en que además de ser de difícil acceso, el eje del aparato actúa directamente sobre la señal sin necesidad de transmisiones de ninguna clase.

El método de instalación del sistema de señales de tres posiciones, puede verse en las figuras 43 á 46.

La Compañía Bettendorf Axle de Devenporte (Indiana) llevó á la Exposición diferentes tipos de su *truck*. En estos trucks, el armazón forma una sola pieza con las cajas de grasa y alojamiento de los muelles. No lleva pernos ni tuercas de modo que la operación de armarlos y desarmarlos es sencillísima. Dos hombres tardaron, á presencia nuestra, ocho minutos en desarmarlo y seis en volverlo á armar. Primero quitaron los frenos; enseguida levantaron la viga central para sacar los muelles,

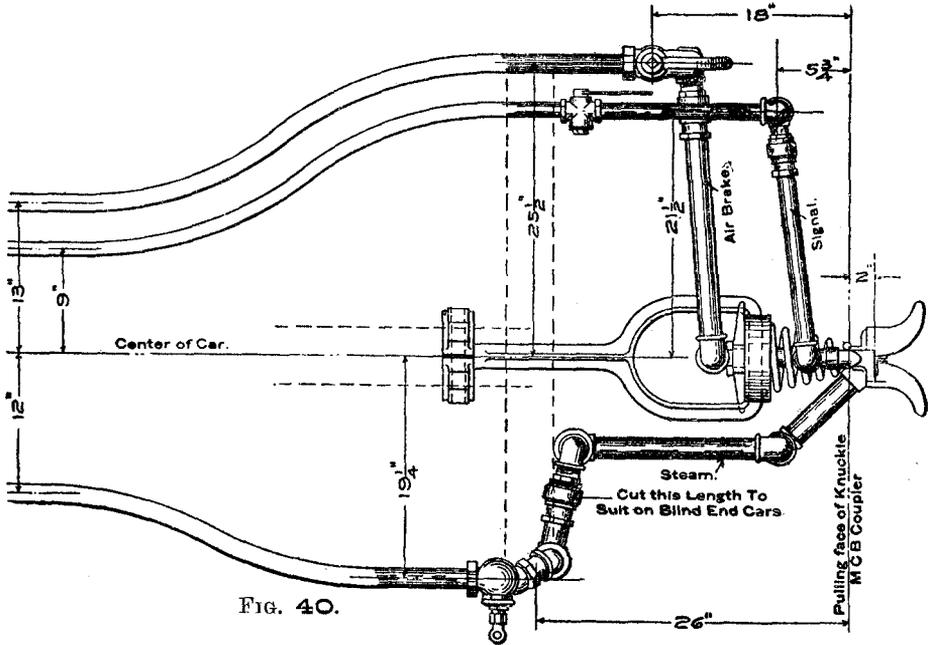


FIG. 40.

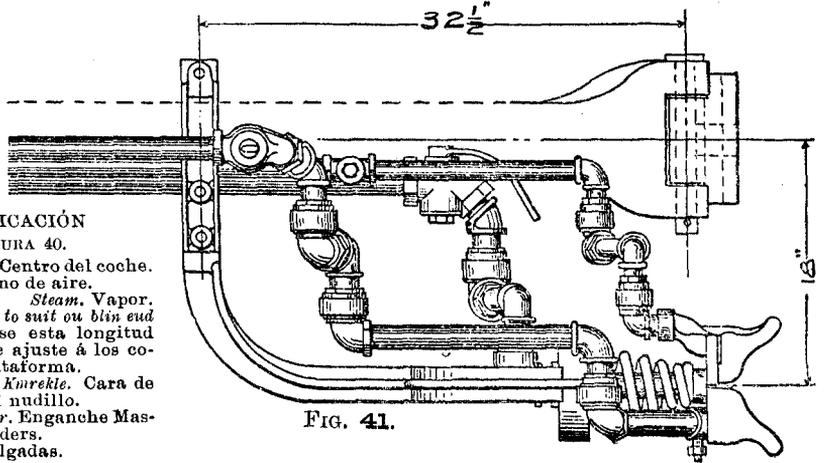


FIG. 41.

EXPLICACIÓN

FIGURA 40.

Center of Car. Centro del coche.  
 Air brake. Freno de aire.  
 Signal. Señal. Steam. Vapor.  
 Cut this length to suit on blind end cars. Córtese esta longitud para que se ajuste á los coches sin plataforma.  
 Pulling face of Knuckle. Cara de tracción del nudillo.  
 M. C. B. Coupler. Enganche Master Car builders.  
 " " pulgadas.

FIGURA 42.

Steam. Vapor.  
 Draw bar. Barra de tracción.  
 Draft line. Línea de tracción.  
 Signal. Señal.  
 Air brake. Freno de aire.  
 " " pies.  
 " " pulgadas.

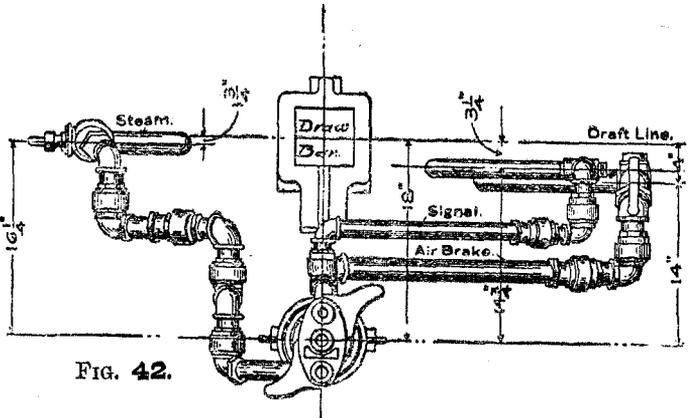


FIG. 42.

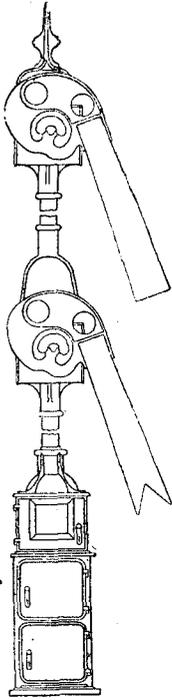


FIG. 43.

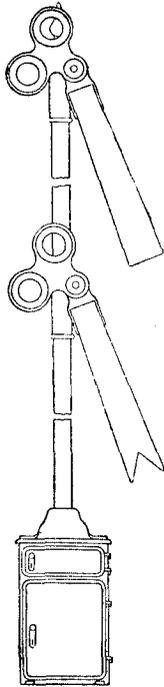


FIG. 44.

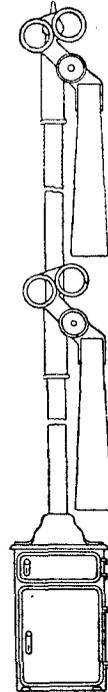


FIG. 45.

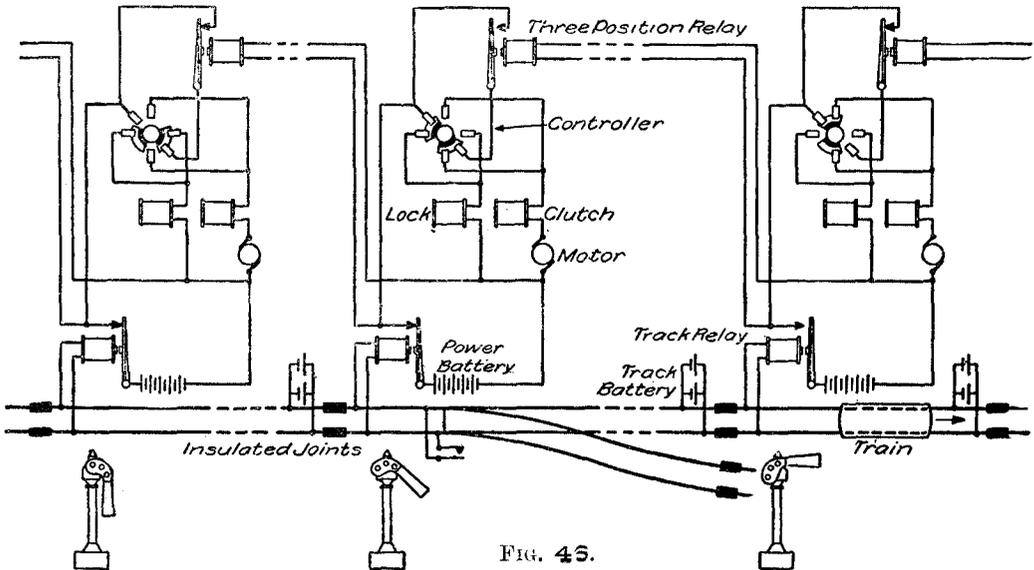


FIG. 46.

*Three position relay.* Relevador de tres posiciones.  
*Controller.* Controller.  
*Lock.* Cerrojo.

*Clutch.* Uña.  
*Motor.* Motor.  
*Power battery.* Batería de pilas para el motor

*Track battery.* Batería para la vía.  
*Track relay.* Relevador para la vía.  
*Insulated joints.* Juntas aisladas.  
*Train.* Tren.

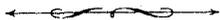
luego quitaron las cuñas que sujetan las ruedas, y por último sacaron las vigas laterales.

La Compañía Symington exhibía sus *cajas de grasa con tapas reforzadas para impedir la entrada del polvo y materias extrañas*. En el interior lleva además, unos refuerzos de forma dentada que impiden que la estopa gire con la rueda y que se concentre en la parte anterior ó posterior de la caja.

La tapa lleva un muelle que la sujeta fuertemente y además un anillo que un muelle en espiral oprime con fuerza, cerrando herméticamente la caja.

Lawrence Safety Switch, *Aguja de Seguridad Lawrence*. En esta aguja el movimiento de las puntas es vertical en vez de ser horizontal. Ordinariamente se maniobra por medio de una palanca situada al lado de la vía, que con su movimiento hace que suba ó baje cada una de las puntas; pero también funciona sin necesidad de tocar á la palanca. Si el tren toma la aguja de talón, las ruedas oprimen uno de los topes, haciendo que baje la punta de aquel lado y suba lo opuesta. Si al ir á tomar la aguja de punta viera el maquinista que la dirección no es la que debe ser, por medio de un aparato que lleva la locomotora oprimirá el tope opuesto, con lo cual cambiará enseguida la posición de las puntas.

El movimiento vertical de las puntas tiene la ventaja de que si se introducen piedras, nieve ó cualquiera otra substancia entre las puntas y el carril, al moverse aquéllas arrojarán fuera de la vía el obstáculo, en vez de torcerse, como sucede algunas veces con las puntas de las agujas ordinarias.



## II.

### CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS EXAMINADOS



#### ESTACIÓN CENTRAL, EN CONSTRUCCIÓN

Invitados por el Comité de recepción de Washington el día 9 de Mayo, visitamos las obras de la Gran Estación Central que se está construyendo con objeto de hacer desaparecer las existentes, que dicen afean la población, y que presentan inconvenientes para el servicio. Esta estación quedará completamente terminada para fines del próximo año de 1906, y ocupa un gran espacio en el centro de la capital de los Estados Unidos, en unos terrenos próximos al Capitolio, siendo su coste aproximado de diez y ocho millones de dollars, sin contar los gastos que las Compañías Baltimore and Ohio y Pensilvania tendrán que hacer, para variar el trazado de sus líneas. El gobierno de los Estados Unidos comparte con las compañías los gastos de construcción. La principal ventaja que se obtendrá cuando esté terminada, será la supresión de todos los pasos á nivel, pues todos los cruces se verificarán por encima ó debajo de las calles.

Además de las vías de las Compañías Baltimore and Ohio y Pensilvania, propietarias, concurrirán á ella las Compañías de Southern and Cesapeake and Ohio Railway, y la Washington Southern Railway.

El origen de esta estación, es el siguiente:

En Febrero de 1901 el Congreso autorizó á la Compañía Baltimore and Ohio la construcción de una nueva estación de pasajeros y mercancías entre la Avenida Delaware y la calle C, N.-E. y á la Compañía Pensilvania el ensanche de su actual estación, de las calles 6 y B, N.-O.

Poco después el Instituto de Arquitectos Americanos solicitó que se nombrara una Comisión que preparara un plan para el embellecimiento

de Washington y de sus parques; y no bien había empezado sus trabajos dicha Comisión cuando notó que para mejorar el sistema de parques era necesaria la supresión de todas las vías de ferrocarril en los sitios que el Congreso las había últimamente autorizado.

El sitio en que se iba á construir la estación del ferrocarril de Baltimore and Ohio estaba casi dentro de los terrenos del Capitolio y la estación de Pensylvania estorba la comunicación directa, entre el Capitolio y el monumento de Washington.

Puesta de acuerdo la Comisión de Arquitectos con otra nombrada por las Compañías interesadas y obtenido el consentimiento del Congreso, así como una fuerte subvención del Estado, se procedió á la elección de sitio para construir una estación monumental. El lugar elegido fué la intersección de las Avenidas Massachussets y Delaware y para simplificar los cambios de rasantes de algunas calles, se decidió construir delante una gran plaza, de 150 metros de ancho por 300 de largo. Esta plaza estará adornada con terrazas, balaustradas y fuentes. Para formar esta plaza y rectificar las rasantes de las calles, habrá que mover 627.000 metros cúbicos de tierra.

La fachada de la estación mira al Capitolio y su arquitectura está tomada de los arcos triunfales de Roma. El edificio principal tendrá 186 metros de largo y de 19 á 36 de alto y será construído de granito. Los tres arcos de entrada tendrán 15 metros de alto y 9 de ancho. Estas puertas dan entrada á un vestíbulo abovedado y desde allí se pasa, á la sala principal de espera. En las extremidades hay dos arcos de 12 metros para entrada de carruajes, sirviendo el del extremo E. para entrada á la sala de espera del Presidente, y el del O. para el público general.

La sala general de espera tendrá 66 metros de largo por 39 de ancho, cubierta por una bóveda de cañón corrido de 27 metros de altura, decorada con casetones. A cada extremo habrá una ventana circular de 22,50 metros de diámetro y cinco ventanas semicirculares de 9 metros de diámetro á cada lado. En el extremo E. están el comedor y la sala de espera de señoras, y al O., en un vestíbulo de 15 metros de ancho, los despachos de billetes y equipajes, salón de fumar y guarda ropa. En la sala de espera habrá teléfonos y telégrafos públicos.

El andén de cabeza tendrá 228 metros de largo por 39 de ancho y estará separado de éstos por una verja con puertas.

El espacio ocupado por los andenes y vías tendrá una anchura de 228 metros, 114 á cada lado de la avenida Delaware, que ha sido tomada como eje. En el lado E. se destinan 84 metros al tráfico que vaya con dirección al S. por medio de un túnel que pasa por debajo de la calle 1 y de la plaza. Los 144 metros restantes estarán á un nivel más elevado, y servirán para el tráfico con Nueva York y el O.

Los trabajos van bastante adelantados; pero no parece posible que esa obra pueda terminarse para fines de 1906, pues solamente la parte que hay que rellenar y la terminación de los túneles, tienen que llevar mucho tiempo.

Las expropiaciones, que han sido preciso hacer, comprenden barriadas enteras, incluyendo algunas fábricas, pues se eleva mucho el nivel del terreno y quedarían enterradas las casas hoy existentes.

## ARSENAL Y FÁBRICA DE ARTILLERÍA

Otra de las invitaciones que recibimos fué la de la visita al Arsenal y Fábrica de cañones, la que verificamos el día 10 de Mayo después de la Sesión de la tarde.

Está el establecimiento situado á orilla del río Anacosta y próximo á la desembocadura de éste en el Potomac. Consta de numerosos talleres de gran magnitud, perfectamente montados. Como la descripción detallada ocuparía gran espacio y por otra parte no pudimos dedicarle todo el tiempo que hubiera sido necesario para hacer un detenido estudio del establecimiento; que por su índole reservada no permitieron entrasen máquinas fotográficas, ni tomar apuntes, nos limitaremos á decir, que en él están comprendidos todos los talleres que requieren esta clase de establecimientos, en el que se fabrican cañones de diferentes calibres; bastando decir, que en el taller de torneear cañones se puede trabajar con catorce tornos al mismo tiempo, para cañones de grueso calibre. En igual proporción están los talleres de montajes, etc., etc. Existe un gran espacio cubierto en que se ensayan los modelos de buques y los inventos que se creen de utilidad para la marina. Ocupa un espacio de unos

275.000 metros cuadrados. Los oficiales y dependientes del Establecimiento acompañaron á los Congresistas, y les iban explicando detalladamente las diferentes operaciones que se practican con los cañones, habiendo hecho el templado de uno de 15 centímetros, á nuestra presencia.

Los cañones que se construyen están destinados, en general, á sus barcos de guerra y son del sistema Vickers, de 50 calibres. En todos los talleres y dependencias reinaba el mayor orden y gran limpieza.

### VISITA Á FORT MAYER Y ARLINGTON

Otro de los obsequios que hicieron á los Congresistas fué una fiesta militar en Fort Mayer y paseo por el punto denominado Arlington, celebrados el día 13 de Mayo.

Fort Mayer está situado á unos 5 kilómetros de Washington, y es un campamento en que se alojan fuerzas de la guarnición, especialmente de caballería. Fuimos en tranvía eléctrico que, por lo que pudimos observar, tiene dos ramales, que casi rodean todo el espacio ocupado por los alojamientos, cementerio y parque.

De la visita que hicimos se pudo deducir que, los regimientos allí acuartelados tienen pabellones para toda la oficialidad. Estos consisten en verdaderos chalets aislados con su jardín cada uno, no viviendo más que un jefe ú oficial casado, en cada casa. El cuartel propiamente dicho es de pabellones aislados.

La fiesta con que nos obsequiaron se verificó en el picadero, que es amplio y en sus lados menores tiene dos órdenes de tribunas puestas en graderías como en los teatros, capaces para algunos cientos de espectadores.

Empezó la función (así puede llamarse) por 32 ginetes al mando de un oficial que hicieron un *carrousel*, demostrando gran dominio sobre los caballos, siendo uno de los números el hacerlos acostar obligándoles á permanecer inmóviles, á pesar de que dispararon sus armas y terminaron simulando una carga.

Retirados estos individuos ocuparon el picadero otros ginetes en número de 24 al mando de otro oficial, y éstos practicaron ejercicios ver-

daderamente de circo: pues saltaron vallas, hicieron volteos, quitaron monturas y galoparon y saltaron de pie sobre los caballos, llegando á llevar un sólo hombre tres de éstos, mientras los otros ginetes subían, bajaban, pasaban por entre las piernas del que guiaba los caballos, etcétera, etc.

Después entró todo el regimiento pie á tierra y ejecutaron la esgrima del sable; pero este ejercicio debe estar dedicado á la gente profana á los asuntos militares, pues más que esgrima parecía un bailable de ópera ejecutado por hombres perfectamente acompañados.

Terminó el espectáculo con múltiples maniobras de tres piezas de artillería de campaña que hicieron toda clase de movimientos, enganches y desenganches del ganado, ejecutándolo todo con gran precisión, y midiendo el terreno perfectamente para no tropezar ni embarazarse unas á otras, tomando posiciones y disparando bastantes veces, con gran susto de las señoras y niños que estaban presentes. La oficialidad acompañaba á los invitados, especialmente á las señoras, mostrándose galante y muy amable.

Al terminar las maniobras pasamos por un gran parque sumamente cuidado y de aspecto risueño y agradable, aunque parezca extraño, pues es el cementerio donde están enterrados los militares; pero está también armonizado todo, que las tumbas que se ven, parecen más bien adornos del parque: porque no guardan relación alguna entre sí, ni en las formas ni en las distancias, y á no ser por las inscripciones no podría sospecharse que se estaba en tan triste lugar. Como recuerdo de los que fueron, se ven columnas truncadas, piedras grandes y de forma irregular y otros mil caprichos, que se separan de lo que estamos acostumbrados á ver en nuestros cementerios. Además, la gran extensión del parque, sus muchas plantas y flores, todo cuidadosamente cultivado, y lo accidentado del terreno hacen que muchas tumbas no se vean y que solamente de vez en cuando, aparezca algo, que recuerde se está en la mansión de los muertos; á los que se les rinde un cariñoso recuerdo, demostrado por el cuidado con que se tiene aquel lugar. Este cementerio está á cargo de la nación, siendo una cosa análoga, por su objeto, al Panteón de Francia, aún cuando es muy diferente en su forma. Este parque, llamado Arlington, era propiedad del general confederado Lée, que al ser abandonado por éste, du-

rante la guerra de Secesión, fué ocupado por las tropas federales. En 1877 el Gobierno pagó á los descendientes de Lée 150.000 dollars, como indemnización.

## CUARTEL EN CONSTRUCCIÓN PARA DOS COMPAÑÍAS DE INGENIEROS

No hace mucho se dispuso que fijasen su residencia en Washington un batallón de cuatro compañías de Ingenieros, del Ejército regular, y sabido esto por nosotros, uno de nuestros primeros deseos fué el ver su alojamiento, material, etc., etc. A este efecto, nos dirigimos al Sr. D. Luis Pastor, primer Secretario de nuestra Legación, que estaba encargado del despacho de la misma por ausencia del Ministro Plenipotenciario, y este señor nos puso en relación con el general Coppingher, el que nos dió varias cartas de recomendación para jefes y oficiales, tanto de Ingenieros como de los que están en Fort Mayer. Las últimas no tuvimos ocasión de entregarlas, porque como acabamos de decir, hicimos la visita con los demás Congressistas, no siéndonos posible volver, como hubiera sido nuestro deseo, por falta de tiempo.

El día 10 de Mayo nos presentamos, sin previo aviso, en el cuartel y entregamos las cartas de que íbamos provistos á Mr. Grant, teniente de Ingenieros y nieto del célebre general de este apellido. Este nos presentó al mayor Burr, quien nos enseñó detenidamente el cuartel que se está construyendo.

El lugar elegido para el cuartel es una especie de península situada en el punto en que se reúnen el Anacostia y el Potomac, junto á la Escuela de Guerra (también en construcción), dejando entre ambos una gran extensión de terreno. Consta de un cuerpo de edificio para cada dos compañías, teniendo destinado el piso de sótanos para baños, tanto de pila como duchas, todos ellos dotados de agua caliente y fría; talleres de sastretería, barbería, almacenes, etc.

En la planta baja, que está elevada sobre el terreno natural un metro y medio próximamente, hay un salón para que se reúnan los soldados.

El entretenimiento de este salón está á cargo de la Compañía, procurando su capitán que en él encuentre medios de expansión el soldado, á

fin de que no salga del cuartel. El de la compañía que estaba instalada definitivamente tenía un piano y otros medios de recreo. De esta sala se pasaba á los dormitorios, que no tienen grandes dimensiones, pues son capaces cada uno para veinte hombres y tienen las camas en cuatro filas. Entre cada dos camas hay un armario en el que guardan todas sus prendas y efectos, incluso el armamento, con completa independencia unos de otros. Estos dormitorios tienen salida á una galería situada al Mediodía. Los sargentos duermen aparte en cuartos capaces para dos sargentos cada uno, y el sargento 1.º tiene una buena habitación para él sólo. Además hay numerosos retretes, sistema Douulton, separados entre sí por tabiques de madera y puertas, que no llegan al suelo; observándose en ellos gran limpieza, por lo que no se notaba olor alguno. Simétricamente con los retretes están los lavabos, que son de mármol, con grifos para agua caliente y fría, á pesar de que la temperatura de Washington no suele ser extremada. El piso superior está dividido en dormitorios para veinte hombres y cuartos para los sargentos como el inferior; comunicándose por una escalera de no muy grandes dimensiones.

Paralelamente con este cuerpo de edificio existe otro más pequeño de dos pisos. El bajo, destinado á cocinas, y el superior, á comedor. Como el cuartel no estaba terminado, ocupaba una compañía uno de los comedores como dormitorio provisional. Los dos edificios destinados á alojamiento de la tropa, han de estar uno á continuación de otro, separados por una calle de bastante anchura.

En dirección perpendicular á uno de los dormitorios se estaba construyendo otro cuerpo de edificio, para almacenes y otras dependencias. En la línea de fachada de los dormitorios hay otro edificio provisional, que sirve de alojamiento á los sargentos casados y sus familias.

Siguiendo una dirección perpendicular á éstos y en dirección opuesta al edificio destinado á almacén, había una serie de chalets de tres pisos, formando el lado de una calle y mirando al canal de Washington, que es un brazo del río Potomac, por aquella parte, de unos 300 metros de anchura. Estos chalets son los pabellones de los jefes y oficiales casados, que viven con completa independencia, cada uno en su casa.

Los edificios destinados á oficinas, cuerpo de guardia, etc., eran provisionales, de madera, y estaban situados al lado E., enfrente de los pa-

bellones. Según nos dijo Mr. Burr, en aquella parte estaba también proyectado el pabellón para oficiales solteros, que habían de tener sus habitaciones independientes. Nos enseñó su pabellón que constaba de tres pisos: el de sótanos, destinado á cocina, baños, etc.; el bajo, elevado un metro ó metro y medio del suelo, tenía sala, comedor, despacho, gabinete, etc., y en el piso superior estaban los dormitorios. Los demás pabellones eran sumamente parecidos, no variando más que en las dimensiones.

Un espacio inmenso, que quedaba limitado al N. por la línea formada por los dormitorios de tropa, al E. por los pabellones de la oficialidad casada, al O. por los pabellones de solteros, cuerpo de guardia y oficinas, y al S. por las construcciones de la Escuela de Guerra, estaba cubierto de césped y muy cuidado, sirviendo para los deportes á que tan aficionados son los de la raza sajona, tales como el *foot ball*, etc. Con esto logran que los soldados no salgan del cuartel y puedan distraerse á la vista de sus jefes; cuando hace buen tiempo, al aire libre; y en la sala de reuniones, cuando no pueden salir por la lluvia, nieve, etc.

Larga conversación tuvimos con Mr. Burr, en que nos dió detalles acerca del reclutamiento, instrucción, haberes, etc., etc., de las tropas á sus órdenes; preguntándonos él por su parte con gran interés qué material de puentes era el que usaba nuestro ejército, pues él formaba parte de una junta encargada de proponer el material de puentes más conveniente para su país, que tiene todavía el antiguo Birago, y otro muy ligero plegable.

Las tropas de Ingenieros en los Estados Unidos no están aún divididas en especialidades, así es que cada regimiento presta todos los servicios que son peculiares á los Ingenieros, esto es: puentes, telégrafos, zapadores, minadores, etc., etc. Respecto á herramientas y material no tenían ninguno, porque según se nos manifestó, hacía poco que habían llegado las compañías, y hasta que el cuartel no estuviera terminado no lo traerían; pero de la conversación y de los planos del cuartel, que nos enseñaron, sacamos el convencimiento de que no deben tener gran cantidad de material. Tal vez sea esto debido, á que llegada una campaña, las condiciones del país y su riqueza, permiten adquirir todo inmediatamente, y por esto no tengan más que lo que necesiten para su instrucción.

El reclutamiento se hace con voluntarios que pueden sentar plaza desde los 18 á los 40 años. La Administración Militar suministra los víveres para las tres comidas que hacen, y pueden beneficiar alguna parte para comprar frutas y verduras. Todos los días ponen en sitio visible la lista de lo que han de comer, que es condimentado por un cocinero para cada compañía, ayudado por uno ó dos soldados. El haber de las clases de tropa, varía entre diez y siete dollars mensuales y ochenta y cuatro, que tenía el sargento primero de una de las compañías; comprendiendo en él las gratificaciones y premios de reenganche, incluso la gratificación que le daban para alquiler de casa, hasta que tuviera su pabellón como casado. No es de extrañar, por lo tanto, que se perpetúen en el servicio: pues se les da un sueldo con el que pueden vivir desahogadamente, facilidades para la vida de familia, é independencia, á que tan aficionados son los americanos.

La instrucción suelen tenerla á primera hora de la mañana, en la época en que nosotros estuvimos.

Un detalle que no pudo menos de extrañarnos, fué que á las clases de tropa les está permitido salir en verano fuera del cuartel, con el pantalón de uniforme y en mangas de camisa; presentándose en esta forma en parajes muy concurridos, si bien no les está permitido en ese caso, llevar tirantes. Las camisas de reglamento son azules.

## FILTROS EN CONSTRUCCIÓN PARA EL DEPÓSITO DE AGUAS

Los contratistas encargados de la construcción del gran sistema de filtros para el distrito de Colombia, cuya construcción está muy adelantada, invitaron á los delegados que quisieran ir individualmente de 10 á 12 ó de 14 á 16, haciendo constar que encontrarían personal que les enseñase las obras y les dieran cuantos detalles pidiesen. En vista de este anuncio publicado en el *Boletín Oficial* del Congreso, el día 9 de Mayo fuimos á ver las obras que se están ejecutando al N-E de la ciudad.

El agua se toma del río Potomac por medio de máquinas elevadoras, y se están construyendo veintinueve filtros, de sistema sencillo, pues se reduce á hacer atravesar el agua varias capas de piedra y arena.

Los depósitos, de gran longitud, se han cubierto con bóvedas de hormigón, de unos 0,20 metros de espesor, apoyadas en los muros y en columnas de unos 8 metros de altura por  $0,75 \times 0,75$  de escuadría. El fondo del depósito está formado por una superficie alabeada, también de hormigón. Para la confección de este material se emplean máquinas especiales, siendo transportado por vías férreas en las que circulan numerosas locomotoras. Ningún procedimiento digno de señalarse como nuevo en Europa pudimos notar, pues los medios auxiliares de que se valen están en relación con la importancia y extensión de la obra; debiendo hacer constar aquí la amabilidad del ingeniero que nos acompañó en la visita, que pertenecía al Cuerpo de Ingenieros Militares de los Estados Unidos.

## PUENTE EN CONSTRUCCIÓN SOBRE EL ROCKY-CREAK

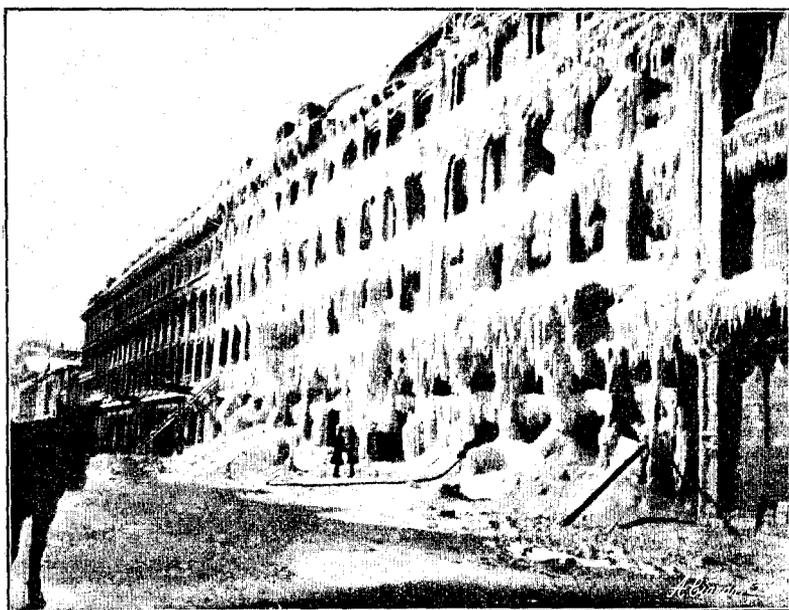
El coronel John Biddle, del ejército americano, Ingeniero jefe del distrito de Colombia, invitó también á los delegados que quisieran ir á visitar las obras del puente antes dicho, en las que se empleaba el hormigón en gran escala, por lo que consideraba podría ser interesante para todos los que se ocupan de construcciones; habiendo dado órdenes para que los visitantes fueran acompañados, por alguno de los ingenieros ó ayudantes empleados en las obras.

Se halla el puente en el extremo del cuartel, N.-O. de la ciudad, en la prolongación de la Connecticut Avenue, y sirve para salvar un barranco de gran profundidad llamado Rocky-creak. Se está construyendo de hormigón y consta de siete arcos; los dos de los extremos tienen 86 pies (25,80 metros) de luz y los centrales 150 pies (45,00 metros). Con el hormigón forman una piedra artificial que resulta perfectamente imitada por su aspecto y color; pero en cambio pudimos notar que con objeto de hacer menos penoso el batido de la masa, le ponen agua con exceso, lo que á nuestro juicio constituye un defecto. Las cimbras estaban apoyadas en el terreno natural y había muchísima madera empleada en ellas: cosa que en el país no tiene gran inconveniente por

el precio relativamente barato de ese material. El presupuesto de la obra está calculado en 850.000 dollars.

## SERVICIO DE INCENDIOS

El día 10 de Mayo, después de la visita hecha al Arsenal y Fábrica de cañones, vimos funcionar el material de incendios y práctica de los bomberos. Estos supusieron que se había declarado un incendio en la



ASPECTO DE UNA CASA, DESPUÉS DE UN INCENDIO, EN DÍA DE GRAN FRÍO.

FIG. 47.

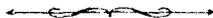
unión de las calles 10 y D, y la Avenida Pensilvania. El agua la tomaron en abundancia de las bocas de riego que están en la calle, y ensayaron dos bombas de gran potencia que llevaban el agua á un gran tubo rígido, de unos 14 á 16 metros, que tenía en su extremo superior, otro tubo movable y colocado en ángulo recto con el primero, por donde salía el agua. El aparato estaba montado en un carro y tomaba todas las inclinaciones, desde la horizontal hasta la vertical, con lo cual se lograba

llevar el agua á la altura conveniente y con gran presión, dirigiéndose con el tubo, que además podía alargarse bastante.

Las bombas funcionaban por medio del vapor y el material estaba en perfecto estado de limpieza y conservación, funcionando con rapidez y precisión.

Un chubasco inoportuno puso fin por nuestra parte á la experiencia, pues nos obligó á marcharnos; si bien pudimos observar que los bomberos siguieron funcionando.

Como curiosidad, acompañamos un grabado (fig. 47), que representa, el aspecto de una casa de Montreal (Canadá) después de un incendio, en día de tan baja temperatura, que el agua congelada forma las caprichosas colgaduras que en ella se observan.



### III.

## VISITAS Á LOS MUSEOS, MINISTERIOS, ETC.



### VISITA Á MONT VERNÓN

Había preparados tranvías que llevaron á los delegados hasta el embarcadero de donde se pasó al vapor, que era de ruedas y de gran velocidad. El río Potomac presenta un aspecto admirable con sus orillas pobladas de árboles, tiene gran anchura y se hizo la expedición sumamente agradable. Llegados á Mont Vernón lo primero que se vé, es la tumba donde reposan los restos de Washington y su esposa. La casa en que vivió y murió es objeto de un religioso recuerdo.

Su conservación corre á cargo de una Junta de Señoras, representantes de los diferentes Estados de la Unión. Cada una tiene á su cargo una habitación, cuyo entretenimiento costea el Estado correspondiente, y todas se esfuerzan, en que la habitación ó dependencia de que cuidan, esté exactamente igual á como la tenía su ilustre dueño, mientras vivió. A parte del recuerdo histórico y de la preciosa posición que ocupa la casa, que es muy amplia y con parques y dependencias numerosas, no presenta nada de particular. Es de madera. En la cocina de la casa se expendía leche y vistas de la casa, sirviendo los ingresos que se obtienen por este medio para ayudar á los gastos de entretenimiento y cuidado de la finca.

### VISITAS Á LOS MUSEOS CORCORAN, SMITHSONIAN Y NACIONAL

Fuimos invitados á visitar los expresados Museos en diferentes días; siendo lo más extraño para nosotros, que para visitar un Museo de pin-

tura y escultura, como es el Corcoran, nos marcase de las nueve de la noche en adelante, con traje de etiqueta. El edificio, que está situado al O. del Ministerio de Estado, es suntuoso y estaba perfectamente alumbrado. Había bastantes cuadros; pero ni en cantidad ni en calidad admite comparación con nuestro Museo Nacional. En el piso bajo está la sección de escultura, en la que hay pocas obras originales de verdadero mérito, reduciéndose á buenas copias de obras clásicas. En este Museo hay establecidas clases.

También se nos dieron toda clase de facilidades para que visitáramos la Smithsonian Institution, debida al donativo de un filántropo que dejó una inmensa fortuna para su fundación y entretenimiento. Es un buen Museo de Historia Natural, y hay gran cantidad de aves y animales disecados. En mineralogía hay imitaciones de gruesas pepitas de oro, encontradas en las minas de aquel país.

El Museo Nacional está situado al lado del anterior y ambos en el centro del gran Parque de Washington. Contiene modelos de las habitaciones, trajes y costumbres de los antiguos pobladores del país, de los japoneses, de Filipinas, de las embarcaciones que antes se usaban y de las que ahora se emplean.

Contiene también la historia de la locomotora, que comprende los modelos siguientes:

De Isacc Newton.. . . . .	1680	
Murdock. . . . .	1784	
Trevethick. . . . .	1804	
John Stevens. . . . .	1825	} (Esta fué la primer locomotora experimentada en América.
La Stonsbridge Sign. . . . .	1828	
Peter Cooper.. . . . .	1829	Ensayada en Baltimore and Ohio.
«La Rocket» de Stephenson.	1829	Inglaterra.
The Best Friend. . . . .	1831	
La John Bull. . . . .	1831	De Stephenson.

La primera locomotora Baldwin, que llevó un tren de viajeros en Pensilvania también se conserva, además de otras varias originales, de gran tamaño.

Contiene además trofeos, tales como las prendas y objetos de uso de sus hombres célebres y una sala especial que nos causó dolorosa impresión, destinada á contener los procedentes de nuestra guerra última; por cierto que notamos varias inexactitudes, pues figura como procedente del crucero *María Teresa* una ametralladora italiana, que suponemos pudiera ser más bien del *Colón*, que se adquirió á última hora en dicho país, mientras que el *María Teresa* se había construído y armado en España. No hay ninguna bandera nuestra, pero hacen figurar como tales unos cuantos pañuelos mochileros que tienen nuestros colores nacionales, y pertenecieron al regimiento infantería de Alfonso XIII, y una bandera de un fuerte de Puerto Rico.

Existen también colecciones zoológicas y paleontológicas, esta última bastante notable, aun cuando inferior al Museo de Londres; y además tienen la historia de la relojería, con una colección de relojes bastante buena y variada; cerrajería; etc.

En todo resplandece una gran limpieza y buen orden, debiendo invertirse grandes cantidades para el cuidado y conservación de tan grande edificio.

## CAPITOLIO Y BIBLIOTECA

El día 6 de Mayo fuimos los congresistas á ver el Capitolio (fig. 48), que es el edificio más hermoso de Washington. Está situado en lo que se supuso sería el centro de la población y de él parte la numeración de las calles; quedando dividida la población por dos grandes avenidas, en cuatro partes, llamadas N.-O., N.-E., S.-O. y S.-E.

Se creyó en un principio que la ciudad se extendería más por el N.-E., pero el subido precio á que quisieron cobrar los terrenos sus propietarios, hizo que, contra lo que se esperaba, se extendiera la población por el N.-O.: por esta razón el Capitolio no ocupa hoy la posición central que se le asignó.

Grandes parques y jardines rodean al edificio, que por su elevación y magnitud es el orgullo de los naturales del país. Su cúpula se vé desde casi todos los puntos de la ciudad, pero no siendo nuestro ánimo dar una explicación detallada de aquél, que no encaja en esta Memoria, diremos únicamente que su vista exterior es preciosa, no correspondien-

do el interior á lo que promete el exterior. La cúpula, de grandes dimensiones, resulta un poco pesada, no teniendo la elegancia de las cúpulas de los Inválidos, de París, ni la de San Pedro, en Roma; pero á pesar de ello resulta muy hermosa. Está hecha de hierro.

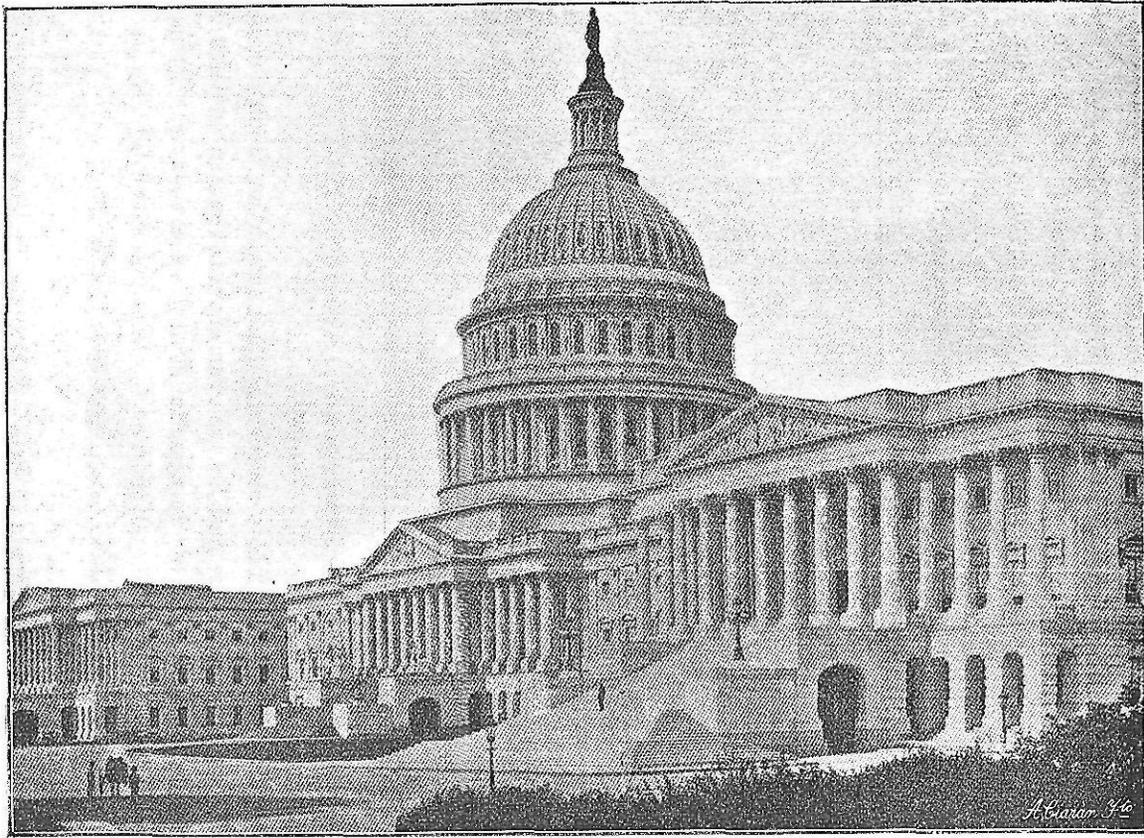
El Capitolio se compone de un cuerpo central y dos laterales simétricos. Estos están destinados á Cámaras de Diputados y Senadores, pudiendo verse desde el salón de Sesiones de una de las Cámaras el otro, á través de un largo pasillo. El decorado es bueno, pero se observan contrastes, muy comunes en el país: como hallar un mueble lujoso al lado de otro que nada vale.

El cuerpo del centro está destinado á Consejo Supremo y en la rotunda central se colocan las estatuas de personajes célebres, no pudiendo tener más que dos cada Estado. Recientemente se ha colocado la primer estatua de señora: la de miss Frances E. Willard, del Illinois, Presidenta de varias Asociaciones para la mujer, y gran filántropa.

Las pinturas de los techos y los grandes cuadros que adornan los salones y rotondas, en general son de poco mérito. En las esculturas hay mucha variedad, estando mezcladas algunas obras notables, con otras medianas y algunas malas. En cambio las puertas de hierro y los bronces son artísticos y de bastante mérito.

Próxima al Capitolio está la Biblioteca, que llaman del Congreso, pero que es pública. Es un edificio magnífico en que se ha derrochado el mármol para su decoración. Contiene cerca de dos millones de volúmenes, sección de cartografía, mapas, salón de periódicos, de piezas de música, sala de lectura para ciegos, imprenta propia, etc., etc.

El servicio es digno de admiración por la rapidez con que se sirven los pedidos por medio de tubos y aparatos, que conducen los libros y objetos, casi instantáneamente. Para ello basta entregar el pedido á uno de los empleados que están en la gran rotunda central que sirve de salón de lectura, éste se dirige por teléfono á la Sección correspondiente, y casi en el acto, funciona el tubo neumático conduciendo el libro. No llega á cinco minutos el tiempo que se tarda entre la entrega de la papeleta pidiendo el libro, y su recepción. En esta biblioteca, hay gran número de señoras empleadas, teniendo á su cargo cada una pequeñas secciones.

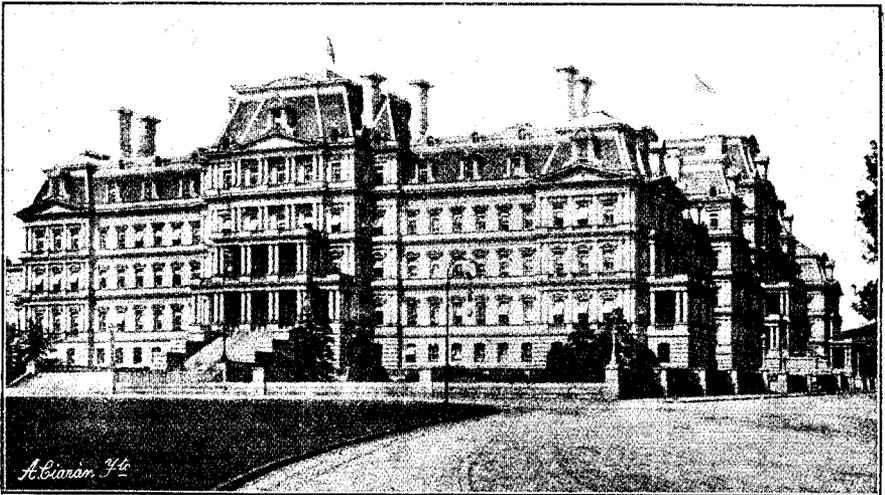


WASHINGTON.—EL CAPITOLIO.  
FIG. 48.

## VISITAS Á LOS MINISTERIOS Y TESORERÍA

El día 8 de Mayo fué el designado para que los congresistas visitasen los Ministerios de Estado, Guerra y Marina, y la Tesorería.

Los tres ministerios ocupan un sólo edificio de tres pisos, situado en el lado O. de Casa Blanca, residencia del Presidente de la República. Es de construcción moderna y de gran amplitud, estando alojados con desahogo todos los servicios. Los despachos son amplios, bien decorados y



WASHINGTON. - MINISTERIOS DE ESTADO, GUERRA Y MARINA.

FIG. 49.

amueblados; hay multitud de ascensores para poner en comunicación los diferentes pisos; en los pasillos (de gran anchura) se ven modelos de buques de guerra; maniqués de tamaño natural, encerrados en vitrinas, con uniformes; etc., etc. En el último piso hay una buena biblioteca.

Aun cuando en el edificio están instalados los ministerios de Guerra y Marina no vimos en ellos, á nadie de uniforme.

La Tesorería está situada al lado opuesto de los ministerios y es también un edificio muy bello y de buenas proporciones. Se nos enseñó todo lo relativo al billete, su guarda y su destrucción. La estampación, se hace, en una fábrica aparte.

En lo que pudiéramos llamar Caja, que se componía de dos habitaciones con puertas de complicadísimos mecanismos, nos enseñaron el Tesoro de la Nación, compuesto de oro, plata y billetes. De éstos vimos gran número de fajos de 10.000 dollars cada billete y nos enseñaron uno, guardado en un bastidor de cristal. El oro estaba acondicionado en unos bastidores, que contenían otros 10.000 dollars cada uno, en piezas de 20 dollars. Se nos dijo que había en caja 5.000.000,000 de dollars.

En otro departamento, en que estaban las garantías de los diferentes Bancos, vimos el billete de 50.000 dollars, que tienen creado para mayor comodidad en los depósitos. Estuvimos examinando un fajo de esta clase de billetes que contenía 150 de ellos, es decir, 7.500.000 dollars. En esta caja no nos dijeron la cantidad que existía, pero á juzgar por el espacio que ocupaban los billetes y su valor nominal, debía ser muy considerable.

En otro departamento presenciábamos la operación de inutilizar los billetes que se presentan al cambio, y están deteriorados. Las operaciones á que dan lugar, tanto éste, como el poner en circulación los nuevos, se ejecutan por señoras en su casi totalidad; siendo numerosísimo el personal femenino que hay empleado en la Tesorería.

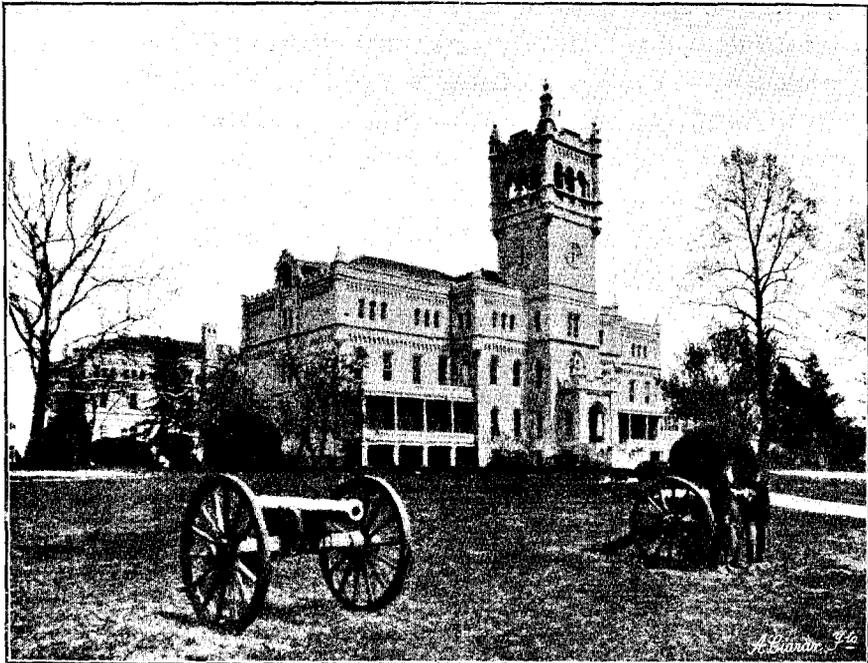
Las visitas á las oficinas de Patentes y de Pensiones, que son dos magníficos edificios, no nos fué posible hacerlas, lo mismo que algunas correspondientes á otras invitaciones; pues preferimos invertir el tiempo que habían de ocuparnos, en ver el cuartel de Ingenieros y las obras de los filtros y puentes, de que ya hemos dado noticias.

## CASA PENSIÓN DE SOLDADOS

Esta casa tiene por objeto albergar los hombres, que han cumplido sin notas desfavorables veinte años de servicio en el ejército regular ó que han quedado inválidos, de resultas de heridas ó de enfermedades. Se puede ingresar por vida ó por un período más corto. Pueden acomodarse 800 hombres.

De los cinco edificios de dormitorios el principal es el Scott, llamado así en memoria de su fundador, el general Winfield Scott. Es de mármol blanco con aspilleras á la normanda y torre. Los demás edificios llevan

también, nombres de generales ú otras personas importantes. Y por último, hay un departamento especial para oficiales, una Biblioteca con 7.000 volúmenes, capilla y hospital.



WASHINGTON.—CASA PENSIÓN PARA SOLDADOS.

FIG. 50.

## RECEPCIÓN EN CASA BLANCA

El Vice-Presidente de la República, en ausencia del Presidente, designó el día 5 de Mayo para recibir á todos los congresistas; y la señora del Presidente nos obsequió con un té el día 12 por la tarde, día en que llegó Mr. Roosevelt, que también asistió á la recepción.

La residencia del Jefe del Estado, llamada Casa Blanca, no presenta nada de particular, y de no saberse de antemano que allí vive el primer magistrado de la nación, no se podría sospechar que alojase al Jefe de una República tan poderosa. Todo es modesto y sin sello alguno que

haga recordar los palacios reales, que estamos acostumbrados á ver en Europa. Su séquito es también muy reducido. En ambas recepciones iba anunciando á los congresistas (ó sus familias, que asistieron á la segunda) un oficial de Ingenieros que está á las órdenes del Presidente. Éste y su señora permanecieron de pié en su sitio mientras duró la recepción, según costumbre del país; cambiando algunas palabras con sus visitantes al tiempo de saludarles y marchándose éstos sin nuevo saludo, después de pasear por el parque y salones de la casa, en la más completa libertad.

La banda de infantería de marina es la que amenizó el acto. Es muy numerosa y está afecta al Presidente de la República, usando uniforme muy vistoso y totalmente distinto, del que lleva el Cuerpo á que pertenece.

## BANQUETES Y RECEPCIONES PARTICULARES

Además de todo lo expuesto fuimos obsequiados con varios banquetes en que hubo brindis, á que son sumamente aficionados en el país, tanto que en cada banquete hay un director de brindis, que es el que concede la palabra y dice sobre lo que ha de tratar, cada uno de los que hablan.

También fuimos invitados á numerosas recepciones: unas del Cuerpo Diplomático, como la del Embajador de Alemania; otras de las personalidades más significadas en el mundo de los caminos de hierro, como las dadas por Mr. Stuyvesant Fish, Spencer, Westinghouse, etc., etc., no siéndonos posible asistir más que á un número muy limitado, por falta de tiempo.



# TERCERA PARTE



EXCURSIÓN TÉCNICA POR LOS ESTADOS UNIDOS



# I.

## FILADELFIA

Ya hemos dicho anteriormente, que en nuestro viaje de New York á Washington nos detuvimos unas horas en Filadelfia, con objeto de visitar esta importante población de Pensilvania.

En la estación había carruajes dispuestos para conducirnos á *The Baldwin Locomotive Works*. Esta importante fábrica de locomotoras fué fundada por Matthias W. Baldwin, que construyó en 1832 su primera locomotora para ferrocarril: la *Old Ironsides*. Para terminar esta locomotora fué necesario cerca de un año; hoy en día se construyen á razón de seis locomotoras completas, por día hábil de trabajo.

La capacidad anual de la fábrica es de 2.000 locomotoras. La mayor producción fué en 1903, en que se fabricaron 2.022.

La organización presente, basada en la capacidad anual de 2.000 locomotoras, es la que sigue:

Hombres empleados . . . . .	15.800
Horas de trabajo al día . . . . .	10
Los talleres principales trabajan al día, horas. . . . .	23
Fuerza, en caballos, empleada . . . . .	11.334
Número de edificios que comprende la fábrica. . . . .	39
Área de la fábrica, metros cuadrados. . . . .	687.940,07
Idem de los talleres, metros cuadrados. . . . .	149.728,27
Número de dinamos para luz (arco) . . . . .	16
Número de dinamos para luz (incandescente). . . . .	5
Caballos de los motores eléctricos (suma). . . . .	6.000
Número de lámparas (incandescentes). . . . .	5.000
Número de lámparas (arcos) . . . . .	550
Consumo de carbón por semana, toneladas métricas. . . . .	2.184,400
Consumo de hierro por semana, toneladas métricas. . . . .	4.064,000
Consumo de otros materiales por semana, toneladas métricas. . . . .	1.168,000

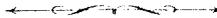
Estos datos pueden dar una idea de la grandiosidad de esta fábrica, de renombre universal, y á la que únicamente puede hacer competencia en los Estados Unidos «The American Locomotive Works».

En el poco tiempo de que pudimos disponer en Filadelfia recorrimos aquellos inmensos talleres, en los cuales se construyen locomotoras para toda América.

Los materiales para construir las locomotoras son tomados de diferentes fábricas acreditadas en los Estados Unidos, así como todos los accesorios: válvulas, inyectores, engrasadores, enganches, etc., etc.

Los tipos de locomotoras que construye esta casa, son: el Atlantic, el Santa Fé y el Pacific; y además la locomotora eléctrica Baldwin-Westinghouse.

Después de recorrida la fábrica nos volvimos á trasladar á la estación para tomar el tren que había de conducirnos á Washington.



## II.

# PLAN DE LA EXCURSIÓN TÉCNICA POR LOS ESTADOS UNIDOS

### ORGANIZACIÓN DE LA EXPEDICIÓN

Terminados los trabajos del Congreso, la Asociación de Caminos de hierro americanos ofreció á los delegados dos expediciones: una corta, del 14 al 23 de Mayo, y otra larga, del 14 al 27, con objeto de visitar algunas de las fábricas importantes de los Estados Unidos.

No debiendo durar nuestra Comisión más que dos meses, escogimos la excursión corta, que comprendía los puntos siguientes: Altoona (Pensilvania); Pittsburg (Pensilvania); Cleveland (Ohio); Buffalo (Nueva York); Cataratas del Niágara (Nueva York); Schenectady (Nueva York); Boston (Massachusetts) y Nueva York.

El itinerario fijado, fué:

DOMINGO 14 DE MAYO DE 1905.—*Vía ferrocarril Pensilvania.*

Salida de Washington, D. C. (hora del E.). . . . . 11,00 n.

LUNES 15.

Llegada á Baltimore, Md. . . . . 12,05 m.

Salida de Baltimore, Md. . . . . 12,15 m.

Llegada á Harrisburg, Pa. . . . . 2,40 m.

Salida de Harrisburg, Pa. . . . . 2,50 m.

Llegada á Altoona, Pa. . . . . 7,30 m.

Visita á los talleres de la Compañía Pensilvania, saliendo á las nueve de la mañana.

Continuación de la visita á los talleres, á las tres de la tarde.

Salida de Altoona, Pa. . . . . 5,15 t.

Paso de la curva de herradura. . . . . 5,30 t.

Llegada á Pittsburg, Pa. (hora del E.). . . . . 8,45 n.

## MARTES 16 DE MAYO.

Salida de la estación de la Unión á las nueve de la mañana para visitar las industrias principales.

Salida de Pittsburg, Pa. (hora Central) . . . . .	5,00 t.
Llegada á Cleveland, O. . . . .	8,30 n.

MIÉRCOLES 17 DE MAYO.—*Vía ferrocarril de Lake Shore and Michigan Southern.*

Visita á los talleres y fábricas principales.

Salida de Cleveland, O. . . . .	1,30 t.
Llegada á Buffalo, N. Y. (hora Central) . . . . .	10,05 n.

## JUEVES 18 DE MAYO.

En Buffalo: visita al puerto.

VIERNES 19 DE MAYO.—*Vía ferrocarril New York Central and Hudson River.*

Salida de Buffalo, N. Y. (hora del E.) . . . . .	9,00 m.
Llegada á Niágara, N. Y. . . . .	9,40 m.

Visita á la fábrica de electricidad, y excursión por la línea de la garganta del Niágara.

## SÁBADO 20 DE MAYO.

Salida de Niágara, N. Y. . . . .	12,01 m.
Llegada á Schenectady, N. Y. . . . .	8,00 m.

Visita á las fábricas de la Compañía de electricidad y de la American Locomotive Works.

*Vía ferrocarril Boston and Albany.*

Salida de Schenectady, N. Y. . . . .	3,00 t.
Llegada á Boston, Mass. . . . .	9,20 n.

DOMINGO 21 DE MAYO.

En Boston.

LUNES 22 DE MAYO. — *Via ferrocarril New York, New Haven and Hartford.*

Visita á las estaciones y puerto.

Salida de Boston Mass. . . . .	4,00 t.
Llegada á Fall River, Mass. . . . .	5,20 t.

*Via Fall River (por vapor).*

Salida de Fall River, Mass. . . . .	7,40 t.
-------------------------------------	---------

MARTES 23 DE MAYO.

Llegada á Nueva York, N. Y. . . . .	7,00 m.
-------------------------------------	---------

**Distancia recorrida.**

Washington á Pittsburg (ferrocarril Pensilvania). . .	600,157 kms.
Pittsburg á Cleveland (ferrocarril Pensilvania). . . . .	241,350 »
Cleveland á Buffalo (ferrocarril Lake Shore and Michigan) . . . . .	294,447 »
Buffalo á Albany (ferrocarril New York Central and Hudson River). . . . .	527,752 »
Albany á Boston (ferrocarril Boston and Albany). . .	325,018 »
Boston á Fall River (ferrocarril New York, New Haven and Hartford). . . . .	82,059 »
Fall River á New York (línea de Fall River). . . . .	284,793 »
TOTAL. . . . .	2.355,576 »

El tren que nos condujo en esta excursión estaba compuesto de seis coches Pullman, con cuarto de baño, un coche comedor, con bar y peluquería, y un furgón de equipajes. El alumbrado era eléctrico, siendo el generador una dinamo colocada en el furgón, movida por una turbina

de vapor, que lo tomaba de la máquina. Los frenos empleados eran Westinghouse, y los enganches, automáticos.

Además de los empleados ordinarios del tren iban con nosotros un jefe de equipajes, encargado de distribuirlos en los hoteles; un intérprete y un empleado del servicio telefónico, que en el momento en que tenía una parada el tren, nos ponía en comunicación telefónica con todas las ciudades importantes de la Unión.



### III.

#### ALTOONA

Conforme estaba anunciado en el itinerario, á las 11 de la noche del 14 de Mayo salimos de Washington, llegando á Altoona á las 7,30 de la mañana siguiente. Después de tomado el desayuno, un tren especial compuesto de los vagones ordinariamente empleados en los Estados Unidos, nos condujo á visitar los talleres de la Compañía Pensilvania.

Altoona está situado á unos 48 kilómetros al S.-O. del centro geográfico del Estado de Pensilvania en la vertiente E. de los montes Allegheny, cerca de las fuentes del río Juniata y en la línea principal del ferrocarril Pensilvania.

Esta ciudad es creación de la Compañía del camino de hierro de Pensilvania, y fué fundada en 1849. La causa de haber elegido este punto como depósito general y talleres de esta Compañía, es que allí cambia el tráfico, pues se pasa del país llano al montañoso. En 1904 su población era de 52.000 habitantes, á los que pueden añadir 8.000 que viven en sus alrededores. El número total de empleados de la Compañía Pensilvania en los talleres, almacenes y oficinas de Altoona, es 13.032.

Los talleres principales son los siguientes:

*Talleres de máquinas.*—Comprenden: Fundición, casa de máquinas, forjas, taller de muelles, calderería, taller de frenos, taller de ruedas, taller de tubos, taller de ajuste, taller de montaje, laboratorio, taller de pintura.

Estos talleres ocupan un área de 93.000 metros cuadrados y emplean 5.100 hombres.

*Talleres de coches.*—Comprenden: Almacén de pintura, taller de pintura de coches de viajeros, taller de topes, taller de carpintería, taller de pintura de vagones de mercancías, taller de forja, taller de ebanistería, taller de tapicería, taller de montaje, taller de trues, taller de vagones de acero, etc., etc.

Ocupan una extensión de 271.082 metros cuadrados y emplean 3.200 hombres.

*Talleres de Juniata.*—Comprenden: taller de pintura, taller de herrería, taller de calderas, taller de carpintería, taller de básculas, taller de máquinas, taller de montaje.

Ocupan 133.518 metros cuadrados y emplean 1.600 hombres.

*Casa de máquinas al Este de Altoona.*—Fosos, ceniceros, depósito de carbón, casa circular, taller de máquinas, taller de forja, etc., etc.

Ocupan 13.500 metros cuadrados y emplean 728 hombres. Movimiento de locomotoras, en veinticuatro horas, 270.

*Fundición del Sur de Altoona.*—Fundición, taller de moldes, etc.

Ocupa 340.000 metros cuadrados y emplea 248 hombres.

*Patios de clasificación y recepción de Altoona.*—En estos patios hay 329,845 kilómetros de vías y 1.050 cambios.

La capacidad de cada patio es la siguiente:

<i>Vagones car-</i>	} Patio de recepción Oeste. . . . .	592	vagones.
<i>gados. . . .</i>		Id. de clasificación. . . . .	1.032
<i>Vagones va-</i>	} Patio de recepción. . . . .	998	»
<i>cíos. . . .</i>		Id. de clasificación. . . . .	1.900
Patios de recepción Este. . . . .		1.481	»
Id. de clasificación. . . . .		2.453	»
Vagones de diferentes puntos. . . . .		<u>2.044</u>	»
TOTAL. . . . .		10.500	»

Máximo de trenes de mercancías entrados en 24 horas. . . . 99

Id. id. id. salidos id. . . . . 67

Los trenes de mercancías que salen para Pittsburg, necesitan tres máquinas cada uno.

Peso máximo de un tren de mercancías en dirección

Este. . . . . 3.854 toneladas.

Peso medio de un tren de mercancías en dirección

Este. . . . . 2.786 »

Peso máximo de un tren de mercancías en dirección

Oeste. . . . . 1.750 »

Peso medio de un tren de mercancías en dirección

Oeste. . . . . 1.650 »

Y ya que tratamos aquí de la Compañía Pensilvania, daremos algunos datos generales de ella.

<i>Empleados en los talleres. . .</i>	{	Líneas del Este de Pittsburg. . .	34.528
		Id. del Oeste. . . . .	11.023
		TOTAL. . . . .	<u>45.551</u>
<i>Empleados en la vía, estaciones, etc. . . . .</i>	{	Tracción. . . . .	55.471
		Tren. . . . .	55.231
		Vía y obras . . . . .	36.157
		Oficinas. . . . .	5.276
		TOTAL. . . . .	<u>152.135</u>
<i>Locomotoras. . . . .</i>	{	Pasajeros. . . . .	1.226
		Mercancías. . . . .	2.761
		Maniobras. . . . .	681
		TOTAL. . . . .	<u>4.668</u>
<i>Vagones de pasajeros. . . . .</i>	{	Pasajeros . . . . .	2.898
		Correos. . . . .	1.192
		TOTAL. . . . .	<u>4.090</u>
Pueden acomodarse 164.599 personas.			
<i>Vagones de mercancías de varias clases. . . . .</i>			199.213

Estos números pueden dar una idea de la importancia de esta Compañía.

Á las nueve de la mañana salimos de Logan House en el tren de que hablamos anteriormente, llegando en diez minutos á Juniata Scales, donde nos detuvimos para ver funcionar las básculas para vagones; siguiendo al patio E. de clasificación, donde por medio de rampas, se separan los vagones según su destino. A las nueve y cuarenta llegamos á East Altoona donde visitamos la casa de máquinas con toda detención. De allí pasamos á los patios O. de clasificación, donde la operación de clasificar los vagones se hace del mismo modo que en los patios del E;

y continuamos nuestra inspección, llegando á las once á los talleres de Juniata, que también visitamos detenidamente, pasando luego al taller de coches, en el cual estuvimos poco más de media hora. Después del almuerzo visitamos los talleres de máquinas que están junto á la estación, en cuya visita invertimos más de hora y media; y sin embargo, sólo pudimos formarnos una pequeña idea del trabajo que allí se lleva á efecto.



## IV.

### PITTSBURG

A la hora anunciada en el itinerario salió nuestro tren de Altoona con dirección á Pittsburg. Como punto notable del camino se nos señaló la curva de herradura, en la cual pudimos ver los tres trenes que nos seguían, con los delegados que iban á la expedición larga. Ibamos con triple tracción en cabeza y pudimos observar en algunos trenes de mercancías, con que nos cruzamos, que las máquinas adicionales las ponen á la cola en algunas ocasiones, con objeto sin duda, de evitar las paradas y maniobras en la parte superior de la pendiente.

La llegada á Pittsburg fué de un efecto verdaderamente fantástico; pues debido á la gran cantidad de gas natural que hay en los alrededores, y á los muchos hornos de fundición, parecía que la ciudad estaba ardiendo.

Antes de describir la visita que hicimos á las fábricas de Pittsburg, daremos algunos datos sobre este centro industrial de los Estados Unidos.

La Naturaleza ha dotado á Pittsburg con un verdadero depósito de riquezas. Empezando por el carbón, y á pesar que desde hace setenta años se está suministrando á todas las industrias locales, á las del Noroeste y á las del valle del Mississippi, hay suficiente, según los técnicos, para poder suministrar el necesario durante un período de setecientos años. Además de este combustible hay una gran abundancia de gas natural. Hace seis ó siete años que casi todas las industrias empleaban este combustible. Ahora los hornos y talleres emplean el carbón ó cok; pero las industrias delicadas, como la fabricación de vidrio y las necesidades domésticas, emplean este combustible limpio en cantidades ilimitadas y á un precio, que está al alcance del más humilde habitante.

Una gran extensión de terreno carbonífero, el famoso campo Connellsville, está casi dentro del perímetro de la ciudad y tiene 112.630 kilómetros de largo por 3.218 á 4.827 de ancho; sostiene 2.400 hornos de cok que producen doce millones de toneladas al año. Otro combustible natural, que tiene su centro en el distrito de Pittsburg, el petróleo,

en algunos casos ha salido en tal cantidad, que ha llenado 12.000 barriles en veinticuatro horas.

Una red de ferrocarriles rodea á la ciudad y hay un movimiento continuo de trenes de mercancías y viajeros. La red de Pensilvania con cinco líneas diferentes; la red del New York Central, que la pone en comunicación con los terrenos carboníferos; el ferrocarril de Baltimore y Ohio, con comunicaciones con el E. y extremo O.; el ferrocarril de Buffalo, Rochester y Pittsburg, por el cual comunica con los Estados del Norte y el Canadá; y por último, el nuevo ferrocarril de Wabash, dan facilidades para el movimiento, de la enorme exportación del distrito. El ferrocarril de cintura pone en comunicación todos los talleres con las líneas principales.

Desde las planchas de blindaje que protegen los modernos buques de combate hasta las menores piezas de acero, todo se construye en Pittsburg. Hace más de un siglo que se encendió el primer horno y cada año se traen del Lago Superior más de 20 millones de toneladas de mineral de hierro. Las industrias del distrito de Pittsburg son las siguientes: carbón, hierro fundido, acero, carriles, petróleo, hierro forjado, hornos de cok, vidrio, aparatos eléctricos, aparatos de seguridad para ferrocarriles, vagones de acero y gas natural.

Hay 5.000 fábricas y talleres con un capital empleado de 500.000.000 de dollars, cuyos productos son por valor de 4.500.000.000. El número de empleados es de 250.000. La población de Pittsburg, incluyendo los alrededores, es de 675.000 habitantes.

En 1902 la producción de hierro y acero fué de 5.580.600 toneladas; la de carbón de 36.137.346; la de carriles de acero de 712.300; la producción de petróleo 30.000.000 de barriles, y la de hierro forjado 4.260.768 toneladas.

El día 16 de Mayo, señalado para la visita de inspección á las industrias, salimos á las nueve de la mañana de la estación de la Unión en un tren especial de vagones ordinarios, atravesando el río Monongahela. Desde el tren podía verse en conjunto la ciudad. El camino seguía luego á lo largo del Ohio, pudiendo verse las fábricas de The Americam Locomotive C.<sup>o</sup>, The Ritter-Conley Manufacturing C.<sup>o</sup> y la fábrica de vagones de acero prensado, The Pressed Steel Car Company. Después de

atravesar el puente «Ohio Connecting Bridge», el camino iba por Allegheny y los parques públicos, pasando por Estación de la calle Federal. Continuamos por la orilla del río Allegheny, pasando por los depósitos de agua para la ciudad y atravesando el puente nuevo, y siguiendo la línea principal, pasamos por Homewood, Welksburg, Edgewood y Swissvale, donde tiene su fábrica la Compañía de señales The Union-Switch and Signal C.<sup>o</sup> Después pasamos por Braddock, donde está la inmensa fábrica de aceros Edgar Thompson Steel Works, llegando á las once de la mañana á East Pittsburg, donde nos detuvimos para ver la fábrica Westinghouse de aparatos eléctricos; pero lo principal fueron las pruebas que presenciámos, con los frenos de aire comprimido y con la locomotora eléctrica «Baldwyn Westinghouse».

Las pruebas con los frenos fueron dos, con un aparato que representaba dos series de 75 vagones, una equipada con el freno antiguo y la otra con el modificado, y tres con un tren de 50 unidades.

*Prueba 1.<sup>a</sup>*—Reducción de la presión de 6,795 kilogramos. (Cuando la presión en el vagón 75 llegó á 8 kilogramos, sonaron unos timbres).

Nueva reducción de la presión de 4,52 kilogramos, soltándose inmediatamente los frenos. Con los frenos modificados el aflojamiento en los primeros vagones se retarda, lo cual evita la rotura de los enganches.

*Prueba 2.<sup>a</sup>*—Aplicación rápida de los frenos.

En ambos casos el aparato funcionó perfectamente.

Con el tren de 50 vagones, que representaba un peso total de 1.000 toneladas, se hicieron las pruebas siguientes:

*Prueba 1.<sup>a</sup>*—Para ver la longitud de vía necesaria para detener el tren y evitar los choques. Velocidad de 30 á 40 kilómetros por hora. La aplicación rápida empezó por la cola.

*Prueba 2.<sup>a</sup>*—Para demostrar la capacidad del enganche para absorber los choques. Se apretaron los frenos de los 10 últimos vagones, y entonces, marchando la locomotora hacia atrás, enganchó todos los vagones y partió con marcha adelante. Todos los enganches funcionaron bien.

*Prueba 3.<sup>a</sup>*—Para demostrar la ausencia de retroceso en el enchufe automático de tubos.

Se dividió el tren en tres partes, Se unieron todas automáticamente

y enseguida se apretaron los frenos, que funcionaron perfectamente en prueba de que se había verificado bien la unión de todos los tubos.

*Pruebas con la locomotora eléctrica.*—Después de la última prueba se substituyó la locomotora de vapor por una eléctrica, cuyos detalles característicos eran los siguientes:

Peso de la locomotora completa (dos mitades). . .	12.277 kgs.
Longitud total. . . . .	13,716 m.
Altura máxima con el trolley bajo. . . . .	5,180 »
Diámetro de las ruedas motrices. . . . .	1,524 »
Distancias entre los centros de dichas ruedas. . .	1,930 »
Anchura máxima. . . . .	2,946 »
Seis motores monofásicos, cada uno de, caballos.	227 $\frac{1}{2}$
Relación de la transmisión. . . . .	18 : 95

Regulador de inducción.

Trolley neumático.

Frenos de aire automáticos y directos, combinados.

Areneros neumáticos para enarenar la vía en los dos sentidos.

La locomotora ha sido calculada para operar, como sigue:

Voltaje de la línea. . . . .	6.600 voltios.
Idem de los motores . . . . .	140-320 »
Esfuerzo de tracción, á una velocidad de 16 kilómetros por hora. . . . .	22.727 kgs.
Velocidad máxima por hora. . . . .	40 á 48 kms.

La línea para experiencias, que tienen establecida en la fábrica está constituida del modo siguiente:

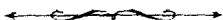
900 metros de línea construida con doble catenaria.

Los soportes consisten en puentes para tres vías, con pilares y lumbreras de celosía de hierro. La distancia entre estos puentes es de 75 metros, y su anchura de 60.

8 kilómetros de catenaria simple, con soportes de postes de madera, distanciados 36 metros. Aisladores de porcelana. Para el hilo de trabajo se colocan soportes horizontales, cada 3 metros.

Terminadas estas experiencias volvimos al tren especial, que nos condujo á través del río Monongahela, á Homestead, donde nos detuvimos en la fábrica de aceros de Carnegie. El poco tiempo de que disponíamos nos impidió ver con detención estos importantes talleres, reduciéndonos á recorrer los diferentes departamentos y presenciar algunas operaciones, como el laminado de planchas de blindaje. Apesar de esto, pudimos formarnos una idea de la magnitud y desarrollo que tiene esta industria en Pittsburg.

A las 4, 30 partimos de Homestead, regresando á Pittsburg á las cinco de la tarde, saliendo casi inmediatamente con dirección á Cleveland, donde llegamos á las 8,30 de la noche.



## V.

### CLEVELAND.

Situada en el lago Erie, en la desembocadura del río Cuyahoga, tiene una población de 450.000 habitantes, siendo la ciudad principal del estado de Ohio.

Sus industrias principales son: la construcción de maquinaria para el movimiento de carbón y mineral de hierro; fábricas de alambres, clavos, pernos, tuercas, fundiciones maleables y otros productos de hierro y acero; habiendo establecidas unas 3.400 industrias, que fabrican unos 125.000 artículos diferentes. En el puerto entran anualmente unos 4.000 buques, con un tonelaje de 5.000.000 de toneladas.

El día 17 de Mayo, á las 9,30 de la mañana, salimos en unos vaporcitos, para inspeccionar la maquinaria para carga y descarga del mineral de hierro y carbón. Esta maquinaria maneja 4.000.000 de toneladas de mineral y 2.500.000 de carbón al año. En las operaciones de carga de carbón que presenciarnos, los vagones cargados entraban en el elevador é inmediatamente quedaban sujetos por unas cadenas y levantados hasta la altura de la parte superior de un plano inclinado, donde se volcaban, cayendo el carbón al barco, que estaba en la parte inferior de dicho plano.

A las 11 de la mañana desembarcamos en los Docks de Cleveland and Pittsburg, donde había un tren especial preparado para llevarnos á la fábrica de Wellman-Seaver-Morgan, á donde llegamos á las 11,30.

Esta fábrica se dedica á la construcción de maquinaria Wellman, para carga; aparatos Hulett, para manejo de mineral y carbón; grúas eléctricas; maquinaria para minas; máquinas de gas; maquinaria hidráulica; montajes para cañones y especialidades para ferrocarriles.

El espacio ocupado es de unos 24.000 metros cuadrados, los talleres son modernos y cada máquina está provista de un motorcito eléctrico, quedando por lo tanto suprimidas las transmisiones. Los talleres de forja y fundición están provistos de todos los adelantos modernos.

A las 12,15 abandonamos estos talleres, llegando á las 12,30 á los de la Compañía Brown Hoisting Machinery.

Esta fábrica, que ocupa una extensión de 38.296 metros cuadrados, se dedica á las mismas construcciones que la anterior, siendo su especialidad las grúas portátiles sobre vagonetas automóviles, para casos de descarrilamiento, y para la carga y descarga de carbón. Vimos funcionar algunas de éstas, pudiendo apreciar sus buenas cualidades. También vimos una grúa magnética, que consiste en una gran pera de hierro dulce imantado y con la cual se separan los materiales de hierro, que están mezclados con otras substancias.

De la Compañía Brown Hoisting Machinery ,pasamos á la Compañía King Bridge, cuyo objeto especial es la construcción de viaductos, puentes giratorios y levadizos, y entramados para edificios, que, como es sabido, alcanzan en los Estados Unidos alturas considerables.

Los seis departamentos principales que visitamos fueron el taller de roblonado y montaje, taller de máquinas, forja, taller de plantillas, taller de pintura y cobertizo de carga. La capacidad anual de esta fábrica es de 30.000 toneladas.

De esta fábrica pasamos á los talleres de locomotoras y de vagones de la Compañía del ferrocarril de Lake Shore and Michigan Southern, visitando también los depósitos, almacenes y patios de clasificación.

Los talleres de locomotoras consisten en un edificio principal de 159 metros de largo por 62 de ancho, en el cual están el taller de montaje, el de máquinas y el de calderería. En un edificio aparte están la fundición de bronce y los talleres de pernos y muelles. Toda la maquinaria es moderna y las potentes grúas, con que vimos transportar una locomotora de un punto á otro del taller, eran eléctricas.

El departamento de vagones tiene tres talleres de reparación que contienen el taller de pintura, el de coches, el de vagones de mercancías y el de máquinas de aserrar. En este taller hay una serie de ventiladores y tubos que hacen desaparecer todo el serrín, impidiendo que flote en la atmósfera el polvo y dañe á los operarios.

La casa almacén tiene 18 metros de ancho por 90 de largo con tres pisos.

Los patios Collinwood de clasificación y distribución, son de los llamados de gravedad ó *joba*. Su capacidad total es de unos 5.000 vagones diarios. Hay seis vías de recepción y veinticuatro de clasificación. La altura de la *joba* es de 4<sup>m</sup>,80 sobre el nivel del patio. La distancia de las vías de recepción á la cresta es de 600 metros, y la pendiente 1,60 por 100. Desde la cresta á las vías de clasificación hay 60 metros y una pendiente de 4 por 100; después otra pendiente del 1 por 100 al pasar por las agujas, siguiendo á continuación un espacio de 150 metros, con una pendiente uniforme de 0,2 por 100.

El tren especial nos esperaba en estos talleres y terminada la visita partimos para Buffalo, llegando á esta población á las 10,05 de la noche.



## VI.

### BUFFALO Y EL NIÁGARA

La ciudad, una de las más importantes del Estado de Nueva York, es un gran centro de ferrocarriles. Su población, según el censo federal de 1900, es de 352.387 habitantes. Su importancia es más comercial que industrial; si bien el carácter industrial va tomando incremento desde que se han empezado á utilizar las célebres cataratas del Niágara, para la producción de energía eléctrica.

En la mañana del día 18 de Mayo salimos en el vapor *City of Erie* con objeto de visitar el puerto sobre el lago Erie; y á pesar de que el mal tiempo nos impidió verlo con la detención necesaria para formarnos una buena idea de él, pudimos apreciar su magnitud, é importancia por la gran cantidad de dársenas, vapores, puentes giratorios, rompeolas, etc., etc.

Más interesante que la visita á Buffalo fué la que hicimos á las cataratas del Niágara el día 19.

En el lado americano hay actualmente dos compañías que utilizan la fuerza hidráulica para la producción de electricidad, «Niagara Falls Power Company» y «Niagara Falls Hydraulic Power Company», y en el lado canadiense están construyendo fábricas tres compañías: «Toronto Niagara Power Company», «Canadian Niagara Power Company» y «Ontario Power Company».

Nosotros visitamos la fábrica de la Niagara Falls Power Company, que procuraremos describir brevemente.

El canal de toma tiene 775 metros de largo y una anchura variable de 75 á 30 metros.

Hay 21 registros de entrada que distribuyen el agua á 21 turbinas por medio de conductores verticales de 2<sup>m</sup>,25 de diámetro. Las turbinas son diez de 5.000 caballos y once de 5.500, instaladas en dos pozos.

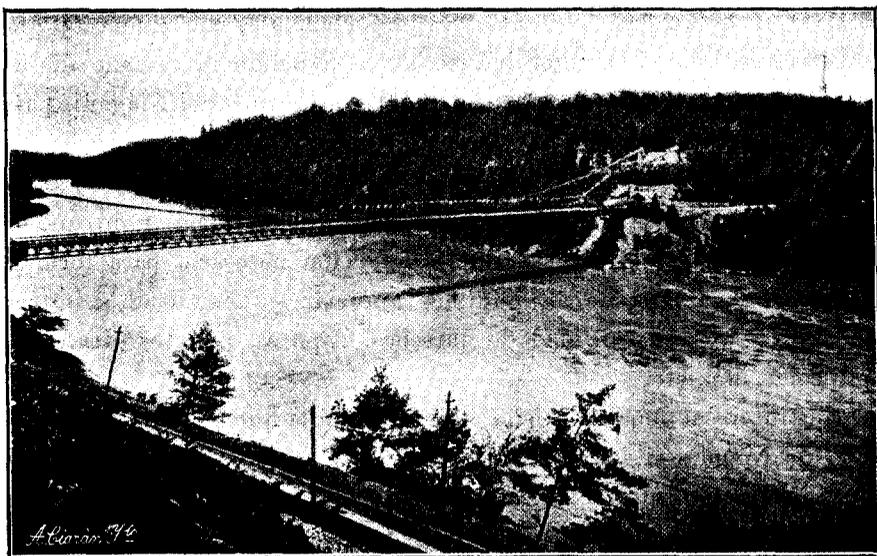
Un túnel de descarga de 2 kilómetros de longitud, parte del pozo número 1, á la parte baja del río, con una extensión de 202 metros, al

pozo número 2. La sección del túnel tiene forma de herradura, de 6 metros de alto por 5<sup>m</sup>,40 de anchura máxima. Su profundidad es 60 metros bajo la superficie del piso de la fábrica.

Diez generadores eléctricos de 5.000 caballos y once de 5.500, que producen una corriente de 25 ciclos bifásica á 2.200 voltios.

Tres cuadros de distribución.

Transformadores, por los cuales se eleva el voltaje á 22.000 voltios



NIÁGARA.—PUENTE COLGANTE.

FIG. 51.

para los circuitos de distribución á larga distancia, y á 11.000 voltios para los consumidores de energía que están á mayor distancia, dentro de la localidad.

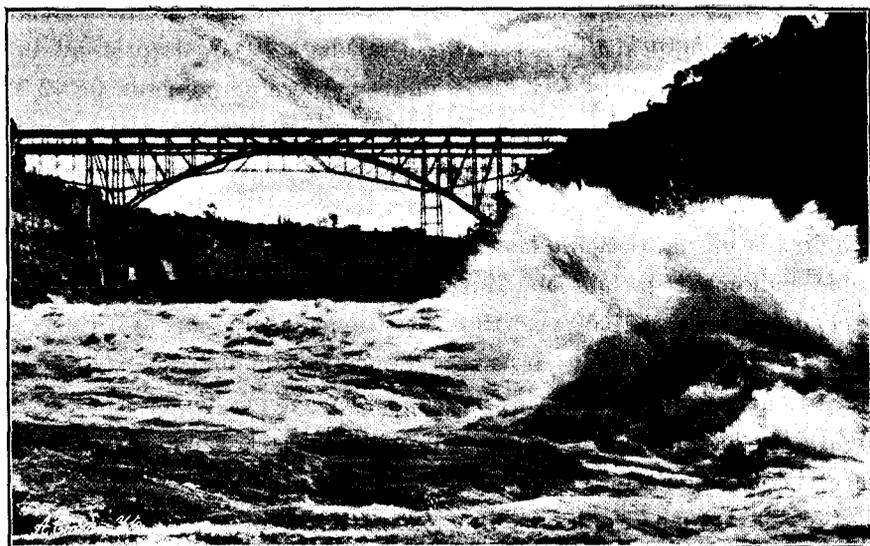
Un sistema local de distribución, que consiste en cuatro circuitos trifásicos para la transmisión de energía á Buffalo, Tonawandas, Loekpors y Olcott.

Subestaciones para la transformación de energía en las varias formas requeridas por los consumidores.

*Planta núm. 1.*—El pozo tiene una profundidad de unos 50 metros, siendo su longitud de 127 metros y su anchura 6<sup>m</sup>,5. En éste están ins-

taladas diez turbinas gemelas Fourneyron de 5.000 caballos, á 42 metros del piso de la planta. Su diámetro exterior es de 1,875 metros; caída del agua 40<sup>m</sup>,80. Estas turbinas han sido calculadas por Faesch y Piccard, de Ginebra, Suiza, y construídas por J. P. Morris y C.<sup>a</sup>, de Filadelfia.

Unos aparatos automáticos regulan la entrada del agua en las turbinas, manteniendo una velocidad constante aunque haya variaciones en las cargas. Los tres primeros fueron proyectados y construídos por



NIÁGARA.—LOS PUENTES PARA VÍA FÉRREA, VISTOS DESDE LOS REMOLINOS.

Fig. 52.

Faesch y Piccard y están operados mecánicamente; los otros siete son de un tipo modificado por el Dr. Coleman Sellers, ingeniero jefe de la Compañía, y construídos por la casa Sellers y Compañía, de Filadelfia, y están operados eléctricamente.

Los generadores son diez alternadores de 5.000 caballos, unidos directamente á las turbinas por ejes huecos verticales de 1<sup>m</sup>,05 de diámetro. La velocidad es de 250 revoluciones por minuto, y la de la periferia de 2.778,743 metros por minuto. Están proyectados y construídos por la Compañía Westinghouse, de Pittsburg. El peso de las partes gíatorias de la maquinaria eléctrica é hidráulica, está soportado por la

presión vertical del agua en la caja de la turbina, por medio de un disco sujeto al eje.

Hay dos cuadros de distribución para cinco generadores cada uno. El generador principal y conmutadores de los *feeders*, están manejados por medio de aire comprimido. Todos estos aparatos han sido instalados por la casa Westinghouse.

*Planta núm. 2.*—En ésta, el pozo de las turbinas tiene una profundidad de unos 53 metros, siendo su longitud y anchura, respectivamente de 140 y 5<sup>m</sup>,25. Las turbinas son once del tipo Francis simples, siendo cada una de 5.500 caballos y estando instaladas á 40<sup>m</sup>,50 de profundidad. Su diámetro exterior es de unos 16 metros y la caída del agua de 42,30. Están proyectadas por la casa Escher Wyss y Compañía, de Zurich (Suiza) y construídas por Morris y Compañía, de Filadelfia. Los reguladores hidráulicos son de aceite á mucha presión, cuyo proyecto es debido á la misma casa que las turbinas y están construídos por la Compañía Falkenaw-Sinclair Machine, de Filadelfia. Los generadores son once alternadores de 5.500 caballos. Seis tienen campos giratorios exteriores y son análogos á los de la casa de máquinas número 1, y los otros cinco tienen campos giratorios interiores. El sistema de soporte es análogo al de los anteriores y están construídos por la Compañía General Electric, de Schenectady.

Sólo hay un cuadro de distribución con dos grupos de conmutadores de aceite, manejados eléctricamente. Estos aparatos han sido construídos é instalados, por la Compañía General Electric.

*Instalación de transformadores.*—Hay veinte transformadores de corriente de aire, de 1.500 caballos cada uno, construídos por la Compañía General Electric, que transforman la corriente de 2.200 voltios, bifásica, á 22.000 voltios, trifásica, y otros catorce, aislados por aceite y refrescados por agua, de 2.500 caballos cada uno, construídos por la casa Westinghouse, que transforman dicha corriente en trifásica á 11.000 ó 22.000 voltios, según las necesidades.

La instalación de distribución local consiste en un túnel de unos 646 metros de longitud, de sección de herradura de 1<sup>m</sup>,149  $\times$  1<sup>m</sup>,65 y de 11 kilómetros de conducción de tubos de barro vitrificado, de 0<sup>m</sup>,08 de diámetro. Estos conductos contienen 189.600 metros lineales de conducción

simple, en los cuales hay 109.200 metros de cable de cobre, recubierto de plomo.

La instalación para distribución á largas distancias consta de dos líneas, separadas por polos, que llevan los circuitos de transmisión trifásica. Dos de los circuitos son de cable de cobre de 0<sup>m</sup>,0175 de diámetro, y el tercero es de cable de aluminio, de un diámetro de 0<sup>m</sup>,02. La longitud de la transmisión aérea entre Niágara y Buffalo, es de unos 36 kilómetros.

La mayor producción de las dos instalaciones, hasta la fecha, ha sido de 80.000 caballos: 35.000 para Buffalo, Tonawandas y Lockport, y 45.000 para las industrias locales establecidas en los terrenos de la Compañía.

La producción de la instalación en el año 1904 fué de 368.590.670 kilovatios hora; aproximadamente el 10 por 100 de lo producido por todas las centrales de los Estados Unidos. Para producir esta cantidad de kilovatios-hora, se necesitarían unas 1750 toneladas de carbón diarias.

En el parque de la Reina Victoria, en el lado del Canadá, se está haciendo otra instalación de 11 unidades generadoras, de 10.000 caballos cada una, dos de las cuales ya están funcionando. Esta nueva Compañía está en combinación con la anterior, de modo que se suministran mutuamente fluído según las necesidades.

La mañana la dedicamos á ver la fábrica del lado Americano, y la tarde á recorrer toda la garganta del Niágara en el ferrocarril eléctrico.



## VII.

### SCHENECTADY

A las doce de la noche salimos de Niágara, llegando á Schenectady á las ocho de la mañana. En este punto nos detuvimos para ver los talleres de la Compañía General Electric y de The American Locomotive Works.

Nuestra primera visita fué á los talleres de la General Electric, llamando nuestra atención las turbinas de vapor sistema Curtis, que allí se construyen, y que son empleadas como motores en muchas de las centrales eléctricas de los Estados Unidos.

De allí pasamos á los de la American Locomotive Works, que pueden competir con la famosa fábrica de Baldwin, de Filadelfia. Con objeto de hacer ver la magnitud de las fábricas que hemos visitado en los Estados Unidos, damos los planos de estas dos (figs. 53 y 54).

Terminada la visita de los talleres pasamos á la vía de experiencias para presenciar las que se iban á hacer con una locomotora eléctrica, construída para el New York Central and Hudson River Railroad.

Esta locomotora tiene cuatro ejes motores, en cada uno de los cuales va montada la armadura de un motor de unos 550 caballos. La capacidad total de la locomotora es de 2.200 caballos (fig. 55, pág. 201).

Damos á continuación las dimensiones y otros datos de esta locomotora, comparándola con una de vapor del tipo Atlantic.

#### Eléctrica.

Ruedas motrices. . . . .	8
Ruedas de trues. . . . .	4
Peso. . . . . toneladas	95
Peso sobre las motrices. . . . .	» 68
Base rígida. . . . . metros	4,90
Base total. . . . .	» 7,10

TALLERES  
DE  
SCHENECTADY

DE LA  
Compañía americana  
de locomotoras.

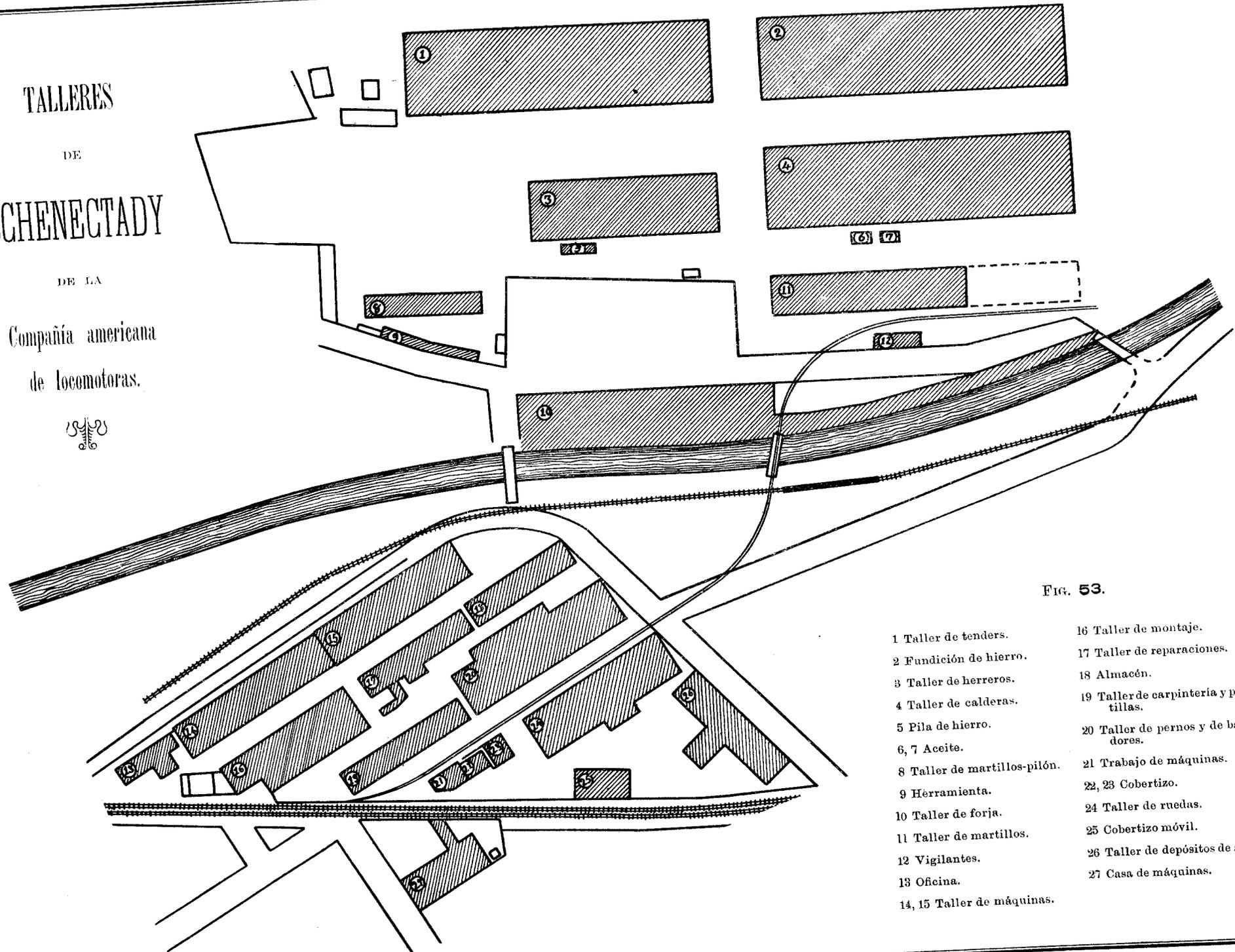


FIG. 53.

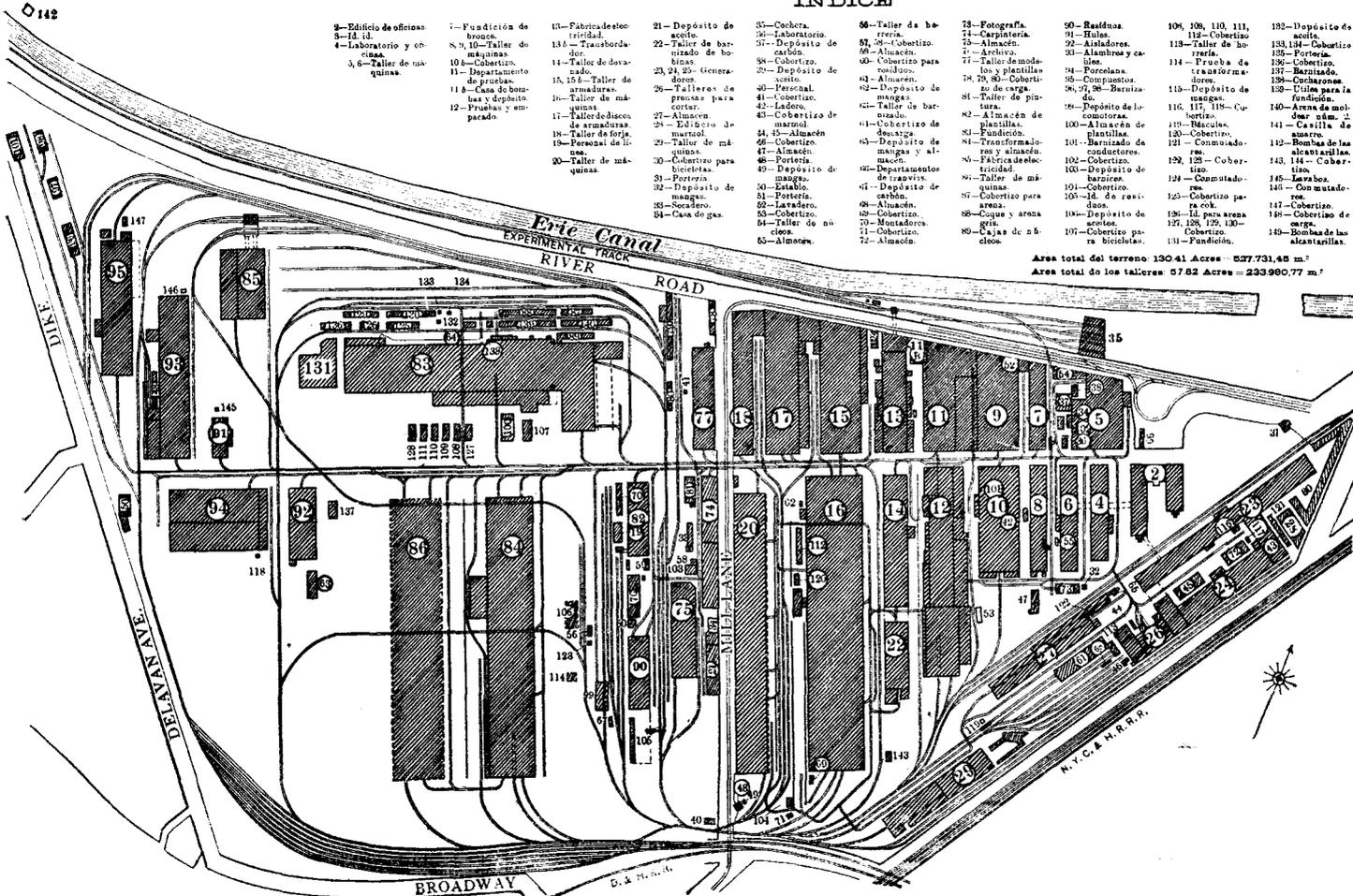
- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 Taller de tenders.         | 16 Taller de montaje.                       |
| 2 Fundición de hierro.       | 17 Taller de reparaciones.                  |
| 3 Taller de herreros.        | 18 Almacén.                                 |
| 4 Taller de calderas.        | 19 Taller de carpintería y plan-<br>tillas. |
| 5 Pila de hierro.            | 20 Taller de pernos y de basti-<br>dores.   |
| 6, 7 Aceite.                 | 21 Trabajo de máquinas.                     |
| 8 Taller de martillos-pilón. | 22, 23 Cobertizo.                           |
| 9 Herramienta.               | 24 Taller de ruedas.                        |
| 10 Taller de forja.          | 25 Cobertizo móvil.                         |
| 11 Taller de martillos.      | 26 Taller de depósitos de agua.             |
| 12 Vigilantes.               | 27 Casa de máquinas.                        |
| 13 Oficina.                  |   |
| 14, 15 Taller de máquinas.   |   |



FIG. 54.—PLANO DE LOS TALLERES DE LA COMPAÑIA GENERAL DE ELECTRICIDAD EN SCHENECTADY

INDICE

- |                          |                                  |                                  |                                   |                           |                                  |                                  |                              |                                   |                                 |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 3—Edificio de oficinas   | 7—Fundición de bronce            | 13—Fabrica de electricidad       | 21—Depósito de aceite             | 37—Cochera                | 53—Laboratorio                   | 73—Fotografía                    | 93—Resinas                   | 109, 108, 110, 111, 112—Cobertizo | 132—Depósito de acido           |
| 4—Laboratorio y oficinas | 8, 9, 10—Taller de máquinas      | 13 1/2—Trasbordador              | 22—Taller de barnizado de bobinas | 37 1/2—Depósito de carbon | 53 1/2—Cobertizo                 | 74—Carpinteria                   | 94—Alambres y cables         | 113—Taller de bobinas             | 133 1/2—Cobertizo               |
| 5, 6—Taller de máquinas  | 10—Cobertizo                     | 14—Taller de devanado            | 23, 24, 25—Generadores            | 38—Cobertizo              | 54—Almacén para aceites          | 75—Taller de moldes y plantillas | 95—Alambres y cables         | 114—Trabaja de transformadores    | 134—Porteria                    |
|                          | 11—Departamento de pruebas       | 15, 15 1/2—Taller de armaduras   | 26—Talleres de prensa para coque  | 39—Depósito de sulfato    | 55—Almacén                       | 76, 77, 78—Cobertizo de carga    | 96, 97, 98—Barrizas          | 115—Depósito de mangas            | 135—Cobertizo                   |
|                          | 11 1/2—Casa de bombas y depósito | 16—Taller de discos de armaduras | 27—Almacén                        | 40—Personal               | 56—Cobertizo de mangas           | 79—Taller de pintura             | 99—Depósito de comestibles   | 116, 117, 118—Cobertizo           | 136—Cucharonas                  |
|                          | 12—Pruebas y empacado            | 17—Taller de discos de armaduras | 28—Edificio de material           | 41—Cobertizo              | 57—Taller de barnizado           | 80—Almacén de planillas          | 100—Almacén de planillas     | 119—Cobertizo                     | 137—Barrizado                   |
|                          |                                  | 18—Taller de forja               | 29—Taller de máquinas             | 42—Lector                 | 58—Cobertizo de desmolda         | 81—Fundición                     | 101—Barrizado de conductores | 120—Cobertizo                     | 138—Cucharonas                  |
|                          |                                  | 19—Personal de línea             | 30—Cobertizo para bobinas         | 43—Almacén                | 59—Porteria                      | 82—Transformadores y armadura    | 102—Cobertizo                | 121—Commutador                    | 139—Tubo para la fundición      |
|                          |                                  | 20—Taller de máquinas            | 31—Porteria                       | 44, 45—Almacén            | 60—Depositos de mangas y almacén | 83—Fabrica de electricidad       | 103—Depósito de barriles     | 122—Commutador                    | 140—Arrea de moler vapor n.º 1  |
|                          |                                  |                                  | 32—Depósito de mangas             | 46—Porteria               | 61—Depositos de mangas           | 84—Taller de máquinas            | 104—Cobertizo                | 123—Cobertizo para cok            | 141—Castillo de suero           |
|                          |                                  |                                  | 33—Secadero                       | 47—Porteria               | 62—Depositos de mangas           | 85—Establo                       | 105—Ed. de residuo           | 124—Cobertizo para cok            | 142—Bombas de las alcantarillas |
|                          |                                  |                                  | 34—Casa de gas                    | 48—Lavadero               | 63—Cobertizo                     | 63—Lavadero                      | 106—Cajas de arena           | 125—Cobertizo para cok            | 143, 144—Cobertizos             |
|                          |                                  |                                  |                                   | 49—Taller de no-flores    | 64—Cobertizo                     | 64—Taller de no-flores           | 86—Cajas de cok              | 126, 128, 129, 130—Fundición      | 145—Cobertizo de carga          |
|                          |                                  |                                  |                                   | 65—Almacén                | 65—Almacén                       | 65—Almacén                       | 87—Cobertizo para cok        | 131—Fundición                     | 146—Bombas de las alcantarillas |



Area total del terreno 130.41 Acres = 527,731.45 m.<sup>2</sup>  
 Area total de los talleres 57.82 Acres = 233,980.77 m.<sup>2</sup>

DE AMERICA DEL NORTE 199



Voltaje de la corriente. . . . .	voltios	600
Carga. . . . .	ampérios	3.050
Id. máxima . . . . .	»	4.300
Número de motores. . . . .		4
Tipo del motor. . . . .		G E-84-A
Fuerza de cada uno. . . . .	caballos	550

Los motores tienen la ventaja de que van unidos directamente á los ejes, quedando por lo tanto suprimidas las transmisiones.

El sistema es el de tercer carril colocado lateralmente, excepto en los pasos á nivel, donde para evitar accidentes se emplea el hilo aéreo y un pequeño trolley.

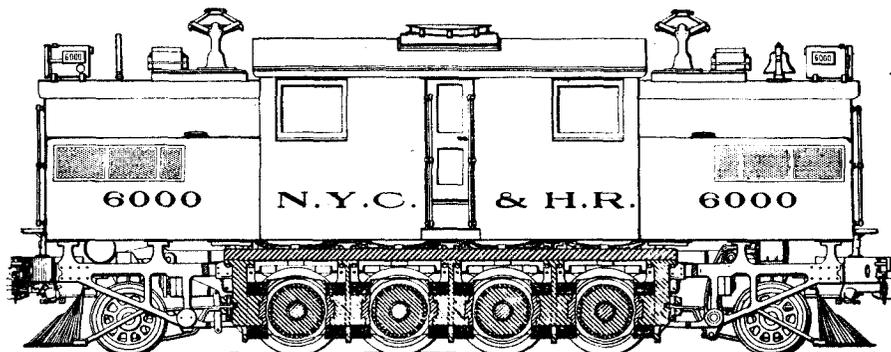


FIG. 55.

El sistema de *controller* es el Sprague General Electric de unidades múltiples. En este sistema el maquinista maneja un pequeño *controller*, que opera el circuito de *control*. La corriente de este circuito opera á su vez los contactos principales, admitiendo la corriente al circuito de los motores. El *controller* principal está en el sitio del maquinista, mientras que los contactos están en unos espacios en la parte anterior y posterior de la locomotora.

Por el empleo de este sistema pueden acoplarse dos ó más locomotoras, pudiendo ser manejadas desde una de ellas, de modo que puede aumentarse la fuerza motriz según lo exijan las necesidades.

El sistema de *control* empleado permite las siguientes combinaciones:

cuatro motores en series, dos grupos de dos series derivadas, cuatro motores en derivación. El inversor de corrientes, contactos, reostatos y otros aparatos, son del tipo Sprague General Electric. Lleva además un limita-corrientes que impide que la corriente al aumentar pueda perjudicar los motores, automáticamente; estando también provista la locomotora de corta-circuitos para aquellos casos, en que pueda verificarse un circuito corto.

Estos son los datos generales de la locomotora que vimos funcionar, primero desde el exterior y después en el interior, cuando arrastraba un tren.

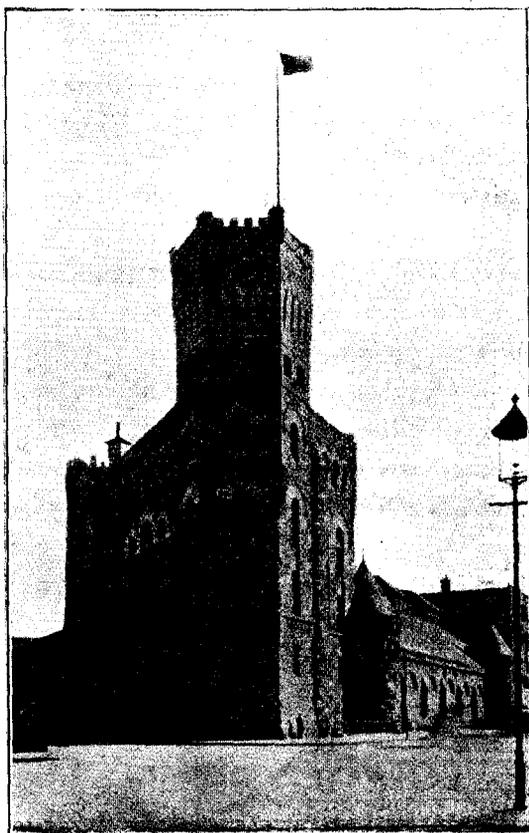
Entre las Compañías de ferrocarriles que emplean locomotoras de este tipo, podemos citar: International Railway, de Buffalo; el Detroit and Chicago Ry, de Chicago; Central London, de Londres (Inglaterra); el Interborough rapid transit, de Nueva York; el Great Northern City Railway, de Londres (Inglaterra); la Northwestern Railway Company, de Newcastle (Inglaterra). El Ferrocarril del Gobierno Prusiano, de Berlín (Alemania); el Ferrocarril de París Orleans, Francia; el Metropolitano, de París; el Camino de hierro del Mediterráneo. Italia; el Subterráneo, de Londres, y otros.



## VIII.

### BOSTON

Terminada nuestra visita de los talleres de Schenectady salimos con dirección á Boston, donde llegamos aquel mismo día por la noche. El día siguiente, por ser domingo, lo dedicamos al descanso y el lunes por la mañana nos reunimos en la estación del Norte á las 9<sup>h</sup>,45, de donde salimos para visitar el puerto y los elevadores de granos. El primero de



BOSTON. ARMERÍA DEL 1.<sup>er</sup> CUERPO DE CAJETES.

FIG. 56.

éstos que visitamos fué el Mystic, cuya capacidad es de 599.610 hectólitros. Luego pasamos por Hoosac, que tiene aproximadamente la misma capacidad, y por último, desembarcamos en la estación del Sur.

Examinamos detenidamente esta estación, una de las principales de los Estados Unidos, tanto por su extensión como por lo completo de todos los servicios y su buena instalación. A ella concurren trenes de las Compañías New York, New Haven and Hudson River y de la Boston and Albany R. R. Damos á continuación algunos datos numéricos.

*Terreno.*—Área: 141.610 metros cuadrados, ocupando los edificios unos 52.598 metros cuadrados.

*Estación principal.*—Longitud máxima 255 metros; anchura máxima 217<sup>m</sup>,50; longitud media 229<sup>m</sup>,50; anchura media 198<sup>m</sup>,60; área 47047,3470 metros cuadrados; longitud de fachada 990 metros; altura 38<sup>m</sup>,10, sin contar el remate, que tiene 2<sup>m</sup>,40.

*Sala de espera.*—Longitud 67<sup>m</sup>,50; anchura 19<sup>m</sup>,50; altura 8<sup>m</sup>,55.

Esta sala está dividida en varios compartimentos, cada uno de los cuales lleva el nombre de un estado de la Unión.

*Sala de equipajes.*—Exterior 159 metros por 7<sup>m</sup>,80. Interior 141 metros por 7<sup>m</sup>,80.

*Despachos de paquetes.*—Longitud 213<sup>m</sup>,60; anchura 15 metros.

*Casas de máquinas.*—Longitud 170<sup>m</sup>,70; anchura 12 metros.

*Andenes cubiertos.*—Longitud 180<sup>m</sup>,60. Anchura de la nave central 68<sup>m</sup>,40; anchura de cada una de las dos laterales 51<sup>m</sup>,30; anchura total 171 metros; altura 33<sup>m</sup>,60, distancia entre los ejes de las cerchas 18 metros.

*Vías.*—Longitud total unos 24 kilómetros; bajo cubierta unos 6,5 kilómetros. Número total que entran en la estación, 32; 28 en la planta principal y 4 subterráneas en forma de lazo.

Hay además 34 agujas dobles y 51 sencillas de movimiento mecánico, que equivalen á 255 cambios sencillos, y 52 agujas movidas á mano. De las puntas de corazón 173 son fijas y 68 movibles.

*Capacidad.*—Junto á los andenes caben 344 vagones de 19<sup>m</sup>,50, y bajo cubierta 252 de la misma clase.

En las vías subterráneas caben 60 vagones de 12 metros, 116 vagones de carga, 62 correos y 93 en las demás vías. Total, 613 vagones.

*Enclavamientos.*—Señales altas 109, señales bajas 28.

<i>Palancas</i> . . . .	}	Torre núm. 1. . . .	143
		Torre núm. 2. . . .	11
		Torre núm. 3. . . .	11

Lámparas eléctricas para las señales 182, puentes de señales 9.

*Casa de máquinas.*—Capacidad de 2.000 caballos.

Producción diaria de la fábrica de hielo, 25 toneladas.

Producción diaria de la fábrica de gas, 4.703 metros cúbicos.

*Movimiento.*—Trenes diarios: en verano 864 y en invierno 840.

En 1903 pasaron por la estación 26.505.137 pasajeros y 2.000.000 de equipajes. Tienen 2.500 empleados.

Estos datos dan una idea de la magnitud de esta estación, así como de su tráfico. Los detalles de la manera de estar montados los servicios, tanto de pasajeros como de equipajes, son los generales en todas las estaciones de los Estados Unidos.

De esta estación partimos con dirección á Fall River, donde nos embarcamos en el vapor *Priscilla*, de la línea de Fall River, que nos condujo á Nueva York. Los 283 kilómetros que separan Fall River de Nueva York los recorrimos en doce horas, haciendo una parada en New Port para tomar carga.

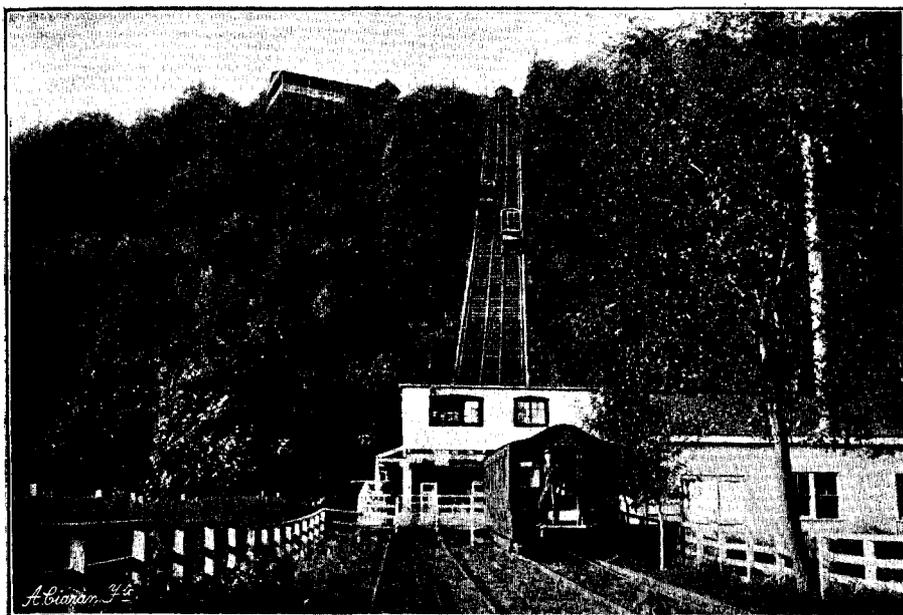
En todo este viaje fuimos obsequiadísimos, mereciendo citarse el almuerzo dado en los talleres de Westinghouse (Pittsburg), y la comida en el *Ellicott club*, de Buffalo. El servicio del vagón restaurant era completamente gratuito, así como el de barbería y baños.



## IX.

### VIAJE DE REGRESO Á ESPAÑA

En virtud de una Real orden de 22 de Abril, se nos autorizó para hacer nuestro viaje de vuelta por Inglaterra, y en vista de esto tomamos como línea de vuelta la *Dominion line*, cuyo punto de partida es Montreal (Canadá). El día 25 de Mayo salimos de New York á las 19<sup>h</sup>,30, lle-



MONTREAL (CANADÁ). FERROCARRIL INCLINADO EN EL *Mount Royal Park*.

FIG. 57.

gando á Montreal al día siguiente á las 10<sup>h</sup>,30 de la mañana. En la noche de aquel mismo día nos embarcamos á bordo del *Canadá*, saliendo al siguiente día á las ocho de la mañana; hicimos breve parada en Quebec para tomar pasajeros y el día 5 de Junio llegamos á Liverpool.

Después de hacer nuestra presentación en el Consulado y con objeto de conocer el ferrocarril eléctrico que une esta ciudad con el pueblo de

Southport, nos dirigimos á la estación de donde parte, é hicimos dicho recorrido. El sistema que emplea es el de carril positivo colocado lateralmente y negativo en el eje de la vía y pudimos apreciar muy bien las ventajas de este sistema de locomoción y sobre todo su limpieza.

De Liverpool nos trasladamos á Londres, donde llegamos por la noche. A la mañana siguiente fuimos al Consulado, donde no pudimos hacer la presentación por haber ido el Sr. Cónsul en el séquito de S. M. el Rey, que se encontraba entonces visitando la Corte de Inglaterra.

Sucesos inesperados nos obligaron á regresar precipitadamente á España sin poder cumplir el programa que nos habíamos propuesto, y tomando el tren de London Chatam and Dover nos trasladamos á París, desde donde continuamos el viaje al día siguiente para Madrid, llegando á esta Capital el día 8 de Junio á las tres de la tarde.



## X.

### CONCLUSIÓN

#### OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL SERVICIO FERROVIARIO.

Nuestro viaje por los Estados Unidos no lo hicimos en las condiciones de los viajeros ordinarios, sino en tren especial y con todo género de comodidades. Solamente en el viaje entre Nueva York y Montreal, que ya hicimos por nuestra cuenta, pudimos hacer algunas observaciones sobre el modo de viajar en dicho país.

En todas las estaciones principales ó de término, el andén de cabeza está separado de los otros por una verja con puertas de acceso á cada uno de los andenes. En estas puertas hay un cuadro con el número del tren, dirección que lleva y hora de salida. Quince minutos antes de ésta se abre la puerta para dar entrada á los viajeros y cuando los conductores de los Pullman dan la voz de «All aboard» (todos á bordo), todos los viajeros deben estar ocupando sus sitios, pues en aquel momento, por medio del semáforo que hay al extremo de los andenes, se da la salida al tren sin más señales del Jefe de estación ni ningún otro empleado.

Sólo existe una clase; los coches son corridos y en algunos de ellos hemos visto separación para la gente de color. Como esta mezcla resulta molesta, mediante 1 dollar (5,00 francos) ó 2 dollars (10,00 francos), según sea de día ó de noche, se toma un sitio en el vagón Pullman. Los coches-camas son, en general, corridos y de noche la separación se hace por unos tabiquillos de madera y por cortinas. Este sistema es algo incómodo sobre todo para las señoras. El mismo vagón lleva un tocador bastante espacioso y una pequeña cocina que sirve desayunos y cenas. Los equipajes se facturan y por cada bulto dan un resguardo, que se puede entregar al agente de alguna de las Compañías que se dedican á transportar equipajes, con objeto de que lo lleven al hotel; pero sucede con frecuencia que tardan bastantes horas en entregarlo, y hasta en algunos casos, no se ha recibido hasta el día siguiente.

En Inglaterra la disposición de las estaciones es parecida. El andén

de cabeza es público, pero para pasar á los demás se necesita un permiso. Los andenes de llegada están á los costados de las estaciones y los viajeros pasan directamente del tren á los coches. La salida de los trenes se da por el mismo procedimiento que en los Estados Unidos; pero no se avisa de ningún modo á los viajeros. Dado el gran movimiento de trenes se comprende que se haga así, pues las voces, pitos, campanas, etc., sólo servirían para aumentar la confusión. Los equipajes no se facturan. Un mozo de la estación, en vista del billete, pega á los bultos unas etiquetas con el destino y en presencia del dueño los mete en un furgón; pero sin dar recibo de ellos. Solamente cuando se viene al Continente se pesan los equipajes, se paga exceso y dan talón. En la estación de llegada cada viajero se dirige al furgón donde sabe están sus bultos, los indica á un mozo y sin más requisitos se los lleva. A pesar de esta facilidad son muy raros los robos; pero siempre es conveniente dar una propina al conductor del tren, para que los tenga reunidos.

### RESUMEN FINAL

Antes de terminar esta Memoria debemos hacer presente que aún cuando nuestra permanencia en la América del Norte fué de un mes escaso, tiempo que parece á primera vista no había de permitirnos poder estudiar cuestión tan compleja, como es todo lo referente á los caminos de hierro; fué tal el aprovechamiento del tiempo, hecho después de un detenido estudio, por las Comisiones encargadas de la recepción de los Congresistas, y tantas las facilidades y explicaciones que se esforzaban por dar todos los que tenían algún cargo en las sociedades ó fábricas de material ferroviario; que los datos que en otras circunstancias nos hubiera costado tal vez años en adquirir, pudimos tenerlos á nuestra disposición y comprobarlos, en las visitas de inspección á las grandes estaciones, establecimientos y fábricas que nos hicieron recorrer. La premura del tiempo, pues solamente debíamos permanecer dos meses fuera de España y en el viaje teníamos que invertir por lo menos veinte días; nos hizo aceptar la expedición corta, que para nuestro objeto resultaba igualmente interesante, que la larga; si bien tuvimos que prescindir de la parte recreativa que resultaba al visitar las praderas de las yerbas azules; la gran ciudad de Chicago, célebre por

su industria en embutidos, y algunos otros lugares; prefiriendo por nuestra parte invertir esos días en ver algo de lo que se producía en Inglaterra. Así empezamos á verificarlo viajando en el ferrocarril eléctrico de Liverpool á South-Port; pero tuvimos que suspenderlo por causas imprevistas, bien dolorosas, por cierto.

Al redactar esta Memoria hemos procurado la mayor concisión, no dando una extremada latitud á los asuntos; pues siendo tan múltiples y variados no cabe duda que se hubiera tardado muchísimo tiempo en dar cuenta de nuestro cometido; por esto, hemos preferido referir lo más saliente, limitándonos á dar cuenta de las conclusiones aceptadas en el Congreso y de las opiniones sustentadas por los diferentes delegados, que dieron lugar á las discusiones de los temas.

Igualmente en las visitas á fábricas, etc., damos un extracto de las notas tomadas y observaciones hechas, pudiendo ampliar todos aquellos puntos que se creyesen convenientes para el buen servicio.

Respecto á las consecuencias que para España y en particular para nuestro ejército pudieran sacarse de este Congreso, poco hemos de decir: á la vista están las conclusiones del mismo, en que se han tratado temas de verdadero interés bajo todos conceptos; y en sus acuerdos hemos de encontrar fuentes de verdadera enseñanza, ya que desgraciadamente tanto nos queda por hacer.

Debemos, desde luego, preocuparnos de los enganches automáticos, cuestión resuelta en los Estados Unidos, pues no cabe duda que se evitan accidentes al personal, y es cuestión de conciencia disminuir todo lo que pueda producir la muerte ó heridas al mismo. Claro está que la intensidad del tráfico en nuestras líneas no tiene comparación con la de las americanas, y que los vagones y coches tienen menores dimensiones; pero no cabe duda que se nota cierta tendencia á aumentar las dimensiones de los vehículos de pasajeros y que se puede estudiar un tipo de enganche, que no sea tan pesado como el aceptado por los americanos. En los cambios también hemos encontrado algunos tipos que presentan ventajas sobre los empleados en España; si bien debemos tener en cuenta que la multiplicidad de vías hace que nunca tengan que tomarse las agujas de talón; cosa que no ocurre en España, donde son pocos los trayectos en que existe, no la vía múltiple, sino la doble vía. Asimismo son

dignos de estudio los enclavamientos, como sistemas de señales, que nosotros nos limitamos á emplear en algunas estaciones muy importantes, pues con ellas se prevenen los choques de trenes.

Un asunto que empieza á preocupar á todos, es el empleo de la locomotora eléctrica que indudablemente está llamada á producir una revolución en el transporte. En nuestro país, donde tanto abundan los saltos de agua, creemos que podían tener una aplicación ventajosa.

Otra de las cosas que recomienda muy especialmente el Congreso es el empleo del cemento armado para toda clase de construcciones, excepción hecha de los puentes de grandes luces. Como en España hay buenos cementos y el hierro en abundancia, es de creer que pudiera resultar ventajosa para nuestro país la generalización de esta clase de construcciones, si nuestra industria dedicase á ello la debida atención.

En cuanto á los ferrocarriles secundarios se ha reconocido por el Congreso las grandes ventajas que reportan al país y á las grandes compañías ferroviarias; que como arterias principales recojen todos los productos que conducen las secundarias y por lo tanto son las más interesadas en su construcción; habiendo alguna compañía que ha ayudado pecuniariamente á la construcción de las líneas que iban á dar nueva vida á las suyas.

En el Congreso no se ha tratado de nada que se refiera al empleo de los caminos de hierro en la guerra; pero todo lo que se refiere á los ferrocarriles está tan íntimamente ligado con la movilización y aprovisionamiento de un ejército, que no vacilamos en afirmar que es de vital importancia para el poder militar de una nación, el tener sus vías férreas en buenas condiciones. Esto nos ha movido á seguir con el mayor interés cuanto se relaciona con tan importantísimo asunto, al que hemos dedicado toda nuestra atención, en el tiempo que hemos permanecido en los Estados Unidos de Norte América; procurando corresponder de este modo al honor de que fuimos objeto al ser designados por la superioridad, para desempeñar el cargo de Delegados. Cúlpese á nuestra insuficiencia, si no hemos logrado cumplir mejor nuestro cometido: nunca á nuestra voluntad.



# ÍNDICE

Páginas

INTRODUCCIÓN..... V

## PRIMERA PARTE

### El Congreso Internacional de Caminos de hierro de 1905.

#### I

##### DOCUMENTOS OFICIALES

Reglamento del Congreso..... 9  
Temas y distribución de ponencias..... 11

#### II

##### PRELIMINARES DEL CONGRESO

Viaje á Washington..... 16  
Apertura del Congreso.—Nombramiento de Junta..... 18

#### III

##### DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN I.—VÍA Y OBRAS

###### *Tema 1.º—Traviesas de madera.*

Ponencia de Mr. Hausser..... 22  
Id. de Mr. Kendick..... 23  
Id. de Mr. F. J. Spring..... 34  
Conclusiones para la parte A..... 35  
Id. id. B..... 36

###### *Tema 2.º—Carriles en las vías de trenes rápidos.*

Ponencia de Mr. J. W. Post..... 37  
Id. de Mr. Van Bogaert..... 38  
Id. de Mr. P. H. Dudley..... 40  
Conclusiones..... 44

###### *Tema 3.º—Cruzamientos y cambios perfeccionados.*

Ponencia de Mr. Buchholz..... 46  
Conclusiones..... 48

###### *Tema 4.º—Cemento armado.*

Ponencia de Mr. Kareischa..... 48  
Id. de Mr. W. Ast..... 50  
Id. de Mr. Wallace..... 50  
Conclusiones..... 52

#### IV

##### DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN II.—TRACCIÓN Y MATERIAL

###### *Tema 5.º (1.º de la II Sección)—Máquinas de gran potencia.*

Ponencia de Mr. Sauvage..... 54  
Id. de Mr. Muhlfield..... 59  
Conclusiones..... 63

	<u>Páginas</u>
<i>Tema 6.º (2.º de la II Sección).—Equipo doble y múltiple.</i>	
Ponencia de Mr. Boel.....	65
Id. de Mr. Rhodes.....	66
Id. de Mr. Hubert.....	68
Conclusiones.....	70
<i>Tema 7.º (3.º de la II Sección).—Enganches automáticos.</i>	
Ponencia de Mr. Pettigrew.....	71
Id. de Mr. Noltein.....	74
Id. de Mr. Gibbs.....	77
Conclusiones.....	80
<i>Tema 8.º (4.º de la II Sección).—Tracción eléctrica.</i>	
Ponencia de Mr. Dubois.....	81
Id. de Mr. Gerard.....	82
Id. de Mr. Young.....	86
Id. del Sr. Fremontani.....	87
Conclusiones.....	89
V	
DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN III.—EXPLOTACIÓN	
<i>Tema 9.º (1.º de la III Sección).—Alumbrado, calefacción y ventilación de los trenes.</i>	
Ponencia de Mr. Dudley.....	91
Id. de Mr. Banovits.....	92
Conclusiones.....	93
<i>Tema 10 (2.º de la III Sección).—Block System Automatico.</i>	
Ponencia de Mr. Platt.....	94
Id. de Mr. Margot.....	94
Conclusiones.....	95
<i>Tema 11 (3.º de la III Sección).—Equipajes y paquetes facturados.</i>	
Conclusiones.....	95
<i>Tema 12 (4.º de la III Sección).—Tráfico interurbano.</i>	
Ponencia de Mr. A. W. Sullivan.....	96
Id. de Mr. H. G. Drury.....	98
Conclusiones.....	98
VI	
DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN IV.—ASUNTOS VARIOS	
<i>Tema 13 (1.º de la IV Sección).—Tarifas de pequeña velocidad.</i>	
Ponencia de Mr. Smart.....	100
Id. segunda y tercera.....	101
Conclusiones.....	103
<i>Tema 14 (2.º de la IV Sección).—Contabilidad.</i>	
Conclusiones.....	103

*Tema 15 (3.º de la IV Sección).—Duración y regularización del trabajo.*

Ponencia de Mr. Weissenbach.....	105
Id. de Mr. Philippe.....	106
Id. de Mr. Potter.....	106
Conclusiones.....	106

*Tema 16 (4.º de la IV Sección).—Sociedades y cajas de ahorros.*

Conclusiones.....	108
-------------------	-----

VII

DISCUSIÓN DE LOS TEMAS DE LA SECCIÓN V.—FERROCARRILES ECONÓMICOS

*Tema 17 (1.º de la V Sección).—Influencia de los ferrocarriles económicos sobre las redes principales.*

Conclusiones.....	111
-------------------	-----

*Tema 18 (2.º de la V Sección).—Subvenciones del Estado y de las localidades interesadas en el desarrollo de los ferrocarriles económicos.*

Ponencia de Mr. Colson.....	112
Id. de Mr. Ziffer.....	113
Conclusiones.....	113

*Tema 19 (3.º de la V Sección).—Organización de servicios económicos en líneas secundarias de poco tráfico y en ferrocarriles de vía estrecha.*

Conclusiones.....	114
-------------------	-----

*Tema 20.—Tráfico por medio de automóviles.*

Conclusiones.....	116
-------------------	-----

VIII

CLAUSURA DEL CONGRESO

Conclusiones formuladas.....	118
Discursos finales.....	121

SEGUNDA PARTE

**En Washington durante el Congreso.**

I

LA EXPOSICIÓN DE MATERIAL DE CAMINOS DE HIERRO

Señal horaria.....	125
La Exposición.....	125
Lista de expositores.....	129
Descripción de algunos aparatos que figuraron en la Exposición.....	139

II

CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS EXAMINADOS

Estación Central, en construcción.....	151
Arsenal y fábrica de Artillería.....	153
Visita á Fort Mayer y Arlington.....	154

	<u>Páginas</u>
Cuartel, en construcción, para dos compañías de Ingenieros.....	156
Filtros, en construcción, para el depósito de aguas.....	159
Puente, en construcción, sobre el Rocky-Creak.....	160
Servicio de incendios.....	161

## III

## VISITAS Á LOS MUSEOS, MINISTERIOS, ETC.

Visita á Mont Vernón y á los Museos Corcoran, Smithsonian y Nacional...	163
Capitolio y Biblioteca.....	165
Visita á los Ministerios y Tesorería.....	168
Casa pensión de soldados.....	169
Recepción en Casa Blanca.....	170
Banquetes y recepciones particulares.....	171

## TERCERA PARTE

**Excursión técnica por los Estados Unidos.**

I	
Filadelfia.....	175
II	
Plan de la excursión técnica por los Estados Unidos.....	177
III	
Altoona.....	181
IV	
Pittsburg.....	185
V	
Cleveland.....	190
VI	
Buffalo y el Niágara.....	193
VII	
Schenectady.....	198
VIII	
Boston.....	203
IX	
Viaje de regreso á España.....	206
X	
CONCLUSIÓN	
Observaciones generales sobre el servicio ferroviario.....	208
Resumen final.....	209
Índice.....	213



ESTUDIOS PRACTICADOS EN 1905 EN FRANCIA É ITALIA



# VIAJES DE INSTRUCCIÓN AL EXTRANJERO



## MEMORIA

REFERENTE Á LOS ESTUDIOS PRACTICADOS

EN 1905

EN FRANCIA É ITALIA

POR EL CORONEL DE INGENIEROS

D. SIXTO SOTO Y ALONSO

Y EL TENIENTE CORONEL DEL MISMO CUERPO

D. ANTONIO MAYANDÍA Y GÓMEZ



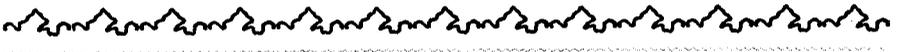
MADRID

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1907



---



**N**OMBRADOS por Real orden de 13 de Mayo de 1905 con misión militar tan difícil como delicada, emprendimos el viaje para cumplirla, fiando, para su mejor desempeño, no en nuestro saber, escaso en demasia, sino en los esfuerzos que deseábamos desarrollar para llenarla lo mejor que nos fuese posible. No es dado ser docto en las múltiples y escabrosas partes, que informan el arte del Ingeniero. Es corta la vida del hombre para llegar á poseerlas, por más que la Providencia le haya dotado de espléndido talento y de aplicación suma. Ibamos, pues, á la Comisión sólo con los conocimientos que da la segunda cualidad y la experiencia de haber construido mucho, pero sin el temor de dejar á nuestra España jugando mal papel, aunque se tome esta verdad como vana inmodestia.

Fuimos bien recibidos en todas partes. Visitamos todo género de edificios militares y civiles, construcciones diversas, fábricas de productos relacionados con el arte de construir y todos aquellos centros donde esperábamos aprender algo; y como consecuencia de nuestras visitas á Francia é Italia, dejamos buenos amigos entre la oficialidad de ambos países, que nos honraron con sus amistades personales, que aún conservamos, y que además nos distinguieron dándonos á beber en los cuarteles la *copa de honor*, honra la más grande concedida á militares extranjeros.

En el programa oficial que se dió á la Comisión, se ordenaba se estudiase, además de lo correspondiente al arte de construir, el material de puentes de las dos naciones que íbamos á visitar; como efectivamente se hizo sin omitir género alguno de detalles, desarrollando en este trabajo sus conocimientos prácticos el comandante Mayandía, que durante dieciocho años ha servido en nuestro Regimiento de Pontoneros.

No vamos á exponer aquí todo lo que vimos y visitamos, pues sería grande y pesada tarea. Sólo vamos á dar á conocer lo más curioso y aprovechable, para que si esto se imprimiese, sea conocido por nuestros compañeros del Ejército que, con más mérito personal que nosotros, no han tenido la suerte de haber obtenido Comisión como la nuestra.



# PRIMERA PARTE.



MEMORIA REFERENTE Á CONSTRUCCIONES MILITARES





# FRANCIA



## I.

### EDIFICIOS MILITARES

#### PARÍS

##### Factorías del muelle de Billy.



Este es un edificio que se hizo *ad hoc*, hace treinta y cinco años, obedeciendo su trazado al sistema lineal, y mejor aún al de descentralización, con completa independencia de los servicios, para los cuales hay pabellones con la debida separación unos de otros. Realmente no tiene nada de particular ni desconocido en nuestro país, admirándose tan sólo su organización por lo completo de sus servicios y la holgura con que están instalados. Existe una fábrica de harinas para la molienda del trigo, moviéndose sus diferentes partes merced á una potente máquina de vapor de 300 caballos, existiendo además otras dos, de 50 y de 10 caballos, que dan movimiento á otros artefactos, que citaremos, y forman parte de las factorías.

Tiene instalados 31 hornos que permiten hacer 100.000 raciones diarias, pero para la guarnición de París sólo fabrican 15.000 al día. Pertenecen al sistema Lesspinase y á otros tipos parecidos á éste, que son de tan fácil manejo como el de aquél, quemándose carbón mineral, y sólo leña, en los destinados para hacer galleta.

Con este último objeto hay una máquina notable, que permite fabricarla en gran cantidad, con destino á las guarniciones de los fuertes y á los ejércitos en maniobras.

Tienen además un pequeño Museo con modelos, en reducida escala, de las máquinas empleadas y de todo el utensilio usado por su ejército.

Los escusados son de hierro, á la turca, con depósitos superiores, que se vacían tirando de un alambre, análogamente á los que están instalados en los nuevos cuarteles y otros edificios, construídos recientemente en España.

De la visita á estas factorías se desprende que, á excepci3n de la perfecci3n de las máquinass y de la independenciass de los servicios, nada encierran de particular; pero sí se observa una idea predominante en este género de construcci3nss: la de comenzzarse por instalar fábrica de harinas y los demás elementos, para que recibido el trigo salgan de las mismas, el pan y la galleta que pueda consumir todo el Cuerpo de Ejército de París, en caso necesario.

**Almacenes de Sanidad Militar y de material de campamento,  
de Vanves.**

Los dos de Vanves son de tan reciente construcci3n que, aunque hállanse ocupados y concluídos los destinados á material de Sanidad Militar, están en obra los correspondientes al de Administraci3n Militar, que con los otros, forman un conjunto arm3nico de edificios. El croquis adjunto (fig. 1) da una idea de su disposici3n.

Los edificios de Administraci3n Militar, de los de Sanidad, están separados por una tapia transversal que los aísla por completo y los hace independientes. Unas bonitas verjas de hierro marcan la entrada á cada uno de ellos.

Pertenece al sistema de descentralizaci3n y tienen, por consiguiente, todos sus locales separados unos de otros, dejando grandes espacios sin edificar para formar anchas calles, en las que pueden hacerse sin apreturas, los movimientos de hombres y de carros.

El de Sanidad tiene á la izquierda de la entrada un pabell3n que consta de dos pisos, destinados: el inferior, á oficinas, y el superior, para pabellones de oficiales encargados del servicio.

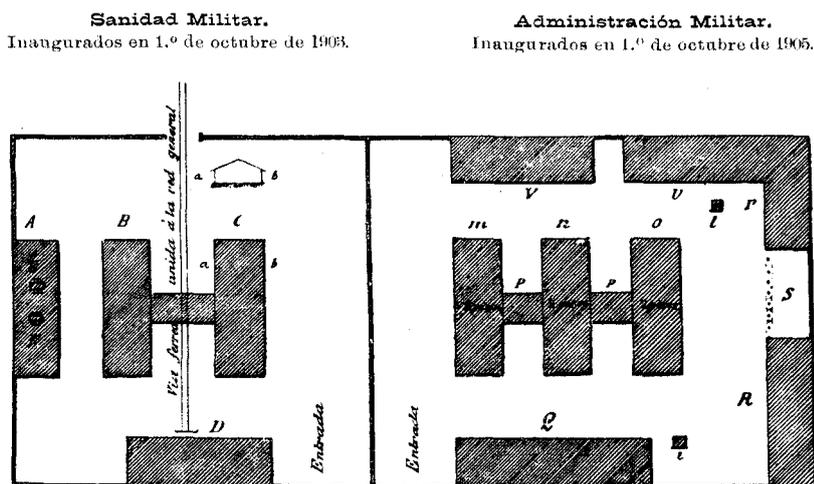
Enfrente de la verja de entrada y á unos 40 metros de distancia de la misma, se elevan dos pabellones de un sólo piso, destinados á guardar las cajas que contienen paquetes de curaciones, para cada uno de los soldados que entren en campaña. Son sus dimensiones de 50 metros de largo, 17 de ancho y de 5 metros de altura, desde el suelo hasta el arranque de

las armaduras. Estas son de hierro y en vez de cielo raso llevan en la parte superior de las correas un bien construído entarimado, sobre el que se asienta la cubierta de pizarra.

Su suelo es de cemento, y alrededor de los edificios corre una acera á manera de muelle, al que se asciende merced á una escalera de tres

VANVES (PARIS).

FIG. 1. Escala aproximada de 1:2.666.



EXPLICACIÓN:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| A = Material de desinfección.        | m = Almacenes de vestuario.                |
| B = Id. de ambulancia ó de Hospital. | n = Id. de id.                             |
| C = Id. de id. ó de id.              | o = Comisiones de recepción de materiales. |
| D = Oficinas y pabellones.           | q = Pabellones y oficinas.                 |
| E = Verdinando Dehaitre.             | r = Laboratorio.                           |
| F = Genester Hercher.                | s = Cobertizo.                             |
|                                      | t = Embalajes.                             |
|                                      | u = Talleres.                              |
|                                      | v = Átalajes.                              |

NOTA. —Hay bocas de incendio en todos los pabellones y dependencias, como en Billy.

peldaños desde el terreno natural; teniendo esto por objeto, no solamente la mayor sequedad del piso de los almacenes, sino dejar un espacio entre los dos construídos, por el cual corre una corta vía férrea militar, que permite llevar los vagones cargados á otra civil, que se halla próxima, para ser conducidos á su destino. La altura del muelle, que se halla al mismo nivel que la del piso de los almacenes, coincide también con la del suelo de los vagones, facilitándose de esta manera de un modo extraordinario, el transporte de los efectos de Sanidad á su destino.

Para guardar estufas de desinfección del sistema Genester y de otros varios sistemas, transportables por estar montadas cual si fuesen carros, existe otro pabellón, de un sólo piso construido con este fin. Y con el de buscar un terreno adecuado para la construcción de la vía férrea militar, ha sido menester erigir este edificio en paraje muy retirado de París, fuera de murallas.

Hay barracones desmontables para pequeños servicios, tales como una carpintería, letrinas, etc.

Por último, añadiremos que la construcción es lujosa, de mampostería concertada; jambas, plintos y cornisas de sillería, y armaduras de hierro.

Los docks vecinos siguen la misma traza; pero por su objeto son mayores. A la derecha de la entrada se encuentra el pabellón destinado, como el edificio anterior, á oficinas y pabellones de oficiales, en los pisos inferior y principal, de los cuales consta. En el fondo hay dos barracones de tres pisos, y otro sólo, de uno, para servicios; hállanse en comunicación por un pasillo cubierto, y en estos locales se situarán (pues no están aún estos dos, habitados ni ocupados por hallarse en obra), lo que constituirán los servicios administrativos de París.

Existen además pabellones aislados, uno para hacer impermeables las telas empleadas en tiendas de campaña y en otros usos militares; otro para construcción y depósito de cajones; y por último, el destinado á Laboratorio, donde se analizan todas las telas y materiales que se emplean en el ejército. Además, los de letrinas y pequeños servicios. La calefacción empleada es de vapor á baja presión.

Su forma arquitectónica es la misma que la de los pabellones de Sanidad y están construídos con los mismos materiales sus fachadas y cubiertas, siendo el interior de cemento armado, lo mismo que sus pies derechos, pisos y escaleras.

#### **Almacenes de Billancourt.**

Son estos los antiguos locales donde se verificó la Exposición de 1855. Hállanse divididos sus edificios, bajo el mando independiente de dos jefes, teniendo á su cargo cada uno, los locales correspondiente á Subsistencias

y Utensilios. Entre estos edificios, como en los ya descriptos anteriormente, quedan grandes espacios que los separan unos de otros.

En uno de éstos se guardan 250.000 mantas, y por separado las tiendas de campaña; en otro hay instalados ocho hornos, para caso de apuro, y en un barracón de mampostería de grandes dimensiones tienen aparcados otros 32, sistema Lamoureux y Hiercher; destinados 24 para un cuerpo de ejército con dos divisiones, y el total, para la misma unidad con tres divisiones. Cada uno de ellos se transporta en dos carros, de los cuales uno lleva el horno y el otro las levaduras.

En barracones de mampostería, aparte, hay talleres donde se hacen las tiendas de campaña, las cantimploras que para beber lleva el soldado colgadas, los platos, etc.

Es tan completo el repuesto, que de utensilios hay todos los necesarios para la vida de campaña colocados convenientemente en cajas; y son curiosas las que encierran los destinados para matar bueyes, cuya circunstancia indica la minuciosidad con que todo se halla dispuesto, para evitar entorpecimientos en la vida propia del campamento.

En los pabellones que sirven como almacenes de ropas y utensilios y tienen más de un piso, hállanse establecidos montacargas eléctricos, con energía suministrada por la fábrica del pueblo próximo, Billancourt, pero pagada por Guerra.

Existe también una farmacia con Laboratorio, que tiene, sobre todo, por objeto, analizar los materiales de los tejidos de las ropas.

La característica de estos almacenes es la amplitud de sus locales, su independencia, y lo provistos que se encuentran para el caso de una campaña.

**Cuartel de caballería de Carnot, en Vincennes, ocupado  
por el 23 de Dragones.**

Antes de proseguir nuestro trabajo debemos manifestar las dificultades que hemos tenido para poder describir todos los edificios y campos que hemos visitado, tanto en Francia como en Italia, porque habiéndose hecho estas visitas acompañados de sus jefes y oficiales, hemos tenido que recurrir, para conservar una idea bastante clara de lo visto, á trazar en nuestro alojamiento croquis aproximados y estam-

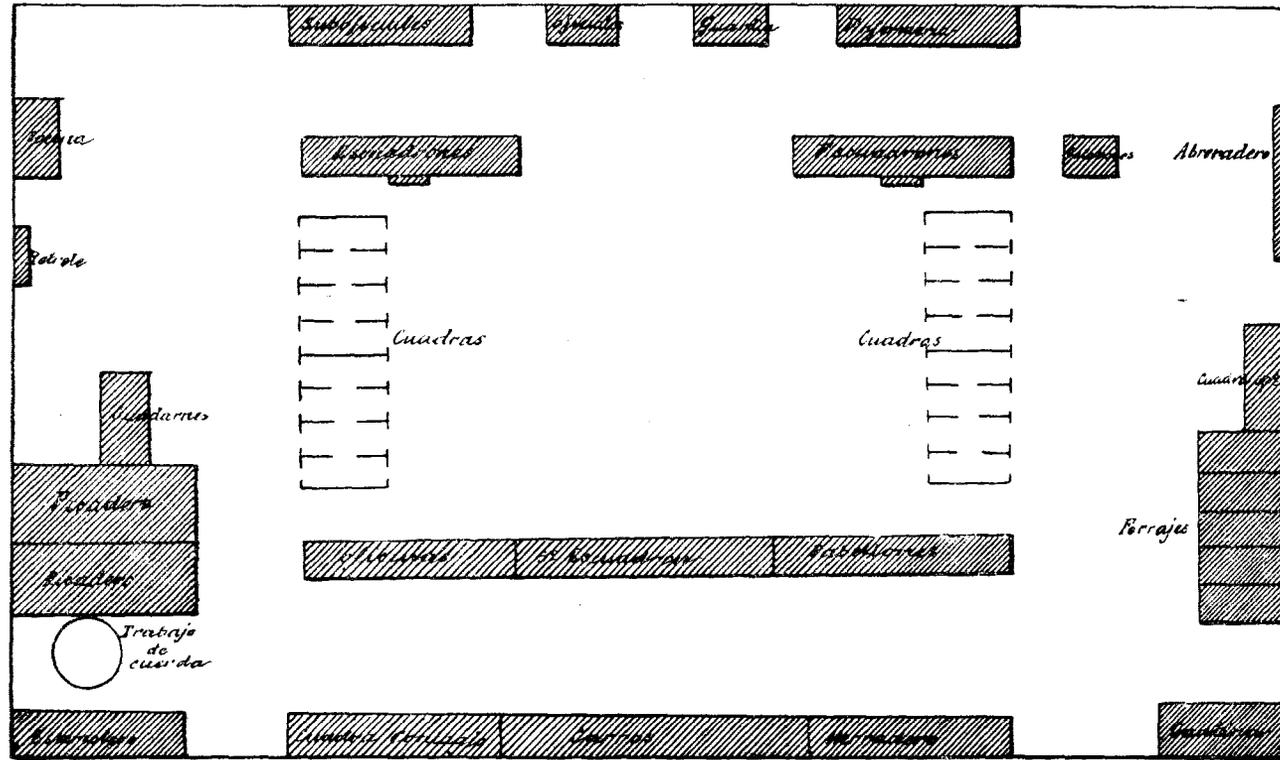
par notas, con el fin de exponerlas después en esta Memoria, al terminar las visitas.

En la figura 2, puede verse un bosquejo de este cuartel, trazado del modo que en el párrafo anterior dejamos expuesto.

A la inspección de la figura se ven las partes de que consta, y sobre cada una de ellas y de su conjunto, haremos el análisis correspondiente.

Los pabellones de escuadrón, son de tres pisos y además uno en mansarda, sirviendo de alojamiento, á los cuatro escuadrones, más el destinado al de reserva, ó sea quinto escuadrón. En el piso bajo hállanse los lavabos y las letrinas de día, siendo estas últimas á la turca, de hierro galvanizado y de corriente automática. En el piso principal y en el segundo, se alojan los cuatro escuadrones; pero no son estos pisos corridos y libres como los nuestros, en que, como es sabido, las camas de los soldados se colocan de manera que su eje mayor sea perpendicular á los muros de fachada; sino que el espacio se halla dividido en cuatro dormitorios, para 24 hombres cada uno, por medio de muros transversales, resultando de aquí quedar las camas perpendiculares á éstos y paralelas, por lo tanto, á la línea de fachada. Los pisos en mansarda tienen por objeto poder acuartelar mayor contingente en casos extraordinarios. Dejamos á la consideración de nuestros militares las objeciones que pueden hacerse á este sistema, que exige mayor vigilancia, más cantidad de luz y limpieza que con el nuestro, y por añadidura el frío que se deja sentir en las mansardas en el invierno y el calor en el verano. Aunque es gente joven la destinada á ocupar los pabellones, las escaleras, hacen el acceso á los últimos pisos, algo penoso. En cada uno de estos pisos se deja un cuarto para la reunión de la tropa y para escritorio; y citaremos como dato curioso el que los capitanes dan á sus soldados cada mes papel para dos cartas, timbrado con el emblema del regimiento, y dos sellos para escribir á sus familias. Las letrinas de noche son una especie de miradores (como se vé en *a* pequeña) que dejan quizá algo que desear desde el punto de vista higiénico. En el pasillo de entrada de los dormitorios hay una estantería para las botas de los individuos del escuadrón. Se han hecho muchos ensayos acerca de los materiales apropiados para suelos, pero en este cuartel como en la mayor parte de los recientemente construídos son de madera, y en vez de lavarlos, los emba-

FIG. 2.



VINCENNES.—Cuartel de caballería de Carnot, ocupado por el 23 de Dragones. (Fachada principal).

durnan con alquitrán al aceite, por evitar polvo y por creerlo más higiénico.

A pesar del frío que se deja sentir en Vincennes en la estación invernal, no emplean de ordinario calefacción alguna, y sólo cuando el frío se deja sentir rudamente, se valen de estufas. La ventilación la establecen por rejillas y conductos abiertos, únicamente en la parte superior de los dormitorios.

En cada edificio hay una barbería por escuadrón.

Los calabozos están lejos del cuerpo de guardia y en local apropiado, así como las letrinas generales.

Las lanzas y armamento los tienen en armeros independientes por escuadrón.

Las cuadras están separadas en locales independientes de un sólo piso, cuya situación puede verse en el croquis; el piso es de adoquín y el orín sale al exterior; los pesebres, de palastro, y muchos de madera, forrados de chapa de lo mismo; están á distancia de 1<sup>m</sup>,40 de separación y las vallas son de esparto grueso, con aparato de desembague como el empleado en el cuartel Conde Ansurez, de Valladolid. Llevan de madera las armaduras y hállanse sostenidas por dos filas de columnas de hierro, situadas á 3 metros de distancia de las paredes. La teja plana que las cubre va sobre listones, y como éstos no están revestidos de tabla ni por material alguno que dé abrigo al interior, quejándose de frío.

Como la altura de las cuadras es de unos 4 metros hasta el arranque de las armaduras, resultan con mucho cubo de aire (más de 80 por caballo), pero en cambio los hombres no tienen más que 16 en los dormitorios, cuando las teorías modernas y el análisis de los gases que impurifican el aire, exigen 23 metros cúbicos por hombre y por hora. La anchura es de unos 9 metros y los pesebres están colocados en los muros dejando un pasillo central. Por escuadrón tienen cuatro cuadras, para unos 28 caballos cada una.

Los repuestos por escuadrón van también en locales separados como puede verse en el croquis, é igualmente sucede con los destinados á encerrar el heno y la avena.

Sólo existe un abrevadero exterior para todo el regimiento.

En pabellones, barracones y tinglados aislados, hállanse establecidos

cuartos para atalajes por escuadrón, almacén para carros de equipaje correspondientes á la misma unidad y para plana mayor, llevando además carros, fraguas, herradero y forja.

También en sitio aparte van las cuadras de contagio en *bar*, y la enfermería general del ganado; y á la espalda de éstas el baño de caballos que lleva 0<sup>m</sup>,70 de profundidad de agua.

En la línea de fachada se advierte el pabellón de suboficiales, en el cual cada dos de éstos ocupan una habitación, teniendo además para todos ellos, en común, billar y biblioteca. En lado simétrico de la fachada hay otro pabellón para la sala de oficiales y biblioteca de los mismos, en la que guardan el precioso estandarte de este Regimiento, aunque generalmente lo está en el alojamiento del coronel. Decoran sus paredes los retratos de los que mandaron el Regimiento y fueron ascendidos á generales, y un cuadro de honor donde constan los nombres de los Jefes, Oficiales y soldados muertos en campaña.

Contiguo al pabellón destinado al 5.º Escuadrón de reserva, está situado otro edificio para alojamiento de las familias de Jefes y Oficiales; con los inconvenientes naturales á tener que atravesar el cuartel los que habitan en los mismos. A la izquierda están las oficinas.

Tiene dos picaderos cubiertos de unos 50 metros de longitud por 17 de anchura; dimensiones menores en general que las que tienen los construídos en los modernos cuarteles de España y careciendo de tribuna y de buena luz y ventilación. Empléase el serrín y no corcho para el piso, por entender que es el primero más higiénico. En un cuarto se guardan vallas y enseres.

Los centinelas usan de timbres colocados al alcance de su mano para dar avisos oportunos.

Su extensión superficial es de 70.000 metros cuadrados, y como el cuartel Conde-Ansurez tiene 44.000 metros cuadrados, se advierte desde luego la gran área de aquel solar comparada con la de éste, siendo así, que la organización de los Regimientos de caballería franceses no lo justifica; siendo debido este exceso á la descentralización quizá exagerada de poner separados pabellones, cuadras, pajeras, repuestos y otros servicios, que pudieran haber cabido unidos con otra disposición de locales. Este cuartel se hizo de nueva planta hace diez años y por su traza deja grandes patios, cuyo

entretenimiento no es posible resulte tan correcto, como fuera de desear.

Se observa, por último, en este cuartel que todas y cada una de las partes gozan de una sólida y elegante construcción, y su coste ha debido ser importante; pero el Regimiento 23 de Dragones puede vanagloriarse diciendo que tiene un útil, cómodo y elegante alojamiento.

**GALERÍA DE TIRO.**—Por una puerta situada en la puerta trasera se sale á la galería de tiro, que se reduce á un pequeño campo cerrado entre tapias, para evitar desgracias que pudieran resultar por desviaciones peligrosas de los proyectiles. Las líneas de tiro son de 200 y 100 metros. Parapetos cubiertos provistos de portas sirven para colocar los blancos, llevando en su parte inferior y anterior bancos perfectamente resguardados, donde se sitúan los individuos destinados á hacer observaciones. Sirve de comienzo á la galería de tiro un parapeto que lleva además de portas, unos tableros, permitiendo la práctica de tirar de pie, de rodillas ó echados, cual si estuvieran los soldados metidos en las trincheras, y aquéllas impiden también, dañosos desvíos de los proyectiles. Sobre los parapetos ponen blancos giratorios y las señales se hacen, con banderolas, moviéndolas vertical ú horizontalmente.

#### **Hospital militar de Bégin (Vincennes).**

Este magnífico hospital, de capacidad para contener ochocientos enfermos, tan admirable por su rica y elegante construcción, como por lo bien ordenado de todos sus servicios, se terminó hace diez años. Su bello conjunto forma una espaciosa U, en la que la rama cerrada forma la fachada y las abiertas la parte posterior. Alterna la parte edificada con extensos y cuidados jardines, que nada tienen que envidiar á los más bellos de París.

No es este hospital del sistema de descentralización por haberse visto obligado el ingeniero que lo proyectó á aprovechar un solar determinado que, aunque muy extenso, no permitía otro desarrollo ni otra planta que la que sabiamente eligió.

Lleva tres pisos: los dos superiores para enfermos y el bajo, destinado á contener todos los servicios. Cada sala es capaz para cuarenta enfermos, y su ventilación consiste (aunque según nos manifestaron la usan poco) en ventanillas de corredera en las partes inferior y superior; aque-

llas comunican directamente con el exterior y las segundas con grandes chimeneas; cuyo tiro activan, cuando es necesario, por corrientes de vapor en su interior.

En los sótanos hay magníficas instalaciones para calefacción de vapor á alta y baja presión; pero prefieren esta segunda, no solamente por la economía de combustible (15 kilogramos de carbón mineral por hora), sino también por la facilidad de su manejo.

En el piso principal, provistas de todos los medios y necesidades que la higiene aconseja, sin omitir detalle alguno de instrumental operatorio, hay unas salas para operaciones quirúrgicas con mucha luz, y aún tratan de darles más, rasgando las ventanas de los costados por estimar necesario este aumento.

La sala de radiografía es tan completa, que no falta en ella aparato alguno necesario para sus delicadas operaciones, por costosa que haya sido su adquisición.

Siguiendo toda la U que forma su planta, corren espaciosas galerías que permiten el acceso á todas las dependencias.

En el piso bajo está la capilla, farmacia, almacenes de ropa y, en fin, todos los accesorios de un bien montado hospital.

Los escusados son automáticos unos, y otros, hacen la descarga del agua tirando de cadenillas.

No hay pabellones independientes para enfermedades infecciosas, empleándose para los atacados de ellas los locales que resultan más lejanos del cuerpo total del edificio, que son los extremos de la U.

En sitio aparte, y oculto por la vegetación de jardín, están las estufas de desinfección sistemas Genester y Hercher; es curiosa otra, sistema Bernard, que se emplea para desinfectar cueros, y que sólo cuesta unos 40 francos. También en lejano sitio, está el lavadero de vapor, provisto de todos los aparatos necesarios. Más lejos, se halla el depósito de cadáveres y la sala de autopsias.

En uno de los jardines tienen un vagón igual á los de las líneas férreas para ejercitarse en la colocación de soldados, supuestos heridos, y próximo está colocado un barracón desmontable del sistema Decher, que les presta excelentes servicios, según nos manifestaron los médicos que nos acompañaban en la visita.

El conjunto es extremadamente agradable; su construcción rica; su entretenimiento tan notable, que parece acabado de hacer; no se siente olor alguno ni aún en las salas con enfermos, que cuidamos de visitar; y en una palabra, es de los edificios que honran al Ejército y principalmente á los encargados de su custodia.

## TOUL

Todos los cuarteles franceses de nueva planta son tan parecidos, que después de haber descripto con algún detenimiento el ocupado en Vincennes por el 23 de Dragones, podemos abreviar la descripción de los demás, guiados del espíritu de no hacer esta Memoria extensa sin necesidad; únicamente detallaremos lo correspondiente al cuartel construído en la meseta de Saint Georges para el Regimiento de Infantería 146, por su notable magnificencia.

Conocida es la importancia militar que hoy tiene la plaza de Toul, situada muy cerca de la frontera alemana; pero así como en la campaña de 1870 costó á los alemanes sólo doce días el rendirla, ahora habría de costar mucho tiempo y mucha sangre, merced á la construcción de ocho nuevos fuertes, que la defienden poderosamente. De aquí que en ella estén construyéndose en el día magníficos cuarteles, que con los viejos de Vauban, Saint Cyr, Greil y Saint Leon, permiten tener grandes guarniciones.

Antes de entrar á describir los modernos acuartelamientos, bueno será que digamos que las antiguas fortificaciones se conservan lo mismo que todos los edificios de la misma época, destinados á factorías, almacenes, cuarteles de las casamatas y baluartes, parque de artillería, palomar militar, hospital militar y Comandancia de Ingenieros; pues todo se ha creído necesario para la mejor defensa de la plaza.

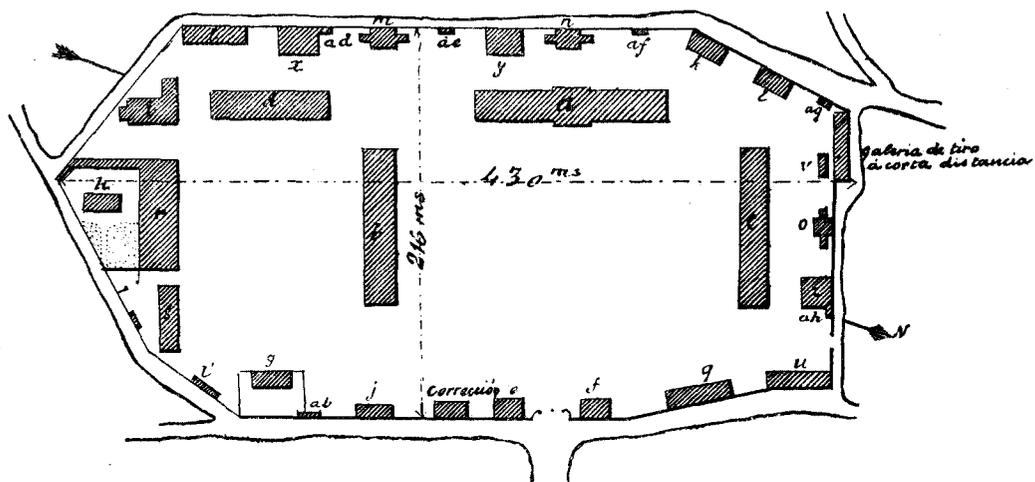
Como por las órdenes recibidas del Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, debiéramos visitar, más que otra cosa, los edificios modernos, no describiremos los antiguos, que no tienen por otra parte, nada de particular digno de estudio.

### **Cuartel de infantería de Saint Georges.**

Cerca de la parte amurallada y antigua de Toul, comprendida dentro

de las alturas donde se han construido los fuertes modernos que tanto valor militar le prestan, se levanta una extensa meseta llamada de Saint Georges, donde se están construyendo, y en parte hállanse ocupados, magníficos cuarteles para Infantería, Artillería é Ingenieros y el hospital militar. El conjunto sorprende el ánimo del que lo contempla, por su extensión, magnificencia, y la suma gastada que representa. Una

FIG. 3. Escala de 1:4.000



Cuartel del 146 Regimiento de Infantería. (En el alto de San Jorge de Toul).

bien trazada y entretenida carretera conduce á la meseta y corre á todo lo largo de las fachadas, facilitando el ingreso á todo género de edificios.

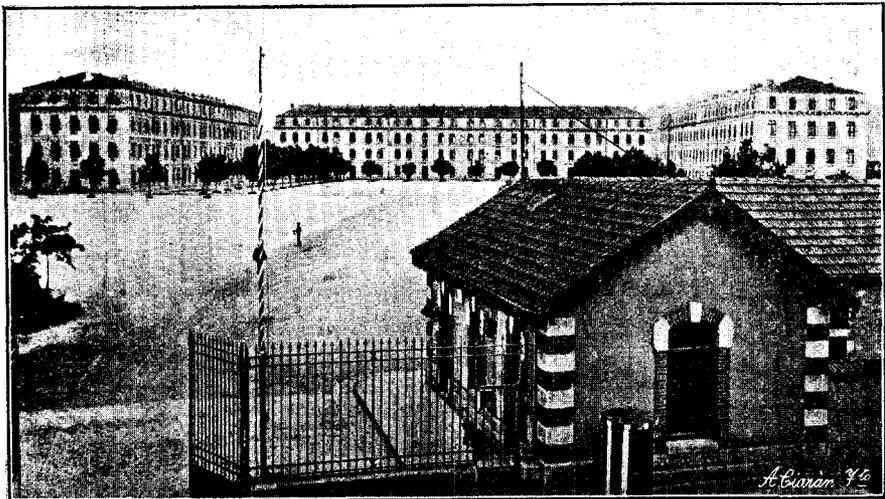
Son del mismo tipo descrito al tratar del cuartel de caballería de Vincennes, y con decir que tiene un área, este de Infantería, de 81.000 metros cuadrados, se comprenderá hasta qué grado tan extenso se ha llevado la descentralización. El plano que se acompaña (fig. 3) y la vista fotográfica (fig. 4), que también va adjunta, dan perfecta idea de esta preciosa construcción.

Enfrente de la puerta de entrada se advierte un extensísimo patio (llamado por los franceses *Cour d'honneur*) y en su fondo y á derecha é izquierda tres extensos pabellones; como la fotografía indica, son de cuatro pisos, análogamente á todos los de reciente construcción. Su distribución y destino es: el piso bajo para los servicios, y los otros tres, para aloja-

mientos, siendo capaz cada uno de estos pabellones, de acuartelar un batallón. Su distribución interior es igual á la de los pabellones de Vincennes.

A la derecha de la puerta de ingreso se ven, dispuestos seguidamente y adosados al muro de cerca (siguiendo el perímetro de derecha á izquierda): el pabellón de guardia; locales disciplinarios; cuarto de órdenes

FIG. 4.



TOUL.—Cuartel de la Justicia, ocupado por el 146 Regimiento de Infantería.

ó imprenta; letrinas; lavadero; secadero; cocina de un batallón; almacenes de cartuchería y contiguo á éste, una galería de tiro reducido, de 40 metros de longitud; letrinas; cantina; letrinas; cocina para otro batallón; lavadero y secadero; cobertizo para carruajes; enfermería regimental; letrinas; tinglado cubierto; almacenes; pabellón de suboficiales casados; caballerizas; letrinas; almacén de heno; pabellón de oficiales; letrinas; cantinas; locales disciplinarios y pabellón biblioteca para oficiales. Finalmente, en la parte izquierda del plano, hay otro pabellón (llamado *cour du gymnase*), en el que están situados los talleres y almacenes, y un extenso gimnasio.

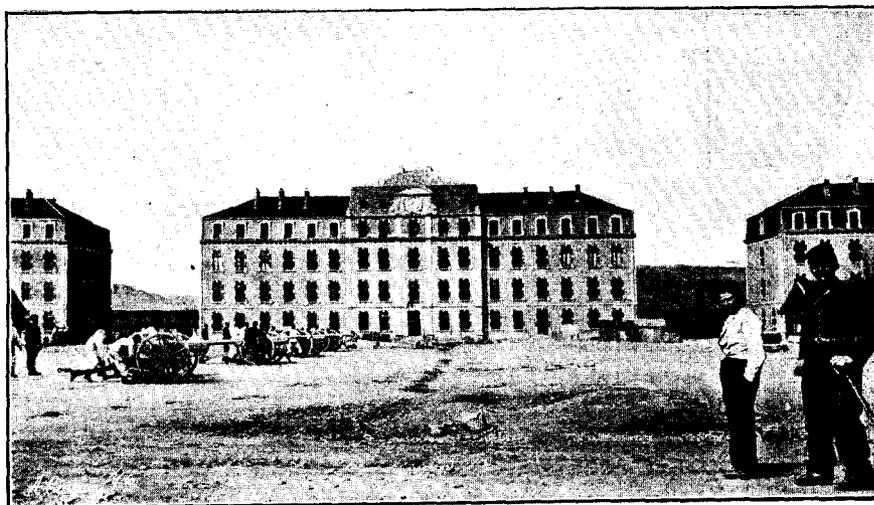
Por esta descripción se ve con que holgura é independendia se han

dotado todos los servicios; y respecto á la clase de construcción, la fotografía, mejor que cuanto digamos, da clara idea de su magnificencia.

#### Cuartel del 39 de Artillería.

Como puede verse en la fotografía (fig. 5), este cuartel se diferencia muy poco del ya descrito. Se advierte en el fondo un edificio que tiene

FIG. 5.



TOUL.—Cuartel del 39 de Artillería.

cuatro pisos; en el inferior se hallan establecidos los servicios de toda clase; en el primero hay alojamiento para dos baterías, lo mismo que en el segundo y en el tercero; pero éste, que está en mansarda, sólo se emplea para contingentes extraordinarios. Siguiendo el sistema de descentralización, se establece á la izquierda de la entrada otro pabellón igual y á la derecha otro, destinado á oficinas y pabellones viviendas.

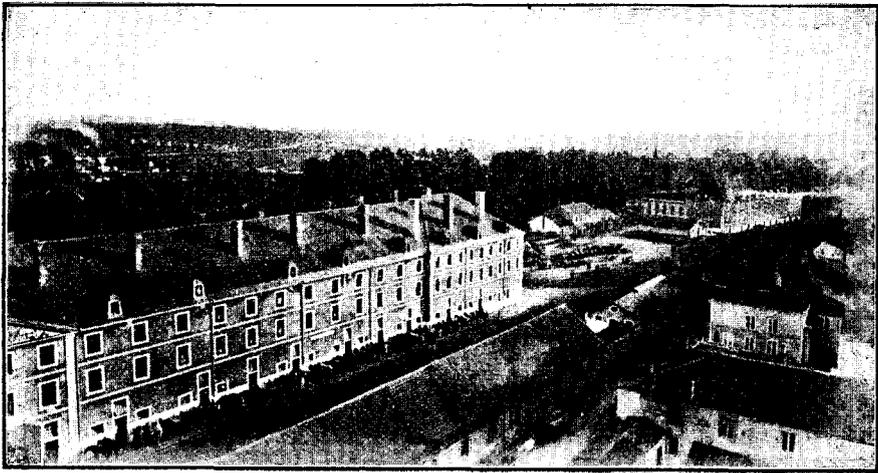
Próximo á la entrada se sitúan los pabellones de suboficiales, y haciendo simetría con éstos, el de oficiales y Biblioteca. La misma disposición ya descrita para el de Vincennes, tienen los picaderos, caballerizas, repuestos, cuartos de atalajes, enfermería de ganado, herraderos, talleres de carpintería y herrería, cocinas, letrinas, etc.; solamente es digno de no-

tarse que los tinglados para aparcar las piezas, no llevan ningún cierre ni abrigo por su parte anterior, ni puertas que amparen de la intemperie al material encerrado en ellos.

#### Otros cuarteles.

Todavía se construyen en la misma meseta otros dos, uno destinado

FIG. 6.



TOUL.—Cuartel de Rigny.

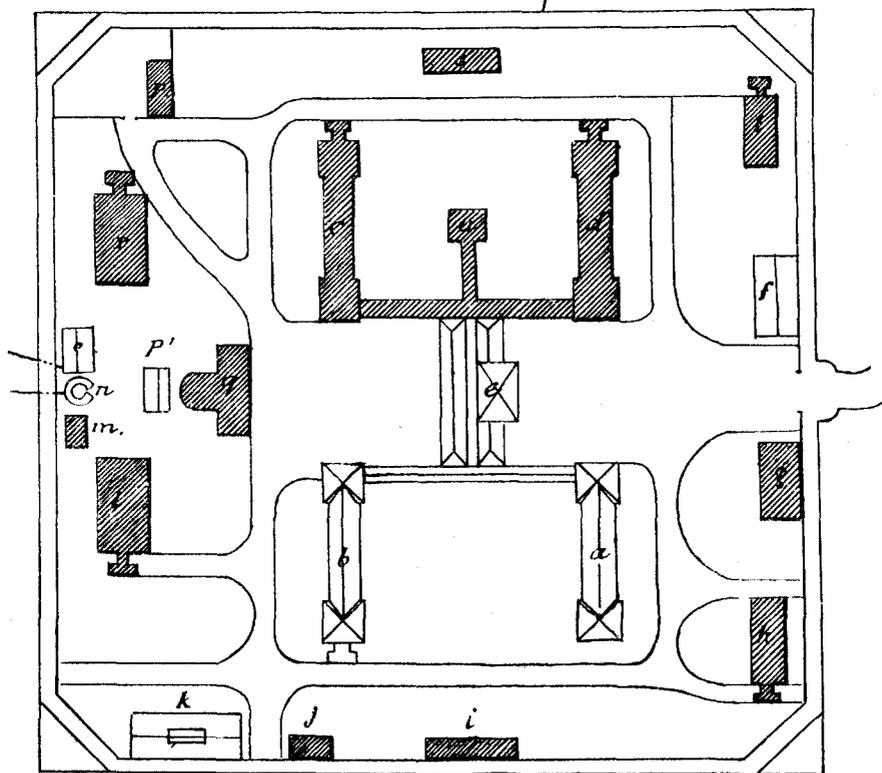
á Infantería y otro para Ingenieros, y no los describiremos, porque sería una repetición de cuanto dejamos dicho respecto de los anteriores. Ambos son de magnífica construcción, amplios, del sistema ya expuesto repetidas veces, bien ventilados y con una galería de tiro reducido; y una vez terminados, serán ejemplo notable de la manera con que Francia acude á sus necesidades militares, sin reparar en gasto alguno.

En estas nuevas construcciones hemos podido observar buenas aplicaciones del cemento armado que, á excepción de las fachadas de mampostería y sillería, forma el interior de los pisos y depósitos de agua, á los que por medio de bombas aspirantes é impelentes, se eleva, permitiendo su altura, ser distribuida á las diversas dependencias.

Como detalle curioso más que encomiástico, adjuntamos la vista (fi-

gura 6), del antiguo cuartel de Rigny, establecido en la cortina que une los baluartes del cuadrante S. O. de la plaza. Nada tiene este edificio dig-

FIG. 7. Escala de 1:2,000



TOUL.—Hospital Militar.

no de mención, antes bien, reúne los defectos todos que van anexos á los construídos en los elementos que componen, la fortificación abaluartada.

#### Hospital Militar.

Una de las más bellas construcciones que coronan la meseta de Saint Georges, donde se asientan los cuarteles de nueva construcción, es el Hospital Militar que se halla también en construcción, pero en parte ya terminado y ocupado, y del que se acompaña un plano (fig. 7).

Consta de cuatro pabellones principales *a, b, c, d*, destinados para 70 enfermos cada uno, divididos en dos salas. De éstos los *a* y *b* hállanse prestando servicio. Los cuatro se unen entre sí por medio de galerías cubiertas, que se ven en el dibujo, y en *e* están la cocina, la farmacia, almacenes, baños, hidroterapia, biblioteca, ropas de hilo, médico de guardia, enfermero y el mayor de guardia. En *f*, también terminado, se aloja el conserje, está el registro de entradas y las oficinas del contable ó de la Administración Militar.

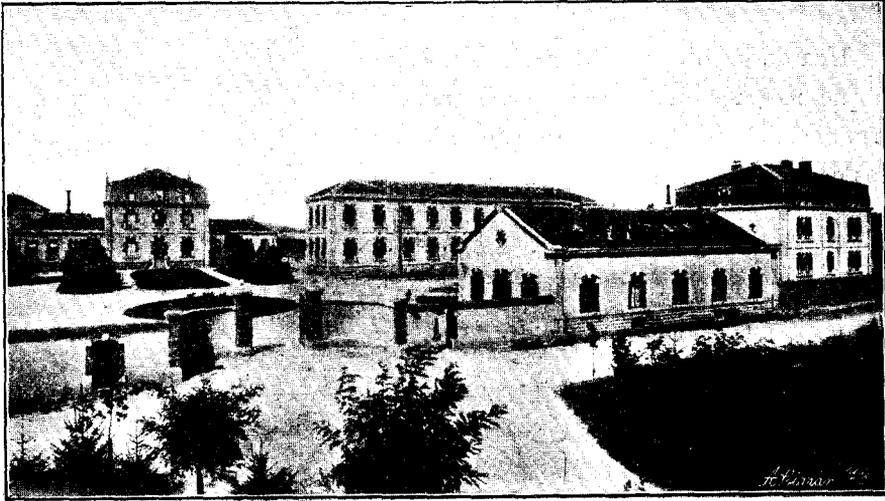
En *g* (sin terminar), el alojamiento del médico, jefe del establecimiento; en *h* (sin terminar), un pabellón para ocho oficiales enfermos; en *i* (sin terminar), talleres para recepciones y expediciones de medicinas, camillas, etc.; en *j* (sin terminar), la cochera, donde caben unos ocho carruajes; en *k* (terminado), está situada la estufa de desinfección, el cuarto de colada, el de repaso de ropas, y el secadero. En *l* (sin terminar), hay un pabellón aislado para 24 contagiosos; en *m* (sin terminar), máquinas eléctricas para dar luz á todo el hospital; en *n* (terminado), depósitos de agua; en *o* (terminado), el abrigo de las máquinas elevadoras y cisternas; en *p* (sin terminar), depósito de cadáveres, que accidentalmente hállase en *p'*, cuyo local está terminado; en *q* (sin terminar), la capilla, almacenes de ropas de hilo y el alojamiento para las Hermanas de la Caridad; en *r* (sin terminar), otro pabellón para otros 24 contagiosos; en *s* (sin terminar), un local para alienados, presos enfermos y cuartos disciplinarios para enfermeros; en *t* (sin terminar), cuartel de enfermeros, y, finalmente, en *u* (sin terminar), la sala de operaciones quirúrgicas.

Tiene una línea de frente de 200 metros por otra de fondo de igual longitud, que dan al solar una extensión superficial de 40.000 metros cuadrados, área insuficiente, pues no deja dilatados espacios para jardines y paseos, que son de necesidad primordial, en este género de edificios.

La fotografía (fig. 8) que se acompaña indica claramente el orden arquitectónico seguido y el número de pisos que cada edificio contiene, perteneciendo este conjunto, como todos los modernos de Francia, al sistema de descentralización ó de independencia de servicios; pero tanto en este caso como en el de Begin, los pabellones de enfermos tienen dos pisos y los demás uno sólo; á excepción de los destinados ex-

clusivamente á acuartelamiento, que llevan hasta tres. Como se desprende de la inspección de esta fotografía, se está construyendo con lujo, sin que se escasee nada, para realizar sus obras, con todo el gusto y be-

FIG. 8.



TOUL.—Hospital Militar.

lleza posibles. Nada nuevo encontramos en él, con relación á los nuestros; pues los servicios que encierra hállanse establecidos también, en los de Carabanchel, Vitoria y Burgos, que siguen el orden lineal, más recomendado aún por los higienistas, que el seguido en los modernos hospitales militares franceses.

#### **Polígono de la Escuela de puentes sobre el Mosela.**

Visitamos también el polígono de puentes sobre el Mosela, establecido en las cercanías de Toul, pero como es de escasa importancia y en la segunda parte de esta Memoria se dice separadamente todo lo que se refiere á puentes, omitimos su relación.

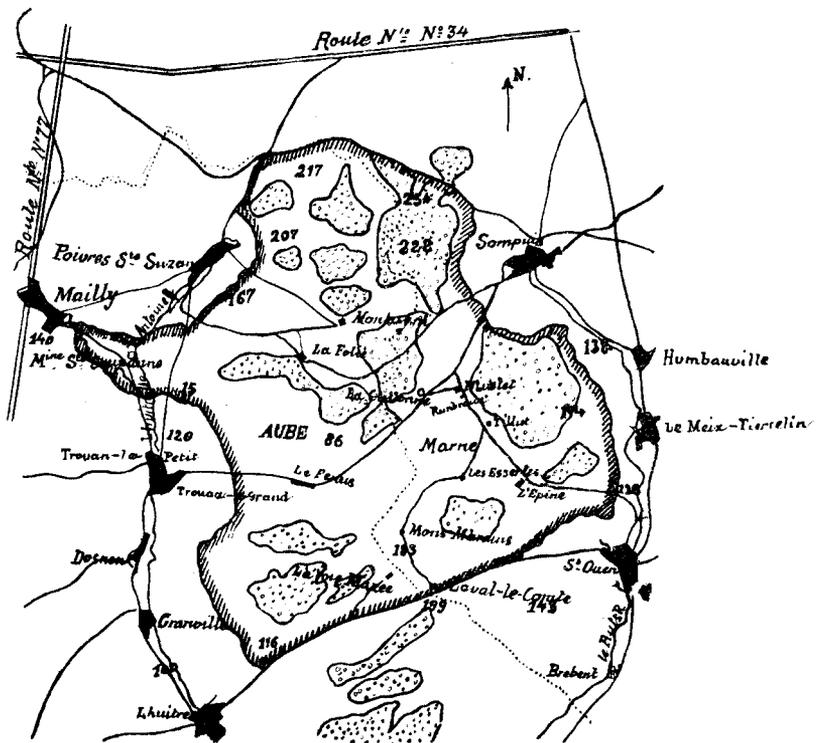


## II.

## CAMPO DE INSTRUCCIÓN DE MAILLY

Una de las obras militares que más han llamado nuestra atención y la que creemos que merece más fijarse en ella, es la que se refiere á la organización de este extenso campo de maniobras, en el que van gastados cerca de doce millones de francos.

FIG. 9.



El plano adjunto (fig. 9) y la descripción que de él hacemos, dará idea bastante aproximada del mismo.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAMPO

SITUACIÓN, EXTENSIÓN, LÍMITES, ETC.—Tiene una superficie de 11.200 hectáreas próximamente, y hállase situado al S. de la Champagne en el límite de los departamentos del Aube y del Marne. Esta extensión comprende muchas partes de arbolado (una cuarta parte de su área total) del cual los pinares, ocupan de una á dos hectáreas.

Los límites generales del campo son: al N. la línea de Vitry-le-Francois á Sommesous; al E., el valle de Puits; al S., el camino de Saint-Ouen á Lhuitre; y al O., el valle del Huitrelle y de su afluente el canal Saint-Antoine. Es de forma muy irregular y su configuración general muy parecida á la del territorio de Francia. Once cortijos y la aldea de Fenus componen las once explotaciones agrícolas que por hallarse comprendidas en el interior de su periferia, ha sido menester expropiar.

De N. á S. le atraviesan dos riachuelos, el Puits y el Huitrelle. Numerosos pequeños valles, que están casi siempre en seco, á excepción de algunos de éstos en los años excesivamente lluviosos, parten de estas líneas divisorias para dirigirse los unos á Puits y los otros al Huitrelle, moviendo el suelo en sensibles declinaciones.

También se encuentran barrancos de profundidad respetable, llegando en algunos, hasta ser de 50 metros próximamente, el de Noues se acerca á los 70 metros.

Dos caminos atraviesan el campo de maniobras y de tiro, el de Trouan á Poivres y el de Trouan á Sompuis. Solamente este último, que divide el campo en dos partes casi iguales, puede estorbar los tiros, por lo cual está cerrada la circulación desde las cinco de la mañana hasta las cinco de la tarde, en la época en que está ocupado el campo. Este camino, á consecuencia de la supresión de la aldea de Fenus y de los cortijos expropiados, no tiene casi utilidad alguna y podrá ser deshecho y arreglado más tarde. Por otra parte, otros varios han sido expropiados.

La ocupación del campo en 1902, 1903 y 1904 ha hecho reconocer los inconvenientes ocasionados por el paso de una parte del camino de interés común desde Trouan á Mailly, á través de los barracones alojamientos de tropas, por cuyo motivo acaba de aprobar el Ministro la desvia-

ción de esta parte de camino que será llevado al S. del límite del terreno militar.

La altitud sobre el nivel del mar del campo de Mailly varía entre 110 á 230 metros. Los vientos dominantes son los del O. y sobre todo el S.-O. El clima es sano.

El número de parcelas expropiadas es de 17.852 pertenecientes á 2.345 propietarios, y casi todas han sido adquiridas por amable convenio entre el ramo de Guerra y los dueños.

El gasto total para la compra de estas 11.200 hectáreas ha sido próximamente de 6.780.000 francos, resultando el precio medio de la hectárea (comprendido en el mismo, el valor de todas las construcciones enclavadas en dicha superficie y los gastos generales) á 605 francos.

NATURALEZA DEL SUBSUELO Y RÉGIMEN DE LAS AGUAS.—El capitán Menu, autor de los trabajos referentes á este campo, ha hecho notables estudios del subsuelo, que dan perfecta idea del movimiento de las aguas en su interior, observando que debajo de la tierra vegetal corre una capa de aluviones modernos, compuesta de tierra, de arena fina y de creta pulverizada, mezcladas bastante íntimamente, que va disminuyendo de espesor á medida que se separa de los lechos de los ríos y en sus partes más altas queda completamente descubierta; la capa de creta disgregada que se encuentra debajo, es muy permeable y ofrece numerosos vacíos, por los cuales el agua puede circular. Se puede admitir que esta capa constituye un verdadero y considerable curso de agua, cuyo lecho pudiera ser la marga impermeable encontrada á 7 metros bajo el nivel del Huitrelle. Esta última, que es de 2 metros de espesor en la vaguada, va adelgazándose, terminando á 300 metros de distancia. Más allá de la capa de marga, la creta disgregada descansa sobre la extratificada, que se prolonga debajo de la marga á la cual le sirve de asiento.

A 14 metros del mismo nivel del agua, se encuentra una capa de creta arcillosa plástica, casi impermeable, de 2 metros próximamente de espesor y hasta 35 metros de profundidad; los bancos de creta se suceden con alternativas diversas de espesor, de matiz, de dureza y de plasticidad, que dan poca agua.

De esta constitución y de otros hechos observados en la misma, resulta que cuando las aguas caen sobre la capa de aluviones modernos,

una parte resbala sobre el suelo y marcha directamente al Huitrelle, y la otra, es conducida más lentamente por sus regatas que forman manantiales. Las que caen más allá de los aluviones se filtran primeramente en la creta disgregada y después en la extratificada; pero esto no sucede sino cuando se han llenado todos los vacíos, constituyéndose desde entonces una masa acuifera que se pone en movimiento hacia el valle. Cuando las lluvias han llegado á llenar los vacíos, el sobrante que no ha marchado por esta vía, viértese en la superficie de los aluviones y va al Huitrelle.

Se concibe que transcurra un tiempo bastante largo entre el momento de la estación lluviosa y el de la crecida de las corrientes de agua.

Las que circulan en la creta disgregada y en la estratificada se dividen en dos partes al llegar á la marga impermeable, la una, que es la más abundante, pasa por encima; la otra por debajo. Estas últimas, que son recogidas en los sondeos, están obligadas á seguir mayor recorrido, por tener que atravesar la materia filtrante que es la creta, y ofrecen más seguridad desde el punto de vista de pureza y salubridad, que las que alimentan los manantiales.

De todo lo precedente resulta que las aguas de sondeo son las más seguras y mejores, y que para obtenerlas, basta ejecutarlos de 15 á 20 metros de profundidad. Se observa también que desde aquí hasta 75 metros, el agua aumenta de una manera insignificante.

ARREGLO DEL TERRENO, CAMINOS, PLANTACIONES Y PEQUEÑOS PUENTES.—Como el lugar escogido para instalar el acuartelamiento de las tropas se ha buscado de tal manera que no presente grandes irregularidades, ha sido necesario, para evacuar las aguas de lluvia con pendiente bastante, sin construir alcantarillas, ni zanjas, ni aún taludes, arreglar el terreno, cuya necesidad ha arrastrado consigo cerca de 100.000 metros cúbicos de movimiento de tierras, cuyo transporte se ha hecho por medio de vagonetas movidas por una pequeña locomotora y por caballos.

Todo el sistema de barracones está atravesado por varios caminos que facilitan los movimientos y permiten dirigirse directamente al campo de instrucción. Tienen un desarrollo de 8 kilómetros y su anchura

es variable de 7 á 10 metros, hallándose empedrados la mayor parte, para cuya necesidad ha sido menester transportar 15.000 toneladas de piedra. Para el transporte de estas toneladas y de 250.000 losas para las tajeas y otras necesidades, se ha establecido una vía Decauville, desde la estación de Mailly al lugar de su destino; haciéndose su descarga directamente desde los vagones de la compañía del E. á las vagonetas del Decauville.

Para recoger y asegurar la evacuación de las aguas de lluvia y conducirlas al Huitrelle, así como también dar salida al agua perdida de las fuentes, se han construído á lo largo de los caminos transversales que tienen todos una pendiente de descenso hacia este pequeño río, cunetas, ó mejor dicho, regatas enlosadas.

Salvo sobre los bordes del Huitrelle, que son muy sombríos, no existían en la proximidad de los barracones ningún árbol que les diese sombra, y para procurársela y darles al mismo tiempo aspecto más agradable, se han hecho plantaciones á lo largo de todos los caminos y alrededor de las enfermerías y de los pabellones de Jefes y Oficiales.

Como el Huitrelle constituye un obstáculo entre los barracones situados sobre su orilla derecha, y el campo de maniobras y de tiro, que se encuentra en la orilla izquierda, era menester para salvar este obstáculo dirigirse agua arriba hasta Mailly, ó agua abajo hasta Trouan, donde existen puentes, haciéndose con esto muy incómodas las comunicaciones; para salvar este inconveniente se han construído siete pequeños puentes, de cemento armado (sistema Hennebique), cada uno de los cuales tiene 7 metros de anchura total.

No estará demás que digamos aquí, que las pruebas de resistencia á que han sido sometidos consisten en sufrir 400 kilogramos por metro cuadrado, y por 24 horas, y el de un carruaje de un eje, cargado de 11 toneladas; tolerándose una flecha máxima de 1 por 1000 de la longitud del puente. Se hicieron las pruebas dos meses después de acabados, sin que sufriesen la depresión de la flecha admitida. Se ha obtenido una economía de 2.000 francos, por término medio, en las construcciones de cada uno de ellos en relación á su presupuesto hecho sobre la base, de ser de mampostería, con los remates de piedra sillería, y barandillas de hierro. Menester es decir que estos puentes construídos con los buenos materia-

les que figuraban en el proyecto hubiesen tenido un aspecto más arquitectónico; pero dado el sitio donde se encuentran, se justifica plenamente el empleo del cemento armado.

## ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS EN GENERAL

BASES DE LA ORGANIZACIÓN DEL ALOJAMIENTO EN BARRACAS, DE LAS TROPAS.—Las bases de la organización del acuartelamiento han sido dadas por despacho ministerial del 27 de Diciembre de 1900, ordenándose la construcción de barracones para una división de maniobra, compuesta de cuatro regimientos de Infantería ó sea 16 batallones á 150 hombres por compañía; dos grupos de tres baterías montadas; una compañía divisionaria de Ingenieros y un regimiento de Caballería, compuesto de cuatro escuadrones de 100 caballos, pero esta caballería, debiera acantonarse en los lugares próximos al campo.

El total que debiera alojarse era, pues, el siguiente:

	Oficiales.	Hombres.	Caballos.
Infantería. . . .	320	10.000	100
Artillería. . . .	30	550	570
Ingenieros. . . .	4	150	20
<i>Total.</i> . . .	354	10.700	690

Se añadía en la orden ministerial que se comenzasen á construir las barracas progresivamente, desde el año 1902. Además adquirió en 1903 nuevos terrenos al S. del camino de Mailly á Trouan, para la instalación del Parque de Artillería y para alojar una brigada de esta arma compuesta de 24 baterías montadas y dos á caballo; pero aunque ha sido aprobado en principio por el Ministro, los trabajos no han comenzado. En este último plan, entra también el de alojamiento de una brigada de Infantería, de cuatro batallones por regimiento.

INSTALACIÓN DEL CONJUNTO, DEL ACUARTELAMIENTO DE LAS TROPAS.—El conjunto de edificios barracones para el alojamiento de las tropas, ocupa la parte del campo más próxima á Mailly y á su estación de ferrocarril, que está en la línea de Troyes á Chalons-sur-Marne. En este mismo lugar están los manantiales de Sainte Suzanne que alimentan en

parte el riachuelo Huitrelle, que nace en el pueblo de Mailly, circunstancia que fué principalmente la que decidió el lugar para la instalación de los barracones, pues se contaba con ellos para suministrar agua potable á las tropas; sin embargo, no se han utilizado, porque como se verá después, ha podido encontrarse una mejor solución á problema tan importante. Además los numerosos y magníficos árboles que bordean al Huitrelle, sobre sus dos orillas, dan á esta parte de campo un agradable aspecto, que no se podía encontrar en otra alguna.

Para alojar las tropas en los campos, se discutieron dos disposiciones: la primera consistía en construir barracones de un sólo piso para una compañía de Infantería, y la segunda hacerlos de piso bajo y principal, para dos compañías. Exigía aquélla mucho más espacio que la segunda, trayendo también el inconveniente de aumentar el desarrollo de las canalizaciones y de las alcantarillas. Como los terrenos cerca de los pueblos donde se instalan generalmente las tropas, cuestan mucho más caros que los otros, los partidarios de los de un sólo piso parecían teóricamente no tener razón, por lo menos desde el punto de vista de la economía; pero como en la práctica no se instalaban sino progresivamente, ni se construían desde luego más que los accesorios, tales como letrinas, cocinas, lavabos, lavaderos, y los hombres pueden estar largo tiempo alojados bajo tiendas de campaña; resulta, que si no se contase para alojamiento de las tropas, sino con el espacio necesario para la construcción de barracones de dos compañías, sería absolutamente imposible instalar en él todas las tiendas necesarias, y el campo no sería utilizable completamente, sino cuando estuviesen construídos todos los barracones. Por el contrario los de un sólo piso exigen un espacio sensiblemente igual al de la instalación de tiendas á razón de diez hombres cada una, y por consiguiente el campo puede utilizarse desde el punto mismo, en que sus accesorios estén construídos. Parece, por otra parte, preferible, desde todos los puntos de vista, dotar á los alojamientos de tropas en los campos, de anchos espacios; pues á medida que se van ocupando, nuevas necesidades se hacen sentir y es muy difícil satisfacerlas si el terreno falta, á menos de acudir á gastos suplementarios exagerados, puesto que el precio de los terrenos aumenta bruscamente de una manera considerable, cuando están próximos á los campamentos permanentes.

Por todas estas consideraciones y sobre todo por la más poderosa, de poder alojar toda una división de maniobra bajo tiendas de campaña, se ha preferido el primer plan, de barracones de un sólo piso.

Los inconvenientes que ofrecen las canalizaciones de aguas de alcantarillas, de letrinas, de cocinas, de lavabos y de lavaderos, han hecho fijar invariablemente el lugar elegido para el campamento, que se hace todos los años sobre el mismo terreno; labrándose y sembrándose en el mismo después de la marcha de las tropas, con el propósito de airearlo y purificarlo.

Aunque se tiene cuidado de que el utensilio de cama descansa sobre aisladores de madera ó de paja y no directamente sobre el suelo, encomia el capitán de Ingenieros Menu, que dirige las obras, que se construyan pronto los barracones: porque, aparte de la higiene, permitiría su construcción, ocupar cada año mayor espacio del campo.

El frente de banderas tiene 1.500 metros de longitud próximamente y es casi paralelo al camino de Mailly á Trouan.

Los cuatro regimientos de Infantería están colocados unos, al lado de los otros, con un intervalo de 40 metros entre los dos regimientos de la misma brigada, y de 60 entre las dos brigadas.

Las seis baterías de Artillería y la compañía de Ingenieros de la división están situadas á la izquierda de los cuatro regimientos de Infantería; y los barracones de oficiales de la primera brigada, ocupan la derecha de la división de maniobras.

Para evitar el alejamiento de los barracones de los oficiales de la segunda brigada, de la Artillería y de Ingenieros, se han instalado éstos, frente al centro de la división, al S. del camino de Mailly á Trouan.

Cada brigada está provista de una enfermería y además se proyecta una enfermería-hospital, cerca de la enfermería de la segunda brigada.

Otra, para el ganado, ha sido colocada cerca del antiguo molino de Sainte Suzanne, en sitio apropiado para baño de caballos.

Cada regimiento hállase comprendido por dos caminos paralelos al frente de banderas y por otros dos perpendiculares á éste; además hay un tercero, paralelo á los dos primeros, que separa los cuatro batallones de cada regimiento, en dos grupos, de dos batallones cada uno. Las cuatro

compañías de cada batallón, están colocadas las unas detrás de las otras, á razón de un barracón por compañía.

El rectángulo destinado á la Artillería y á los Ingenieros, consta de cuatro barracones para seis baterías, á razón de dos de éstos por cada grupo de tres baterías montadas y uno para la compañía de Ingenieros.

La orientación de estas construcciones, que están colocadas casi paralelamente á las horizontales del terreno, es sensiblemente E.-O., quedando por esto una fachada frente al N. y la otra frente al S.

La anchura de las calles entre los barracones, es de 12 metros y así el sol baña completamente todas las fachadas S. la mayor parte del año. Cada batallón está provisto de una cocina, lavabos, una letrina, una cantina, dos fuentes, un depósito de basura y otro de carbón. Un lavadero doble de 10 metros de longitud, está destinado para el servicio de cada dos batallones.

Para las seis baterías de Artillería tienen una cocina, lavabos, dos letrinas, dos fuentes y dos depósitos de basura. Una cantina y un lavadero son comunes á la Artillería y á los Ingenieros.

Las caballerizas existentes, son: cuatro de 60 caballos, para los cuatro regimientos de Infantería; seis de 100 caballos, para las seis baterías de Artillería, y una de 49 caballos para la compañía de Ingenieros. Tanto estas cuadras como las destinadas al tren y á los caballos de los Estados Mayores, hállanse colocadas detrás de las tropas. Seis abrevaderos dobles están establecidos á la proximidad de las caballerizas: cinco son de 30 metros y uno de 15 metros.

Las oficinas telegráficas, bomba de incendios, almacén de servicios y lugares disciplinarios, hállanse colocados en el centro de cada brigada. Unicamente el grupo de la primera brigada está construído y su línea telegráfica, unida á la del pueblo de Mailly.

Las oficinas de la Subintendencia Militar están cerca del alojamiento del barracón telegráfico de la primera brigada.

ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.—Las necesidades diarias de agua potable se fijaron como sigue:

11.000 hombres á 30 litros, 330 metros cúbicos . .	}	365
700 caballos á 50 litros, 35 metros cúbicos . .		
<i>Suma y sigue.</i> . . . . .		365

<i>Suma anterior</i> . . . . .	365
Es necesario añadir para toda clase de alcantarillas:	
11.000 hombres á 15 litros, 165 metros cúbicos . .	}
Y para las diversas instalaciones, tales como parques, servicios administrativos, etc., 70 metros cúbicos . . . . .	
<i>Total metros cúbicos</i> . . . . .	600

Se pensó al principio en recoger las aguas de los manantiales de Sainte Suzanne que el análisis daba ser potables; pero aparte de la debilidad de éstos que apenas eran de 500 metros cúbicos al día en el mes de Agosto, cantidad insuficiente, como además había ciertas dificultades para tomarlos y los trabajos exigían un gasto relativamente importante; y como por último, no había seguridad de recogerlas limpias se decidió, valiéndose de noticias dadas por personas conocedoras del subsuelo de la región, á buscarlas en él, horadándolo por medio de tubos de palastro dispuestos de tal manera, que impidiesen la mezcla de las aguas superficiales, con las del subsuelo. Una primera cata de ensayo fué ejecutada cerca del antiguo molino de Sainte Suzanne, donde debían instalarse las máquinas elevadoras. Cuando se llegó á 30 metros de profundidad, demostraron las experiencias que se podía obtener con seguridad un gasto mínimo de 25 metros cúbicos por hora, ó sea 600 metros cúbicos por día. Análisis químicos y bacteriológicos demostraron su excelente calidad.

Se hicieron dos catas, una de 47 metros de profundidad, á 15 metros agua arriba de las máquinas elevadoras proyectadas, y otra de 45 metros de profundidad, á 15 metros agua abajo de esta fábrica, fundándose en que eran necesarios los 30 metros de separación de las dos catas, para que no tuvieran recíproca influencia en el caso en que uno de ellos se agotase.

Para recibir los 600 metros cúbicos de agua necesarios por día, se instalaron dos depósitos ó estanques de palastro con fondo esférico en puntos elevados del terreno. Uno de ellos hállase cerca de las máquinas elevadoras á la extremidad de los barracones, donde el suelo tiene la cota de 129 metros; el segundo está en la extremidad opuesta de los barracones, al S. del camino de Mailly á Trouan, donde el suelo tiene

la cota de 135 metros, habiendo por consiguiente un depósito en cabeza, y otro, en el extremo de la canalización.

Los dos depósitos forman vasos comunicantes, cuyas partes superiores están al mismo nivel; pero el fondo del primero está á 1<sup>m</sup>,50 más elevado que el del segundo para que el agua de aquél pueda verterse en éste. Como los depósitos tienen el mismo diámetro, resulta que la capacidad del segundo es superior á la del primero. La cabida del menor es de 300 metros cúbicos y la del otro de 400, dando en total, 700 metros cúbicos de aprovechamiento de agua, al día.

Para obtener presión suficiente, el depósito primero, se ha colocado sobre una torre de mampostería de 10 metros de altura, quedando su fondo á la cota de 139 metros. El fondo del otro depósito está, pues, á la cota 137<sup>m</sup>,50 y la torre de mampostería, sobre la cual se asienta, tiene por lo tanto 2<sup>m</sup>,50; altura necesaria, para que un obrero pueda introducirse entre el suelo de la torre, y el casquete esférico del depósito.

Las dos torres son de mampostería, de forma dodecagonal correspondiente á un círculo circunscripto de 10 metros de diámetro. Los depósitos están completamente recubiertos por un murete de mampostería de ladrillo de 11 centímetros de espesor, con sunchos de hierro y tapados con pizarra para evitar el caldeo del agua en verano, y su enfriamiento en invierno. Están los depósitos cerrados en su parte superior por palastros encajados en pequeñas cerchas de hierro, dejando una abertura para que un hombre pueda descender al interior. Del centro de este cierre superior parte una chimenea de palastro de 80 centímetros de diámetro, que termina por encima de la cubierta de pizarra, en una linterna agujereada, que permite la aireación del agua y desempeña además el papel de ventosa. Las partes agujereadas están provistas de una alambra de cobre muy cerrada, que impide á los pájaros y á los insectos penetrar en el interior del depósito, y por consiguiente contaminar el agua. Cada depósito lleva consigo además una escala exterior, otra de nivel con flotador, tubos de limpieza y de sobrante, con sus llaves correspondientes. Su importe ha sido de 30.600 francos.

Habiendo expropiado el Estado el pequeño molino de Sainte Suzanne, situado en el límite E. del lugar elegido para los barracones, era natural aprovechar su caída de aguas, para elevarla de los profun-

dos pozos, á los depósitos. El problema teórico se planteó de la manera siguiente: la caída era de 2<sup>m</sup>,50 por término medio; el gasto variable entre 100 y 700 litros por segundo; la potencia necesaria de las máquinas debiera de ser capaz de elevar 25 metros cúbicos de agua por hora, equivalente á 7 litros por segundo y á una altura de 30 metros, ó sea de  $7 \times 30 = 210$  kilográmetros por segundo. La fuerza disponible era de  $100 \times 2,50 = 250$  kilográmetros, de manera que la potencia en este caso, era aproximadamente igual á la resistencia.

Habiendo demostrado la experiencia, en los dos primeros años de ocupación del campo, que no eran suficientes los 600 metros cúbicos de agua potable previstos para el consumo diario, por el derroche que sobre todo en verano se efectúa; se decidió aumentar su caudal, y se pensó para ello, en hacer tres nuevos pozos á 50 metros de distancia de los anteriores y en previsión de mayores necesidades; fijándose para esto en el establecimiento de una bomba, que pudiera elevar 50 metros cúbicos más por hora. Finalmente, al observar que había exceso de fuerza y se sentía la necesidad de iluminar eléctricamente los barracones, se hicieron en definitiva dos fábricas, provistas de los aparatos siguientes:

*Fábrica 1.<sup>a</sup>*—Una bomba horizontal de cuádruple efecto, capaz de elevar 50 metros cúbicos de agua por hora á la altura de 30 metros; una dinamo motriz de corriente continua, sistema Labour, en derivación, de 460 voltios, 14,6 amperes y 1200 vueltas, capaz de hacer funcionar la bomba anterior; un cuadro de distribución, comprendiendo entre otros detalles los aparatos de medida, el conducto de aspiración de la bomba, y su unión con los conductos de elevación.

*Fábrica 2.<sup>a</sup>*—Una turbina, sistema americano, con pivote fuera del agua, capaz con un gasto de 540 litros por segundo y una caída de 2<sup>m</sup>,20, de accionar una dinamo generatriz que absorba once y medio caballos; un motor de petróleo, sistema Le Gômne, capaz de accionar una dinamo generatriz que absorba once y medio caballos; y una dinamo generatriz de corriente continua, sistema Labour, en derivación, de 430 voltios, 14,6 amperios y 1400 vueltas, que absorba once y medio caballos y sea capaz de hacer funcionar la receptora unida á la bomba de 50 metros cúbicos por hora.

Entre las dos fábricas se tendió la línea de transporte de energía, compuesta de 25 postes y de 1800 metros de hilo metálico.

Aún pudiéramos dar más detalles de estas costosas instalaciones que han venido á resolver el problema quizá más importante del campamento, pues sin su buena solución no sería posible su permanencia en él y los principios de la higiene estarían completamente desatendidos; pero antes de terminar esta parte añadiremos que cuando funcionan todas las bombas simultáneamente, puede llegarse á la cifra de 2.400 metros cúbicos en veinticuatro horas. En esta instalación está comprendida la fuerza, para el establecimiento de la luz eléctrica de los barracones.

RED DE ALCANTARILLAS Y CAMPO DE DESAGÜE.—Las alcantarillas reciben las aguas sucias procedentes de las cocinas, cantinas, comedores de oficiales, lavabos, lavaderos y letrinas, á excepción de las aguas de lluvia, que deslizándose sobre el suelo, marchan directamente al Huitrelle. Están constituidas por tubos de barro barnizado de excelente clase, enchufados unos en otros, tomadas las juntas con buen mortero de cemento Portland, variando su diámetro de 15 á 50 centímetros, según lo exige la cantidad de desagüe y la pendiente.

La limpieza de estas alcantarillas hállase asegurada por veintiún depósitos de caja automáticos, del sistema Adams. Cada 50 á 60 metros se establecen registros, lo mismo que en todos los puntos de cambio de dirección.

Por no hacer esta Memoria pesada, no exponemos todos los múltiples detalles de esta complicada y extensa red, que ocupa una longitud total de 6.500 metros próximamente; pero sí debemos decir, que solamente para estudiar detenidamente esta parte del campo, se necesita mucho más tiempo del que hemos podido invertir en Mailly.

Habiéndose admitido el sistema de alcantarillas, se imponía como consecuencia la instalación de un campo de desagüe, porque era inadmisibles, desde el punto de vista higiénico, echar directamente al Huitrelle las aguas sucias; ni desde el punto de vista del gasto, hacer limpiar el depósito por contratistas. Cálculos efectuados para el empleo de este último sistema, arrojan un gasto anual de limpieza de 139.200 francos próximamente, ó sea el interés de un capital de 4.640.000 francos al 3 por 100;

y como el gasto de instalación de las alcantarillas y campo de desagüe se valuó en 300.000 francos como máximo, se decidieron por el primer sistema. Además, con este segundo se hubiesen visto todo el día correr por las calles de los barracones, numerosos carruajes Sabatini, que hubiesen traído grandísimos inconvenientes á la mejor higiene de las tropas. Todas estas consideraciones hicieron se adoptase el empleo de alcantarillas, combinado con el campo de desagüe.

Como éste está situado á nivel más alto que el colector, era menester elevar las aguas sucias mecánicamente, y para hacerlo con economía era forzoso el empleo de un motor hidráulico. Se acudió á un nuevo salto de agua del Huitrelle y al establecimiento de nuevas bombas aspirantes impelentes. Esta instalación consta, de dos turbinas americanas de tres caballos, con un gasto de 120 litros y 2<sup>m</sup>,45 de caída; dos motores de petróleo de igual potencia, consumiendo 550 gramos de petróleo por caballo-hora; dos bombas de doble efecto con cajas de aspiración y de impulsión, que pueden elevar 8 litros de aguas sucias á 16 metros de altura; y todas las compuertas, transmisiones, tubos de aspiración y de unión que completan este conjunto.

Las dos bombas aspiran las aguas sucias de los sumideros del colector y las impulsan al campo de desagüe, que pertenece al Estado y se encuentra fuera del campo de instrucción y á 1.500 metros de la fábrica elevadora.

Su superficie, que tiene 80.000 metros cuadrados próximamente, se halla dividida en siete sectores próximamente iguales, y cada día son vertidas las aguas sucias sobre uno de ellos, de tal manera que los sectores descansan cada seis días. De aquí resulta, que cada hectárea recibe unos 7.000 metros cúbicos de agua sucia por año.

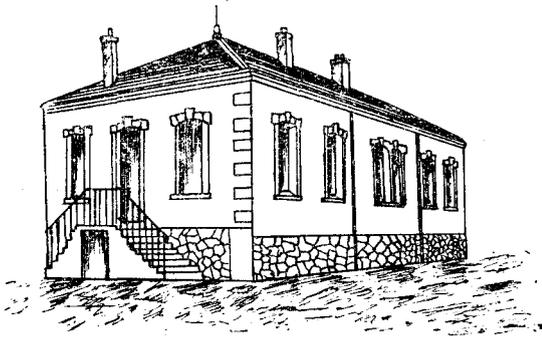
Los sectores se alquilan por tres años consecutivos, observándose que así como el precio en 1903 fué de 45 francos, ya en 1904 se alquilaron por 233: tan grande ha sido la ventaja del abono que han recibido.

## DETALLES DE LA ORGANIZACIÓN DEL CAMPO

ALOJAMIENTOS PARA OFICIALES.—En el campo existen dos instalaciones para los pertenecientes á jefes y subalternos: uno á la entrada de

los barracones por el lado de Mailly, para los de la primera brigada; y el

FIG. 10.



Pabellón de General de División.

otro, en el centro de los pabellones, al S. del camino de Mailly á Trouan, para los de la segunda brigada, y para la Artillería é Ingenieros de la división.

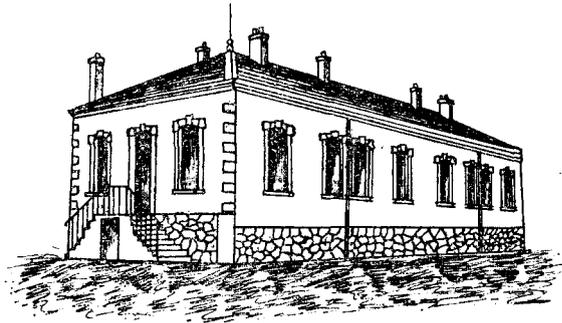
Los Oficiales Generales hállanse instalados en dos pabellones: uno para el General de la División y el otro para los dos de

Brigada; colocados al S. del camino de Mailly á Trouan, entre los dos barracones de jefes y oficiales.

Las figuras 10 y 11 dan idea de estas construcciones.

Estos dos pabellones, ya construídos, tienen además de los locales reglamentarios, confortables excusados. Cada emplazamiento de barracones de oficiales comprende además de éstos, otro destinado á comedor (*mess*) de brigada con seis letrinas. Están provistos de buenas cocinas y termosifones y de todo el servicio correspondiente; y además la sala destinada á café, está provista de una bomba para el servicio de cerveza, con caja refrescadora.

FIG. 11.



Pabellón de General de Brigada.

La compra, el entretenimiento, la renovación y mejora del material de estos *mess*, se hacen por medio de un fondo pagado por los oficiales, á razón de tanto por día, pasado en el campo.

BARRACONES DE TROPA.—Hasta ahora no se ha construído ningún ba-

rracón, para alojamiento de tropa. Cada compañía de Infantería deberá tener uno de simple piso bajo de 42<sup>m</sup>,30 de longitud y de 13<sup>m</sup>,80 de anchura, capaz para 151 hombres, comprendidos los suboficiales. Para un regimiento de Infantería se destinarán 17 iguales, y en uno de ellos se alojará la Plana Mayor y los soldados fuera de filas. Una de las cuatro cocinas de cada regimiento, está provista, para guisar lo necesario á las cuatro compañías de su batallón, y á la sección fuera de filas.

Para la Artillería se proyectan cuatro barracones iguales á los indicados anteriormente, á razón de dos por cada tres baterías; y para la compañía de Ingenieros de la división se hará uno.

El número total de barracones necesarios para la división de manobra, que van á construirse, es de 73.

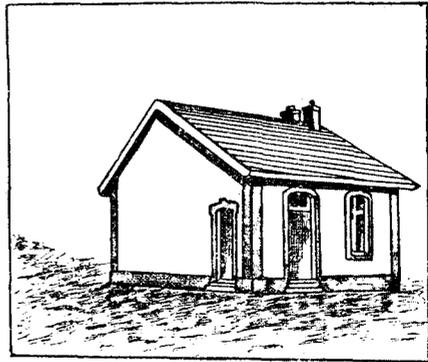
COCINA CON LAVABOS.—La figura 12 corresponde á un batallón de Infantería. Comprende: la cocina propiamente dicha, instalada en el centro del edificio, que lleva como anexos: un lavadero; cuatro almacenes de provisiones para las cuatro compañías; y dos lavabos de 15 grifos cada uno para cada dos, y colgadizos delante de las dos puertas de entrada de la cocina, donde los soldados mondan las patatas y arreglan las legumbres para sus ranchos, al abrigo de la lluvia y del sol.

Los aparatos de cocción llevan cuatro marmitas capaces de 200 litros cada una, y están provistos de depósitos de agua caliente, para facilitar la preparación del café, y la limpieza de los utensilios.

La Artillería y los Ingenieros tienen en sus cocinas correspondientes, dos cafeteras de 300 raciones cada una.

Las aguas sucias de los lavaderos y de los lavabos vierten en las alcantarillas por medio de sifones; pero las primeras pasan antes por unas cajas de la casa Genester y Hercher, con el fin de quitarles la grasa, para evitar el inconveniente de que, fijándose ésta en las paredes de los tubos de las alcantarillas, disminuya su diámetro y se produzcan olores nauseabundos.

FIG. 12.

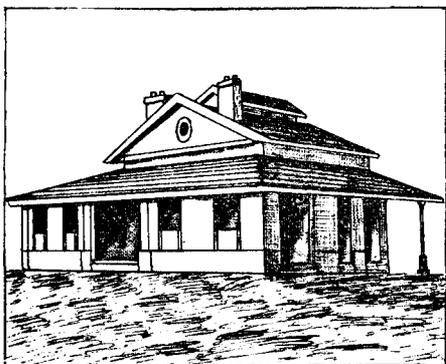


Cocina con lavabos.

CANTINAS.—El dibujo (fig. 13) da una idea de esta clase de locales.

No están terminadas todas, funciona sólo una por batallón y las correspondientes á Artillería é Ingenieros; pero para disminuir los gastos, hasta ahora no están hechas, más que las cocinas de las cantinas. Estas

FIG. 13.



Cantina.

constan de la cocina propiamente dicha con lavadero y cueva, y una pequeña habitación para la cantinera.

LAVADEROS.—Son dobles, á razón de dos de 10 metros de longitud por regimiento de Infantería y de uno de 10 metros para la Artillería y los Ingenieros de la división. Están contruídos con sencillez, el agua sale por un grifo colocado en una caja de encina con su por-  
tezuela provista de una llave, que permite abrir y cerrar el grifo á vo-  
luntad, según las necesidades.

Todos los lavaderos llevan cubierta de palastro ondulado y á sus dos costados, los secaderos correspondientes.

LETRINAS.—Para los soldados de cada batallón de Infantería hay diez asientos, de los cuales van dos en cada extremidad, separados para los suboficiales y para la cantinera. En todas ellas hay un urinario. Son á la turca, con depósito de agua que se vacía oprimiendo un botón colocado á la derecha y á la altura de la espalda del que hace uso de ellas; una vez terminado no tiene más que moverlo para que la limpieza quede hecha, como lo indica una pequeña placa esmaltada donde se lee la palabra «Empujar».

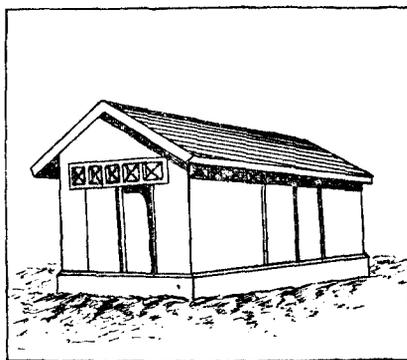
El dibujo siguiente (fig. 14) da idea de estas letrinas.

Las letrinas de oficiales constan de dos asientos y un urinario y se diferencian de las de tropa, en que llevan hasta la altura de un metro, zócalo de azulejos.

La construcción de estos locales es ligera, de mampostería de ladrillo de media asta, con armazón de hierro.

**CUADRAS.**—Por regimiento de Infantería se ha construído una capaz de 60 caballos, por lo tanto, á la división de maniobra se destinan cuatro, independientes unas de otras; para la Artillería seis, de 100, correspondientes á 6 baterías y otra de 49 para la compañía de Ingenieros, los Estados Mayores y el tren. Todas son descubiertas por sus costados, y para evitar las corrientes de aire bajo el vientre de los animales, corre una pared longitudinal de ladrillos de 1<sup>m</sup>,20 próximamente de altura, entre las dos filas del ganado. La última cuadra está cerrada en su mitad para poder alojar 21 caballos durante el invierno; la plaza de cada uno, es de 1<sup>m</sup>,45.

FIG. 14.



Letrinas.

**ABREVADEROS.**—Son dobles, se han construído seis: cinco de 30 me-

tros de longitud y uno de 15 metros, dando un total de 165 metros de longitud para todos ellos. Su construcción nada ofrece de particular.

**SERVICIOS DE LA ARTILLERÍA.**—El Parque está instalado á la extremidad E. de los barracones, al S. del camino de Mailly á Trouan. Tiene un almacén de pólvora de 10.000 kilogramos; cuatro talleres de carga; un almacén de cebos petardos; dos de municiones; dos de proyectiles cargados, siendo uno más pequeño para las municiones de las baterías á caballo; taller de herrería; carpintería; oficina para los oficiales de Administración; acuartelamiento permanente para un suboficial y 16 hombres; almacén para materias inflamables; otro para provisiones; almacén del material; un local para el material de incendios; letrinas; un estanque para el lavado de carruajes, y un almacén de petardos.

Los locales de los proyectiles cargados y de las municiones están dispuestos de manera, que presten servicio igualmente por los caminos del campo, que por la vía férrea que parte de la estación de Mailly.

En la construcción de éstos se han tomado todas las precauciones propias, de los locales de su clase.

El acuartelamiento permanente que hemos citado, tiene locales para

el suboficial y 16 hombres, administración de correos, lavabos y letrinas.

Finalmente, todos los almacenes destinados á encerrar substancias explosivas, están protegidos por para-rayos.

**SERVICIO DE INGENIEROS.**—El servicio de Ingenieros se encuentra instalado en el espacio comprendido entre cuatro calles, al E. de los barracones, casi enfrente del Parque de Artillería; de este modo se halla cerca de los depósitos y de las máquinas elevadoras, que exigen constante vigilancia durante la ocupación del campo. Tiene los edificios siguientes: oficinas y alojamiento de un oficial de Administración, almacenes, talleres de carpintería y herrería, y cobertizo de carruajes.

Para alojar á los dos guardas del campo, se ha construído una caseta con todos los accesorios sobre la orilla izquierda del Huitrelle, y otra se pensaba alquilar en el pueblo de Saint-Ouen ó en el de Meix-Tiercelin.

**SERVICIO DE INTENDENCIA.**—Los servicios administrativos están colocados á la entrada de los barracones por el lado de Mailly, al S. del camino de este punto á Trouan. Están sus locales dispuestos para el servicio de víveres, forrajes, material de campamento y carnicería militar.

El servicio de víveres comprende á su vez una panadería, provista de cinco hornos, tienda de géneros alimenticios y cervecería. Un depósito de palastro de 20 metros cúbicos, alimentado por la cañería general, hállase colocado encima de la cervecería. Completan este servicio un almacén de harinas, ante el cual corre un muelle de 35 metros. En lugar aparte va un cobertizo para los combustibles y un taller para carpintería y herrería.

Para los forrajes hay cuatro tinglados de 25 metros de longitud por 24 de anchura, donde guardan heno y paja. Un almacén de avena, con su muelle, de 50 metros de longitud por 15 de anchura, se encuentra próximo á los tinglados.

El servicio de campamento comprende un almacén de 50 metros de longitud sobre 10 de anchura, dividido en dos partes iguales, y otro de 29 metros de longitud sobre 6 de anchura, dividido en tres partes.

Para los diferentes servicios se dispone de un barracón capaz de alojar 80 empleados y obreros de administración y 16 suboficiales, provisto de cocina con lavabos y tres letrinas; otro que comprende las oficinas de diferentes servicios, dos cuartos de dormir para oficiales de

administración, alojamiento del conserje y correo; por último, hállase establecido un puente báscula, cuya romana está dentro de una de las oficinas.

Todos los almacenes tienen caminos que facilitan el servicio; y además los de campamento, los de avena, harinas y cobertizos de forrajes, tienen á su disposición una vía férrea unida á la estación de Mailly.

Bocas de incendios vense distribuídas en los puntos más esenciales.

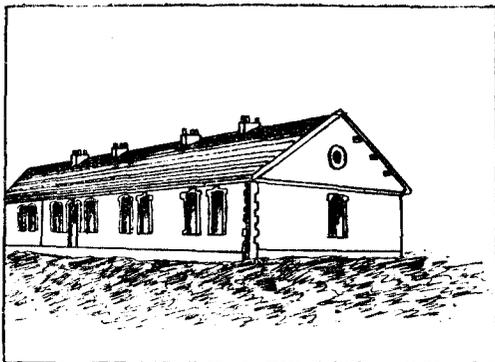
Son de hierro las armaduras de todos los edificios; las cubiertas, de teja, para los barracones no destinados á oficinas, que las llevan de pizarra, y de palastro ondulado, los cobertizos de forrajes.

Las oficinas de la subintendencia están instaladas lo mismo que las de plaza, en un edificio construído al lado del alojamiento del conserje de la primera brigada.

La carnicería se ha puesto á 1 kilómetro de los barracones de tropas, en lugar próximo á una máquina elevadora y al colector. Está compuesta de un cobertizo cerrado por tres lados, de 20 metros de longitud y 8 de anchura, dividido en tres partes: una de 8 metros para la tabla de distribución de la carne, otra de igual magnitud para el matadero, y por último, una tercera de 4 metros para depósito del material. El suelo de estos locales es de cemento con pendiente y enlucidos del mismo material, pintados los muros hasta 1 ó 2 metros próximamente. Tiene al lado un pequeño almacén para recibir las pieles, sebos y demás desperdicios de la matanza de reses. En sitio aparte va un parque de animales, de 40 metros sobre 40, cerrado con espino artificial, dentro del cual hay un colgadizo que les sirve de abrigo. El servicio de aguas es completo.

**SERVICIO DE SANIDAD.**—Se han construído dos enfermerías de brigada, una á la derecha de la primera, y otra á la izquierda de la segunda, de las cuales da una idea la figura 15.

FIG. 15.



Enfermería.

Son capaces para 56 enfermos, y en el local destinado á lavabos se ha establecido un cuarto para una bañera y un aparato de duchas. Aunque la ventilación está asegurada por una disposición especial de los cristales de las ventanas, de los que trataremos en su lugar, van también debajo de cada una y al nivel del suelo unos ventanillos de 20 centímetros por 20, provistos exteriormente de una rejilla, é interiormente de una portezuela que establece la ventilación inferior; la alta está asegurada merced á una trampa colocada en el centro del techo, de cada dormitorio.

La renovación del aire entre el techo y la cubierta se hace por gateras y ojos de buey colocados en los piñones.

Los muros de división en el desván están provistos de aberturas que no impidan al aire ser renovado. Los ojos de buey van provistos de persianas de palastro.

A fin de dar más cubo de aire á cada enfermo, el techo no es horizontal; sino que por la forma de sus armaduras, va inclinándose desde la solera del muro, hasta el tirante horizontal. Bueno será advertir que todos los locales del campo ocupados por hombres, llevan los techos contruidos de la misma manera, siendo igual su ventilación y aireación. Han sido pintados al óleo todos los muros interiores y los techos, y redondeados todos los ángulos.

Para desinfecciones hay un pequeño local, cerca de la enfermería de la segunda brigada.

La enfermería hospital que queda por construir, será colocada cerca de la anterior.

Los servicios interiores son los propios de este género de edificios, sin que falte cuarto para ropas, aparador, hornillo y demás detalles.

**SERVICIO VETERINARIO.**— La enfermería veterinaria está instalada cerca del antiguo molino Sainte Suzanne, en donde los caballos pueden tomar baños en el Huitrelle, que ha sido arreglado convenientemente en este lugar.

Tiene una cuadra para 36 caballos, completamente abierta por un lado, ocupando cada plaza 1<sup>m</sup>,45. Los pesebres son de cemento y las cestas para el heno de enrejado de hierro. Un aparato apropósito para ayudar

á los caballos á sostenerse, hállase establecido para cada uno de los heridos.

La toma de agua es especial y dispuesta de tal modo, que pueda darse duchas á los caballos; y próxima á esta cuadra se encuentra una fuente.

La granja del molinero ha sido arreglada provisionalmente para recibir 30 animales, y se aprovecha la antigua cuadra, para colocar dos.

Se ha instalado la farmacia militar provisionalmente en la casa habitación del molinero.

Además de la cuadra dicha, han de completar la enfermería otra semejante á la primera, un herradero con farmacia, un cobertizo para las operaciones y otra, dividida en compartimentos para caballos, con enfermedades contagiosas.

GUARNICIÓN PERMANENTE.—Se ha admitido hasta el presente que la custodia del campo quedaba asegurada sólo con una compañía de infantería, y para ésta se ha construído un acuartelamiento permanente compuesto de dos barracones; pero esta construcción se ha hecho en previsión de que un regimiento de infantería de tres batallones pudiera ser en su día la guarnición permanente del campo. Son, pues, estos barracones una parte alicuota del acuartelamiento, de este regimiento.

Se encuentran situados á la extremidad E. de los de la división de maniobra. Un sólo barracón, de sólo piso bajo, hubiese sido muy largo para alojar una compañía con sus accesorios, á consecuencia de la pendiente del terreno: por ésto se han construído los dos citados barracones. Comprende cada uno, cuatro grandes dormitorios para 20 hombres y un local destinado á comedor; además en uno de ellos va el cuarto del ayudante, dos para sargentos, y lavabos, y en el otro, la oficina, el furriel, almacén y taller. Tiene letrina y urinario; para evitar que durante el invierno se hielan en las letrinas las canalizaciones del agua, están provistas de ventanas dobles colocadas en los paramentos interior y exterior del muro.

ALUMBRADO.—Hasta el presente el alumbrado exterior consiste en lámparas de petróleo colocadas en reverberos fijos á postes de madera y es de igual clase al de las letrinas; pero la instalación del transporte de la energía eléctrica entre las fábricas elevadoras del agua, ha sido organizado de manera, que durante la noche puedan utilizarse las dos dinamos para la iluminación del campo.

Cuando nosotros lo visitamos hallábase sometido á la aprobación del ministro, un proyecto de concurso, para la instalación del alumbrado eléctrico.

VÍA FÉRREA DE UNIÓN.—A la compañía de los caminos de hierro del E., que es la encargada de hacer todos los trabajos, se debe el estudio de unión de los almacenes de los parques y de los de servicios administrativos, con la estación de Mailly, por una vía férrea normal, que ha de pasar al S. de los barracones.

GASTOS.—El primer decreto relativo á la adquisición de terrenos se dió el 8 de Marzo de 1901, y los gastos efectuados hasta el 31 de Diciembre de 1904 se elevaron á 9.800.000 francos. Según el capitán Menú, es menester gastar todavía 4.500.000 para realizar completamente este gran pensamiento; admirable obra militar, gloria verdadera de la Francia.

El capitán Menú, autor de este soberbio proyecto, que nos acompañó durante la visita que á este campo hicimos, nos dió más detalles del mismo, que omitimos aquí, por creer que lo expuesto basta para formarse idea del acierto y grandiosidad de las obras.



## III

## DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

## CEMENTOS Y HORMIGONES

DETALLES DEL EMPLEO DE CEMENTOS Y HORMIGONES DE TODAS CLASES, DESDE EL PUNTO DE VISTA MECÁNICO, INVESTIGANDO LAS FÓRMULAS QUE SIRVAN PARA CALCULAR LAS CONSTRUCCIONES HECHAS CON ESTA CLASE DE MATERIALES.— Es esta parte, tan compleja y difícil de ser expuesta dentro de los límites de una Memoria, que sólo podremos decir algo del extenso horizonte científico que abarca.

En cuantas obras modernas hemos visitado, el empleo del cemento armado hállase en uso, en mayor ó menor escala, lo mismo en los nuevos acuartelamientos de Toul, que en las obras de Mailly, y Vanves, en depósitos de agua, pesebres, abrevaderos y en otros elementos de construcción civiles repartidos por la parte del territorio francés que hemos recorrido.

En la parte correspondiente á pabellones de todo género, lo mismo de hospitales que de cuarteles, etc., los muros son de mampostería ordinaria, con plintos, jambas y cornisas de sillería, quedando reducido el empleo del cemento solamente á los pisos y á las obras de detalle, sobre todo á las que han de contener agua.

Deseosos de saber cómo los ingenieros franceses entendían el problema de la buena aplicación del cemento armado y los métodos de cálculo más seguros que para esto seguían, preguntamos á todos los que tuvimos el gusto de tratar sobre esta difícil materia; y nos dijeron que, afortunadamente, no hacía mucho tiempo (año 1904) la casa Beránger había publicado un tratado teórico-práctico sobre el cemento armado, debido á los Sres. Tedesco y Maurel, donde, todos los casos que en la práctica del ingeniero ocurren, hállanse consignados con notable acierto, siendo el guía más seguro para llegar á la realización de cualquier clase de obras.

Los principales métodos de cálculo propuestos, entre los que son notables los debidos á Mr. Consideré, constan allí, por ser seguramente los que servirán de base siempre, á todo lo que se refiere al cemento armado, pues han sido fruto de experiencias sabiamente dirigidas.

Con arreglo á estas magistrales indicaciones, varios autores ensayan diversos cálculos para las obras de cemento armado sometido á la compresión, á la flexión, al desgarramiento y los esfuerzos oblicuos, dando la teoría general del cálculo de estas deformaciones; y en lo que concierne á la flexión, las fórmulas de Mr. Consideré han sido transformadas de manera que pueden ser aplicables fácilmente para la verificación de las obras ya proyectadas. En dicha obra encuéntrase la aplicación de las fórmulas anteriores á diversos casos de piezas flexadas, vigas, elementos de suelos, etc., y el que la estudie seguirá con fruto estos ejemplos de cálculo, que le servirán, no sólo de excelentes ejercicios, sino que le harán comprender la influencia que la variedad de parámetro ejerce en ellas.

Expone con notable claridad las teorías de Mr. Coignet, de Tedesco, las de Mrs. Christophe, Stellet, Lefort, Resal, Harel de la Noe y otras varias, siendo la más importante la de Mr. Consideré, para tratar después de las fórmulas simplificadas que sirven para obtener prácticamente los detalles de todos los elementos de construcción. Por esto nos parece más conveniente que, en vez de exponer todo esto copiando muchos pliegos de cálculos, remitamos y aconsejemos á los que quieran conocer la materia, al estudio de esta notable obra, donde consta todo lo que pudiéramos decir aquí; y con mayor razón, cuando, como hemos dicho ya, es el mejor guía la obra de los Sres. Tedesco y Maurel.

## NUEVOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

MATERIALES DE USO NO CORRIENTE Y QUE PUEDEN SER APPLICABLES EN NUESTRAS OBRAS.—En el transcurso de las descripciones que dejamos hechas de los edificios visitados, hemos expuesto que en los nuevos acuartelamientos los muros de fachada y de traviesa son, generalmente, de mampostería; los plintos, jambas y cornisas, de sillería; y los pisos, abrevaderos, depósitos de agua, etc., de cemento armado.

Pocos son los materiales nuevos que sean desconocidos en España,

pues menester es confesar que estamos en esta parte á la misma altura que Francia, y que nuestro Laboratorio los conoce perfectamente.

En la exposición permanente de *Le Batiment*, diario de trabajos públicos y particulares, vimos cuanto existe respecto á materiales nuevos, que, por tener la sanción de la práctica, hañ sido adoptados, y de los más importantes que pueden tener aplicación daremos breve idea.

*Asfalto comprimido.*—Sabido es que los pisos de la mayor parte de los cuarteles de Francia, construídos hasta ahora, son de entarimado de pino, al cual le dan una capa de alquitrán al aceite, que dicen ser muy higiénico por evitar el polvo. Nosotros pudimos observar algún olor extraño, y no nos convenció su bondad para ser adoptado en general para pisos de cuarteles. Nos pareció observar que la suciedad que se lleva en las suelas del calzado quedaba más permanente que en los suelos de pino de los nuestros, en los que se sigue el sistema de lavados, dándoles este medio mejor aspecto, que en los edificios franceses; y, sin que sea de este lugar preconizar sistema determinado, debemos decir que, aunque tenga también sus inconvenientes, parece preferible nuestro sistema. Otra prueba de ello es que, en los nuevos acuartelamientos de Toul, se han colocado baldosas de asfalto comprimido fabricado por la Sociedad de Asfalto del Centro, que si, como material reúne magníficas condiciones de resistencia, siempre resultará su enlosado frío para piso de cuartel, como la experiencia acredita en nuestro país, en los dormitorios con piso de baldosas.

Tenemos en nuestro poder una de éstas para tener datos de este material si quisiera ensayarse.

*Xylolitha.*—Otro de los materiales que sirven para enlosados es la xylolitha que construye la casa de Mr. Seneuze. Es reputado como higiénico, y tiene la ventaja de que su aspecto rojo brillante, da á todas las partes donde se aplica un hermoso aspecto.

*Cartón y papeles Ruberoid.*—Este cartón aislador, del que se fabrican varios números, se emplea con frecuencia en Francia para tejados, terrazas, aislamiento de cimentaciones, depósitos de agua, etc., y como la casa nos facilitó catálogos en español y muestras, y además sabemos que tiene por representante en Barcelona á Mr. Godofredo Jessing, no hemos de extendernos en describir este material; pero sí haremos constar

que su bondad lo ha esparcido en el extranjero, y que el arco levantado en Córdoba para festejar la entrada de S. M. el Rey en dicha capital durante la exposición regional andaluza de Industria y Agricultura, celebrado en mayo de 1904, y un hotel construído en la villa de Irún, fueron cubiertos con este material.

*Giant isolirpapier.*—A la clase de papeles aisladores pertenece éste, que presta buenos servicios en neveras, refrigeradores, etc., empleando convenientemente y según el objeto, uno de los tres tipos que fabrica.

También hemos visto buenas aplicaciones de delgadas baldosas de fibra-cemento, que construye la casa E. Caudot y Compañía, concesionarios de la compañía parisiense de cementos portlands artificiales; y en la exposición citada de *Le Batiment* había dos modelos de cubierta que, indudablemente, deben dar buen resultado, pues se han empleado en los cuarteles de Amiens, de Ableville y en otros diversos puntos.

Son curiosos también los morteros coloreados que construyen los fabricantes G. Weber y Compañía, que son un compuesto, en el cual el sulfuro y el carbonato de cal, las arenas silíceas blancas y de colores entran en ciertas proporciones asociadas á agentes modificadores, que les dan duración y color. Se fabrican con el objeto de obtener un producto homogéneo y constante que reúna, como el yeso, las cualidades y adherencia y facilidad de empleo, sin tener los defectos de agrietarse, ahuecarse, poca resistencia á los choques, á la humedad, etc., obteniéndose todas las coloraciones y los tonos de cualquiera clase de piedras. Tienen, además, la propiedad de poder ser aplicados sobre toda clase de materiales, por cuya razón han tenido muchas aplicaciones, sobre todo los que imitan tonos de piedras.

Otra infinidad de substancias y pequeños artefactos vimos aplicados en edificaciones francesas, tales como pinturas, chimeneas, etc.; pero su poca importancia motiva que no nos ocupemos de los mismos.

## CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

En los cuarteles y otros establecimientos militares franceses, á excepción de los hospitales, no se emplea calefacción alguna que de lugar á instalaciones hechas con este fin; sino que, cuando la temperatura es ex-

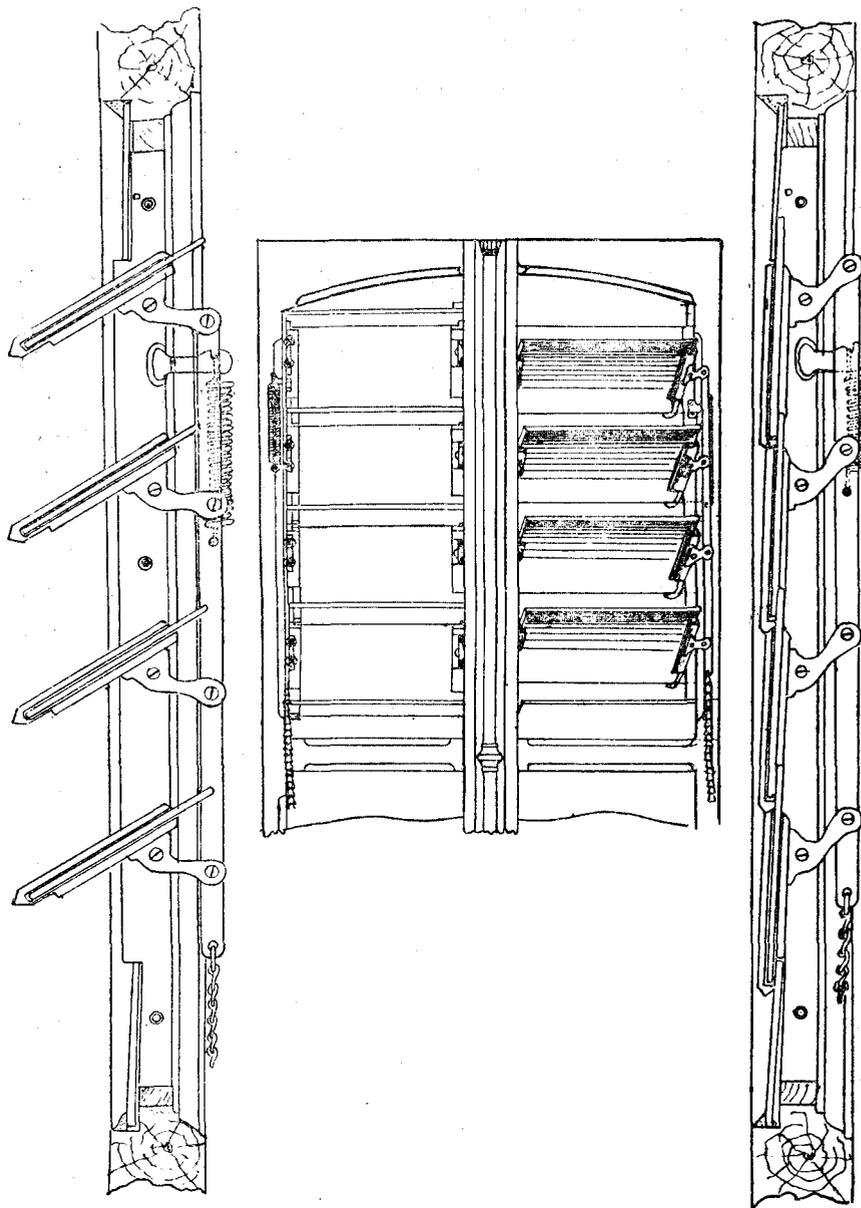
trema, se instalan estufas, en aquellos locales donde son más necesarias, tales como enfermerías y oficinas, y aún se consiente colocar tales aparatos en los dormitorios de la tropa.

No sucede así en los hospitales, pues, como ya dijimos al tratar del magnífico de Vincennes, la calefacción del mismo se verifica por vapor á baja y alta presión; y dejamos consignado también que daban la preferencia por razones de economía y de más seguro y fácil manejo á la primera clase, de la que se aprovechan en todo tiempo para la ventilación de algunas salas.

Visitamos en París varias casas dedicadas á esta industria, y debimos á la amabilidad de los ingenieros constructores Sres. Pominier y Delaporte, una copia completa de la instalación verificada por su casa de la calefacción de vapor á baja presión en el hospital oftalmológico, fundado por Mr. Adolfo de Rotschils, trabajo técnico que consta de multitud de planos, que no exponemos aquí por ser materia conocida en España, sobre todo en Madrid y Barcelona. Solamente diremos que, para poder calentar 20.000 metros cúbicos de aire, se gastan 60.000 francos: ó sea tres por metro cúbico. Afortunadamente, todos los recursos necesarios para resolver este problema y aplicarlo en España, los poseemos tan amplios como en París.

Respecto á la ventilación, dejamos dicho que en los cuarteles se verifica por medio de aberturas practicadas en la parte superior de las paredes de los dormitorios, comunicándose con chimeneas ventiladoras. Respecto á este particular, nada tenemos que envidiar al extranjero en los modernos nuestros, pues la llevan inferior y superior en los dormitorios. Unicamente es digno de citarse el ventilador Guzzi (fig. 16), del cual se acompaña una vista y una aplicación á una ventana, por la aceptación que ha tenido; hallándose instalado ya, en el Ministerio de Trabajos públicos, Hospital Boucicaut, enfermería del campo de Chalons, Círculo Militar y nueva enfermería del 161 regimiento de línea, en Verdun; cuartel Thiry, factorías, acuartelamiento de la 21 sección y enfermería del 79 regimiento de línea, en Nancy; cuartel de la Pepihiere, en París; establecimientos militares de Billancourt, Facultad de Medicina y Hospital militar de Nancy, y tantos otros que sería prolijo citar.

FIG. 16.



Ventilador Guzzi, aplicado á una ventana.

Consiste el aparato en dos hierros planos estañados que se fijan por medio de tornillos contra los montantes de una ventana. Tres trozos de cristal van encarcelados en unas placas de hierro que, merced á unas barras del mismo metal fijas en los hierros planos, pueden girar por hallarse unidas estas tres especies de pequeñas palancas por medio de tornillos á otra que hace el papel de biela. El superior de sus cristales movibles solapa por dentro con uno fijo en la parte superior del marco, y el de abajo solapa por fuera con un trozo de cristal fijo interior. En uno de los lados, y en la parte inferior de la biela, hay un pivote, al cual va fijo un resorte, que apoya por el otro lado en otro superior fijo al marco, y en el extremo inferior de la biela va una cadena, de la cual se tira para que, venciendo á la fuerza del muelle, permita girar los tres cristales y darles la abertura que se desee, y, fijándola en un gancho, obtenerse así mayor ó menor ventilación.

Este aparato se fija en el sitio que en nuestras ventanas ocupa el cristal superior, y le consideramos tan perfectamente entendido, y de tan buenos resultados, que debiera establecerse en todos nuestros cuarteles y edificios militares. Por si llegase este caso, adquirimos en la casa Guzzi un modelo para evitar dudas que siempre arroja una descripción, por minuciosa que sea.

En los hospitales, la ventilación es mejor y más completa que en las otras edificaciones, pues además de llevar ventanillos en la parte inferior debajo de las ventanas, se activa, llevando á las chimeneas á este efecto construídas, corrientes de vapor, suministradas por las calderas de la calefacción.

Antes de terminar esta parte diremos que hemos visto funcionar con éxito el «Chassis-Gaspard», que es un ventilador de armaduras de excelente efecto.

Consiste en un marco colocado sobre las correas de las armaduras, que llevan en su parte superior, y unidos á un eje charnela, unas láminas que se abren y se cierran á voluntad desde el interior. Dichas láminas tienden á quedar separadas y permitir la entrada del aire merced á un muelle cuya resistencia se vence á voluntad tirando de una cadena.

Puede quedar abierta aún cuando llueva, sin que el agua penetre en el interior; reemplaza á las luceras, airea y ventila mejor que ellas; pue-

de quedar abierta ó cerrada á voluntad, y se fabrican de varias dimensiones, valiendo las de 1,80 por 1,80, que son las mayores, comprendiendo todo el mecanismo, un torno con su engranaje, 310 francos; y las de 0,37 por 0,55, que son las menores, 41 francos.

SISTEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN EMPLEADOS EN LAS OBRAS SITUADAS EN GRANDES ALTITUDES Y CLIMAS FRÍOS.—Las órdenes que para visitar ciertas obras constaban en nuestra comisión no fueron ratificadas por el Ministro de la Guerra de Francia Mr. Maurice Berteaux, pues no se nos autorizó para ver ninguna de las situadas en las grandes altitudes y climas fríos; debido esto, en nuestro concepto, á ser elementos más ó menos importantes de fortificación, y estar prohibido visitarlos por persona alguna que no pertenezca al ejército francés. Y decimos esto, porque habiendo tenido el Ministerio de la Guerra varios días en su poder nuestro cuestionario oficial, natural es creer que fué examinado detalladamente y no se pusieron otras autorizaciones que las que constan en las del Ministro, que en nada se refieren á este género de obras. Bien es verdad, que, precisamente en los días en que tuvimos que desempeñar nuestra comisión, las relaciones diplomáticas de Alemania y Francia no parecían ser muy cordiales por la cuestión marroquí, temiéndose, al decir de la prensa mejor informada, una ruptura inminente de hostilidades.

Tuvimos, pues, que contentarnos con obtener las noticias preguntando á personas que hallábanse enteradas de este particular, y por ellas supimos que ni aún la doble ventana existía en ellas, apelando á estufas en la estación invernal, pudiendo decirse que sólo por este recurso pueden hacer compatible el servicio de vigilancia con la vida ordinaria.

### TELEGRAFÍA SIN HILOS

Guiados de la misma idea anterior, visitamos también casas dedicadas á la construcción de estaciones de telegrafía sin hilos, y, aunque este importantísimo ramo se encuentra perfectamente estudiado por nuestros ingenieros militares, no podemos pasar en silencio la buena acogida que nos hizo la casa de Mr. Ducretet, que no solamente nos mostró é hizo funcionar sus aparatos, sino que también nos dió un presupuesto de una es-

tación transportable para los servicios de campaña. Esta estación sirve para distancias de 30 kilómetros en tierra, y más allá sobre el mar, y están dispuestos los aparatos en cajas separadas para poder ser transportados, bien en carruajes, bien á lomo, para llevarlos á los lugares inaccesibles, y aún en caso necesario son transportables igualmente á brazo. El transmisor costaba 834 francos; la energía eléctrica, con pilas, 444,30 francos; la energía eléctrica, con grupo electrógeno y baterías de acumuladores, 2.552,50 francos; diversos accesorios, 431 francos, y los correspondientes á las antenas horizontales, 950 francos. Los receptores radio-telefónicos, 375 francos, y, en fin, el coste total de todo lo correspondiente á una estación completa, unos 8.000 francos.

La casa Ducretet hállase bien acreditada, como lo comprueba haber recibido el encargo del Gobierno ruso, de hacer la instalación radio-telegráfica, en la escuadra que sucumbió en el combate de Tsushima.

## CONSTRUCCIONES DESMONTABLES

Varias son las Sociedades industriales que en Francia explotan la construcción de barracas desmontables. Algunas de ellas fueron visitadas en sus talleres por la Comisión con todo detenimiento. De dar cuenta de todas y de los datos recogidos, resultaría esta Memoria de exagerada extensión, que no consideramos necesaria por la analogía que existe entre los diferentes sistemas, de este género de construcciones.

Daremos cuenta únicamente de dos sistemas: el Doecker, por haber sido adoptado exclusivamente por el ejército francés, y el sistema de M. Espitallier, Teniente Coronel de Ingenieros del ejército territorial, que explota la Compañía de las construcciones desmontables é higiénicas-París, cuyos talleres están situados en Maisons d'Alfort.

### Sistema Doecker.

Tuvimos ocasión de verlo aplicado en los docks de Vanves y en el Hospital Begin, de Vincennes, manifestando en ambos edificios los Oficiales de Sanidad Militar la utilidad de este sistema por su sencillez, poco peso y gran facilidad y rapidez en el montaje y desmontaje, sin dejar de llenar las condiciones higiénicas apetecibles.

*Descripción de la barraca* (figs. 17 y 18).—La barraca Doecker se compone de un pavimento, dos paredes longitudinales, dos piñones, una cubierta con linterna y un retrete.

El pavimento está formado por la reunión de las cajas en que se transporta el material. Las paredes y cubiertas consisten en bastidores móviles constituidos por marcos de madera, cuyas dos caras, distantes una de otra 0<sup>m</sup>,02, están cubiertas por un tejido fuerte y un cartón especial é impermeable.

Las piezas de la barraca se unen entre sí por medio de ganchos, ranuras y pasadores. El conjunto se consolida por medio de dos cerchas, compuestas cada una de dos pares y cuatro montantes. Estas cerchas están unidas entre sí y con los piñones por bastidores.

El modelo de barraca Doecker adoptado por la Sanidad Militar es el número 13 **D** del catálogo del fabricante. El material está encerrado en once cajas numeradas, que constituyen el pavimento. Además de las cajas hay un saco que contiene el martillo, los tornillos de la cumbrera con cinco tornillos de repuesto, dos pernos de reserva para los pies, dos llaves para los pernos, un aprieta-juntas (para facilitar la unión de los bastidores), dos llaves pequeñas para abrir y cerrar los ganchos y un mazo.

La barraca completa, embalada, forma un volumen de 15 metros cúbicos y pesa próximamente 3,600 kilogramos.

Armada tiene un cubo de aire de 295 metros cúbicos, y puede contener 16 camas de hospital ó 20 camas de campaña.

#### **Sistema Espitallier.**

En la innumerable variedad de tipos que la casa constructora presenta para aplicaciones militares y civiles, en las metrópolis y colonias, pueden distinguirse dos sistemas diferentes: el que el autor llama tubular ó de cajones y el de armazón y paredes independientes.

En la imposibilidad de detallar en esta Memoria los tipos principales, y aún de enumerar sus variadísimas aplicaciones, de las que la Comisión ha reunido gran cantidad de datos, habremos de limitarnos á describir el hospital de sangre tipo X, por ser el que más analogía presenta con el tipo del número 13 **D** del sistema Doecker, construído por la casa L. Gudman de París, que dejamos descripto.

FIG. 17.

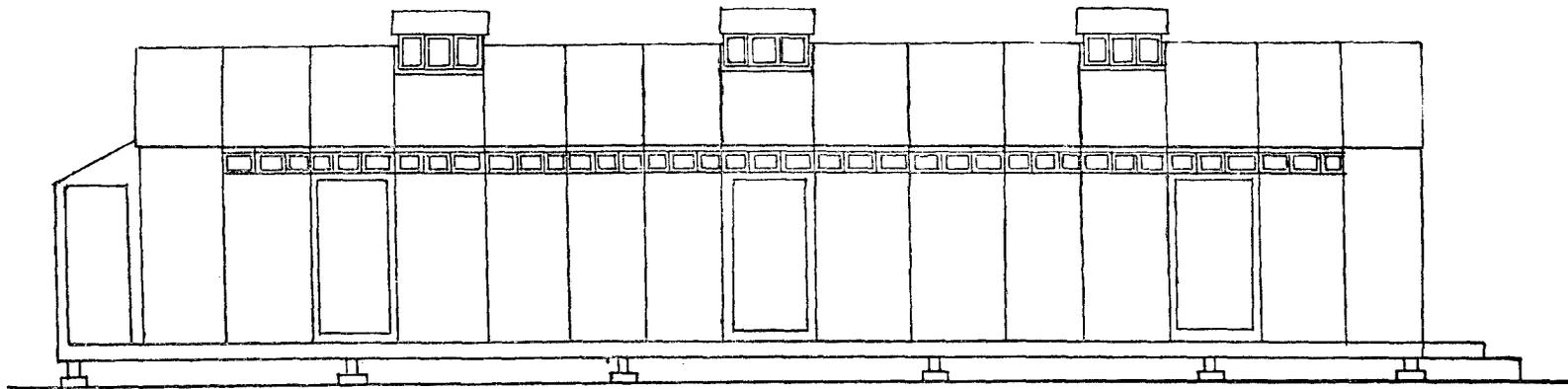
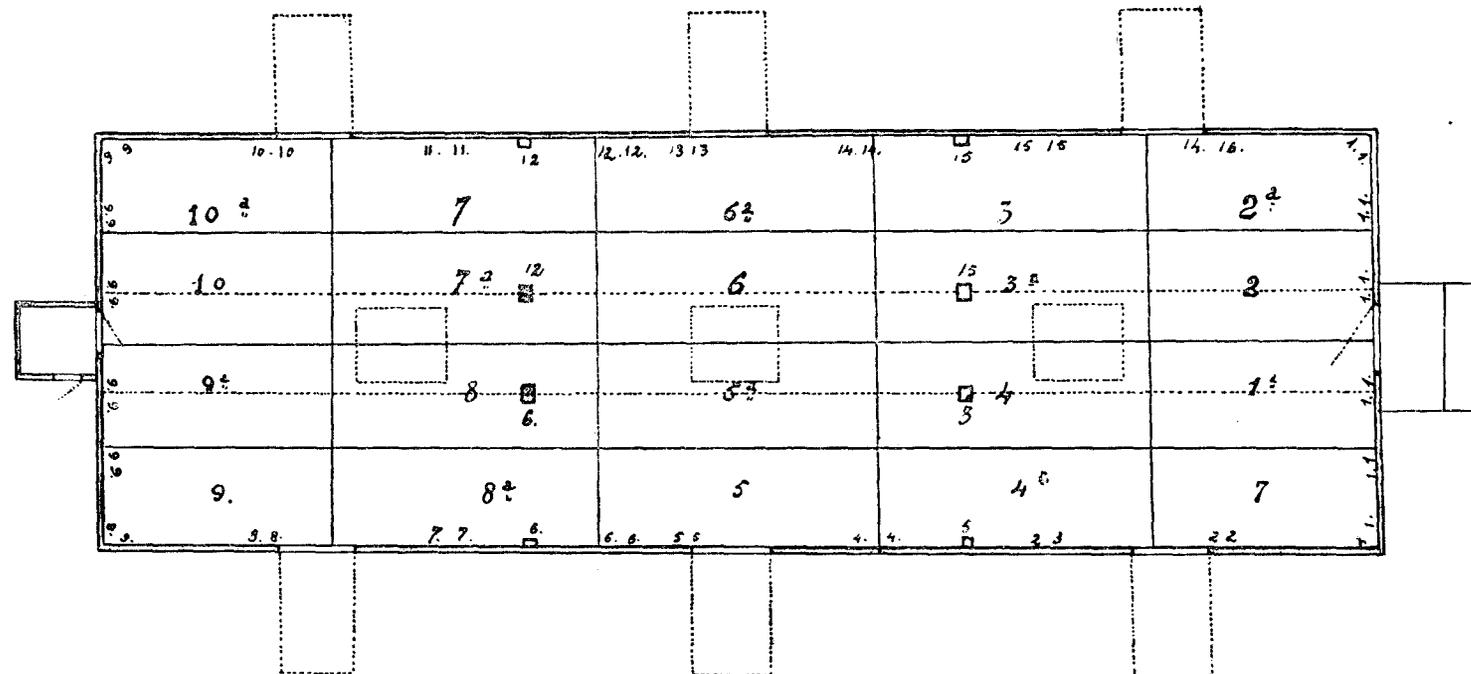


FIG. 18.



CONSTRUCCIONES DESMONTABLES. SISTEMA DOECKER

FIG. 19.

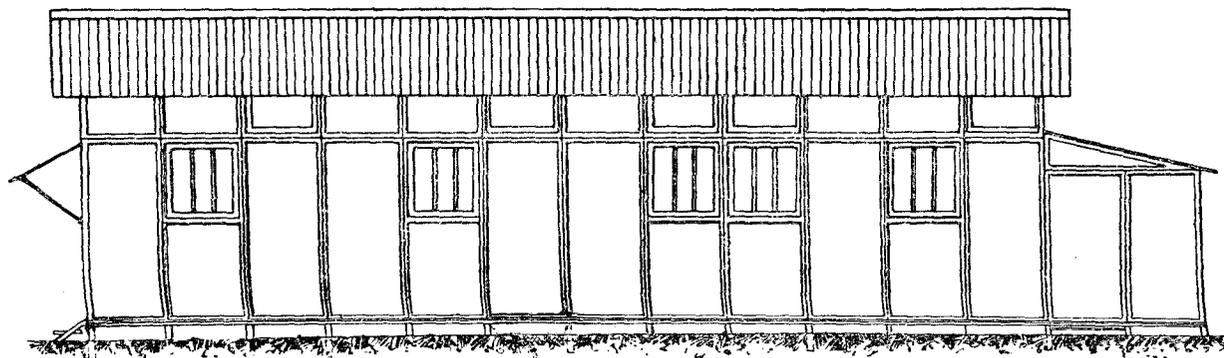


FIG. 21

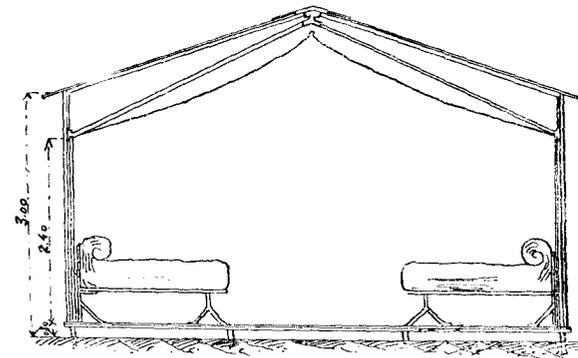


FIG. 20.

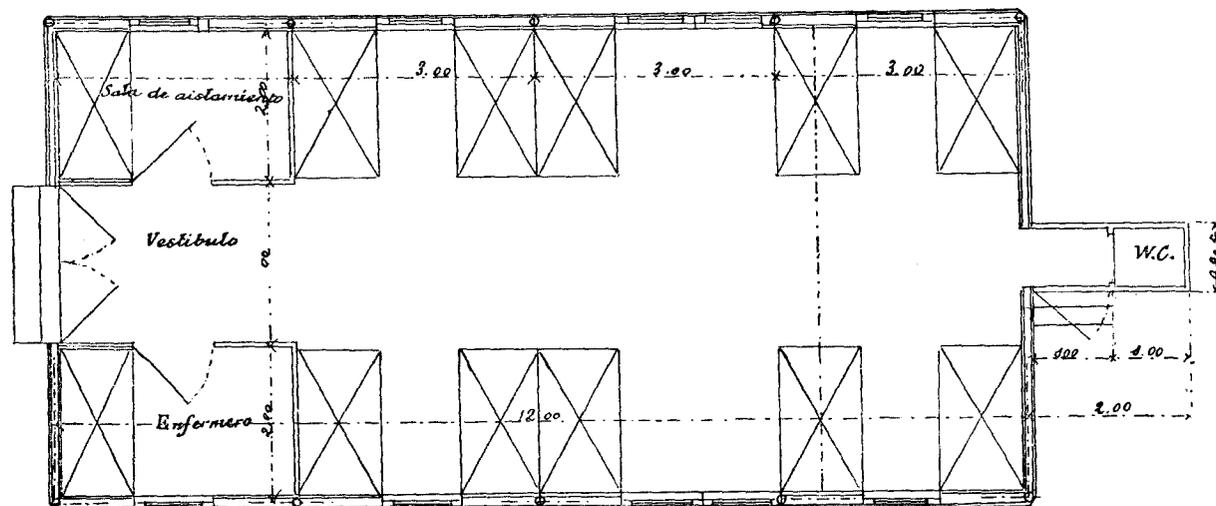
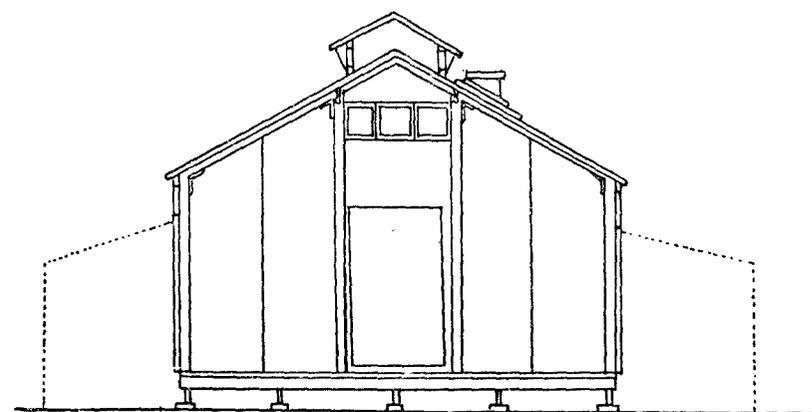


FIG. 22.



AMBULANCIA DESMONTABLE, SISTEMA ESPALLIER



AMBULANCIA DESMONTABLE, SISTEMA ESPITALIER, TIPO X.—*Descripción de la barraca.*—Dimensiones: 12 metros de longitud por 6 metros de anchura. Altura desde la cumbrera, 4<sup>m</sup>,30 (figs. 19, 20, 21 y 22).

*Elementos.*—Armazón de tubos de hierro ligeros, unidos por empalmes de hierro ó de acero.

Hay cinco armaduras, comprendiendo cada una:

Dos montantes, tubos de 60 milímetros, cuya parte superior está provista de una chapa con ojo, hundiéndose la inferior en el terreno, atravesando una zapata de fundición que sirve de asiento.

Dos pares superiores y dos inferiores, tubos de 50 milímetros.

Un empalme de cumbrera de cuatro ramas.

Las armaduras de los piñones difieren de las demás en que los agujeros de los montantes están practicados oblicuamente con relación al eje de la barraca.

Las armaduras se unen entre sí por entramados de tubos sujetos á chaveta en los empalmes fijos en los pares.

*Cubierta.*—De palastro ondulado galvanizado en hojas de 3 metros de longitud; 16 hojas por vertiente; la de cumbrera es de palastro galvanizado plano.

*Tablero.*—Organizado formando el pavimento tableros de pino con travesaños, teniendo cada uno 3 metros de longitud por 1<sup>m</sup>,20 de anchura. Hay 20 tableros por barraca. Están colocados en el sentido de la longitud según el eje longitudinal de la barraca. Los tableros de orilla tienen muescas para el paso de los montantes de armadura.

*Coronamientos.*—Destinados á recibir la parte superior de las paredes, los bastidores de coronamiento, las puntas de los piñones y á soportar los techos, hierros de ángulo gemelos por tacos de madera, se sujetan por pernos después de los montantes de las armaduras.

*Paredes.*—Dobles; separadas entre sí 60 milímetros. La pared exterior está formada de bastidores de tela y la interior de bastidores de madera.

*Cubrejuntas.*—De hierro medio redondo, hueco para los montantes; de hierro con aletas para las juntas intermedias; de palastro plegado para los ángulos exteriores.

*Tabiques.*—Bastidores de madera sencillos con puertas.

*Techos.*—Bastidores de madera en unos tipos y de tela en otros. Los techos madera ó tela, formando vertientes que vienen á apoyarse en los costados sobre los coronamientos y que se unen en la cumbre de la cubierta.

*Letrina.*—Adosada á la cara posterior de la barraca.

Todo se transporta en 48 bultos. Recordando que el material Doecker consta sólo de 14 bultos para casi igual superficie y la sencillez y prontitud con que la barraca de este tipo se establece, fácil es comprender por qué la Sanidad Militar adoptó el Doecker con preferencia á los demás y al mismo Espitallier, que no deja de ofrecer ventajas en construcciones transportables, pero semifijas.

En nuestro país tendría también el sistema Doecker felices aplicaciones con igual empleo que en el Ejército francés.



## IV.

INSTRUCCIONES PARA LOS TRABAJOS  
DEL SERVICIO DEL CUERPO DE INGENIEROS

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS MILITARES.—Es tan compleja para una Memoria de esta índole la exposición detallada de las instrucciones que para hacer las obras militares rigen en Francia, que para dar de ellas algún conocimiento, y formarse concepto de las mismas, nos referiremos sólo á las más esenciales.

Rigen para ésto, la Instrucción del 15 de Marzo de 1897, relativa á los trabajos del servicio de Ingenieros; el pliego de condiciones generales impuestas á los contratistas de los trabajos militares de 19 de Abril de 1902; la Instrucción sobre adjudicaciones de trabajos de construcciones militares de 24 de Junio de 1902 y la provisional de 22 de Noviembre de 1902, para la aplicación en el servicio de Ingenieros, de las disposiciones relacionadas con el pliego de condiciones, impuesto á los contratistas en 19 de Abril de 1903. De la armónica aplicación de todos los preceptos que en estas órdenes superiores constan y cuya índole es militar y administrativa, al mismo tiempo, nace, como en España, la marcha ordenada y la buena contabilidad, de las obras de todo género.

Tiene á su cargo el Cuerpo de Ingenieros: los cuarteles de infantería; los cuarteles y demás establecimientos de caballería; los gimnasios y las escuelas de natación; los picaderos; pabellones de oficiales; casas y oficinas de tribunales militares; prisiones y penitenciarias; campos de maniobra y de tiro; hospitales; almacenes centrales, factorías, almacenes de víveres, almacenes de forraje, de equipo y campamento; lavaderos militares, almacenes de aparatos de calefacción, y otros varios de menos importancia.

Se dividen en primera, segunda y tercera categoría. Pertenecen á la primera todo lo que interesa conservar al dominio militar; á la segunda, lo referente á la instalación de los cuerpos y servicios en los edificios

militares y á la mejora de las fortificaciones; y á la tercera, todos los trabajos nuevos extraordinarios, y gastos, por lo que atañe á la organización general del Ejército ó defensa del territorio.

No puede hacerse ningún trabajo ni gasto alguno sin que se hayan consignado fondos al servicio de Ingenieros.

Los Generales comandantes de cuerpos de ejército, no pueden, fuera de los casos previstos por las ordenanzas, decretos y reglamentos, disponer cosa alguna que origine gastos para el Estado, excepto en circunstancias urgentes ó de fuerza mayor; pero en este caso, deben dar las órdenes por escrito, bajo su responsabilidad, aun pecuniaria, dando cuenta inmediatamente al Ministro. Los directores de los servicios están obligados á obedecer estas órdenes, transmitiendo á su vez una copia, á la misma superior autoridad.

**EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**—Cuando la ejecución de los trabajos se ordena, pertenece al servicio de Ingenieros asegurar la dirección, entrando en la plenitud de sus atribuciones técnicas. Además los jefes de de cuerpo y de servicio, quedan obligados á dar al de Ingenieros todas las facilidades para la ejecución de los trabajos.

**FUNCIONES DEL COMANDANTE GENERAL DE INGENIEROS, DE LOS COMANDANTES DE LAS PLAZAS, DE LOS OFICIALES Y DE LOS EMPLEADOS SUBALTERNOS.**—Poca diferencia existe en la manera de funcionar, en las dos naciones visitadas, entre sus oficiales de Ingenieros y los nuestros; pues, como aquí, el trámite de los asuntos sigue la misma marcha, hasta el punto, que creemos inútil dar cuenta detallada; é idéntico es también, el funcionamiento de los empleados subalternos.

En cada Comandancia hállase establecida una Pagaduría, como en las nuestras, sometida á la autoridad del comandante, para efectuar los pagos de los trabajos, cuando no lo han sido por medio de libramientos.

Igual que en nuestra nación, el comandante responde, de que las obras se lleven á cabo con sujeción á los proyectos aprobados y distribuye la ejecución de éstos, entre los oficiales á sus órdenes.

**MANERA DE EJECUTAR LOS TRABAJOS.**—Lo mismo que aquí, se dividen en dos clases: por contrata y por administración. Esta última se emplea en los casos ordenados por el ministro, y en circunstancias varias, consignadas en el Reglamento de 17 de Julio de 1879.

Las obras se hacen de tres maneras: *sobre presupuesto, á destajo y sobre serie de precios*, con arreglo al decreto de 27 de Abril de 1889. Las primeras tienen por base uno aproximado, que consta de una indicación de los materiales que las componen, sus dimensiones principales y otros detalles propios del caso. Las segundas, ó á destajo, se ejecutan como las nuestras; y las terceras, ó sea las llamadas *sobre serie de precios*, tienen por base los consignados en un cuaderno (análogo al que nosotros llamamos *Estado de precios de unidades de obra*), donde constan la clase de obras que deben hacerse y para cuya realización se compromete el contratista, á ejecutar por dichos precios, una parte ó el total de ellas.

Los trabajos de reparación y entretenimiento corriente pertenecientes á las fortificaciones, que de entregarlas al conocimiento público arrastraría consigo el inconveniente de poder tomar nota de su forma ó importancia militar, se llevan por administración, esto es, sobre serie de precios.

Todas las obras deben pasar por adjudicación pública, salvo en las excepciones establecidas en los Reglamentos en vigor, con arreglo á los decretos de 18 de Noviembre de 1882 y de 4 de Junio de 1888. Cuando el importe de los trabajos no excede de 1500 francos, no es obligatorio hacer contratos.

Nada de particular ofrece la manera de liquidar las cuentas de las obras, que es tan parecida á la nuestra que no merecen las pequeñas variaciones que se notan, detenernos en este punto.

PLANOS MÁS IMPORTANTES.—En los archivos de las plazas, en los de las comandancias y en los de las comandancias generales, guardan, entre otros documentos menos importantes, los planos siguientes: plano general de las plazas en escala de  $1/5000$ , representado el terreno por curvas de nivel y cotas de altura, conteniendo: los edificios militares, los públicos, las casas particulares, los nombres de las plazas y calles principales, los límites de los terrenos militares, el terreno exterior hasta el límite de las dos primeras zonas, y los límites de los polígonos excepcionales, si los hubiese.

Los edificios llevan los colores siguientes: ingenieros, azul oscuro; artillería, violeta; marina, verde; puentes y calzadas, rojo ladrillo; civiles del Estado, bermellón; edificios civiles de los departamentos, carmín

punteado de bermellón; pertenecientes á comunes, carmín oscuro; propiedades particulares, carmín pálido.

Al margen va la explicación, designando las diversas partes de la fortificación y de los edificios militares con referencia á este plano, sirviéndose de cifras ó de letras que tengan debida correspondencia. En ella se hacen constar también las diferentes cotas de nivel de las aguas navegables; las de las inundaciones y lo demás á esta parte pertinente. Las letras y las cifras no deben cambiarse nunca, cualquiera que sea el motivo que se exponga. Si se suprimen ciertas partes de las fortificaciones ó de los edificios militares, quedan sin efecto los números y las letras que las designen, y si hay que ponerlos nuevos, por haberse aumentado dichos elementos, se ponen los que siguen, á los anteriormente consignados.

Hay dos atlas: el grande tiene por objeto facilitar la redacción y examen de los proyectos, comprendiendo una explicación general y un plano de conjunto. Los de detalle están hechos en la escala de  $\frac{1}{300}$ , y se refieren á todos los edificios subterráneos, casamatas, etc.; el atlas pequeño está formado especialmente, para el estudio de acuartelamientos. Está hecho en escala de  $\frac{1}{500}$ . Le completan otros en mayor escala, que se modifican, á medida que se hacen cambios en los locales.

Además hay un plano de *dominio militar*, que comprende todos los inmuebles correspondientes al servicio de ingenieros, sobre los cuales el Estado ejerce derechos de propiedad, reuniendo á este efecto todos los necesarios detalles; otro de arriendos con los límites de éstos, su naturaleza y extensión superficial; y una carta de comunicaciones terrestres y fluviales, acompañada de una memoria militar.

Cada plaza fortificada ó fuerte aislado tiene un plano director, en el que se hallan representadas todas las partes de la fortificación y los edificios militares y públicos, y comprende, hasta la distancia de 10 kilómetros. El terreno va representado por curvas de nivel, en escala de  $\frac{1}{10000}$  ó de  $\frac{1}{20000}$ . En caso de sitio deberán ser trazadas sobre este plano las posiciones sucesivas que vaya ocupando el enemigo, sus trabajos, los de contra-aproche y las disposiciones de la artillería y de las tropas. Además, por cada fuerte hay un plano en escala de  $\frac{1}{100}$  á  $\frac{1}{500}$ , y otro de escala  $\frac{1}{200}$  para los detalles. En la explicación del conjunto se anota el ar-

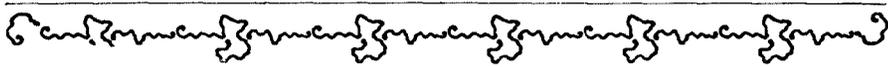
mamento del fuerte, el efectivo de la guarnición, el detalle de las provisiones y el destino de los diversos edificios.

Por último, el *plano de zonas* está en la escala de  $\frac{1}{5000}$  para la exterior, y de  $\frac{1}{1000}$  para la interior.

Omitimos dar cuenta de otros documentos interesantes por no prolongar este escrito; pero no debemos pasar en silencio, por su importancia, el llamado «Inventario de los archivos de movilización», que no figura en el general. Está dividido en cuatro partes: la primera se refiere á las instrucciones, reglamentos y órdenes ministeriales concernientes á la movilización; la segunda, cartas del Comandante del Cuerpo de ejército, del Comandante superior de la defensa, del Gobernador y del Comandante general de ingenieros; la tercera, planos y dibujos de todas clases; y la cuarta la que se refiere á las disposiciones de las minas. Lo referente á movilización, se guarda aparte, en un mueble cerrado cuidadosamente.

Como es natural, en asunto tan complejo, existen multitud de disposiciones de detalle, que no exponemos, por creerlas más propias, de un estudio, distinto, del que forma el campo de esta Memoria; pues daría lugar á exponer también la legislación civil en la parte concerniente á la ejecución de obras por contrata, que se enlaza con los preceptos militares reglamentarios.





# ITALIA



## I.

### EDIFICIOS MILITARES



El día 25 de Julio llegamos á Génova, y después de haber visitado las obras del puerto y los monumentos más notables de la población, salimos el 27 para

### ROMA

Al llegar al siguiente día comenzamos las presentaciones y visitas oficiales, habiendo tenido el honor de saludar en el Ministerio de la Guerra á varios Generales, Jefes y Oficiales que nos recibieron con grandísima amabilidad y cortesía suma. El Coronel de Ingenieros Rochi y al de Estado Mayor D'Amico, debimos el pronto despacho de las autorizaciones para ver lo que la Comisión se proponía, tanto dentro de Roma como en otros puntos de Italia, y seguidamente dimos comienzo á nuestra tarea.

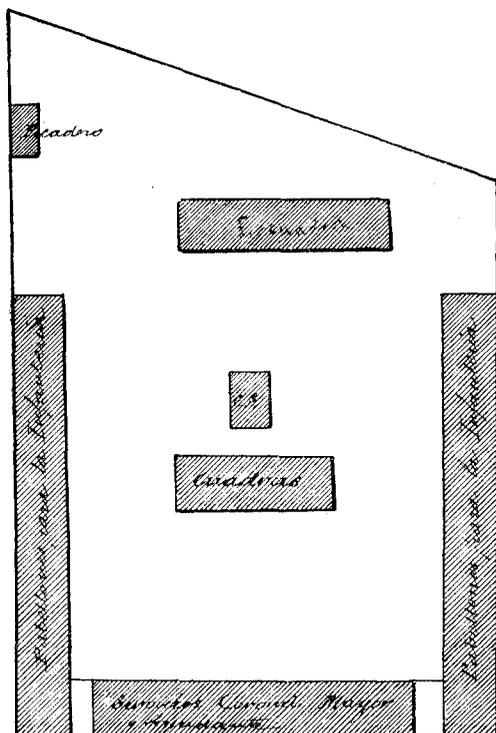
#### **Cuartel Victor Manuel.**

Providos de estos documentos, nos presentamos al Comandante general del 9.º Cuerpo de Ejército (Roma), Besozzi, y al de División accidental, Coronel Moroni, principiando la tarea por la visita del cuartel Victor Manuel, donde se aloja la Legión de Carabineros. El ligero croquis que acompañamos (fig. 23), dá una idea de la manera cómo está trazado este cuartel.

Antes de tratar del mismo y de los demás que van expuestos después, repetimos la observación ya hecha al tratar de los edificios franceses; esto es, que como no hemos podido obtener planos ni medir ninguna

de sus partes, por estar acompañados constantemente en nuestras visitas por Jefes y Oficiales del regimiento, son nuestros dibujos recuerdos y notas tomadas al retirarnos á nuestro alojamiento, y tan sólo pueden

FIG. 23.



Cuartel Víctor Manuel.

Afecta la forma de **U** con galerías que permiten hacer cierta clase de servicios á cubierto, resultando un conjunto muy espacioso. Tiene el inconveniente, en nuestro concepto, de no tener ventilación especial; pero, en cambio, resulta con mucho cubo de aire y grandes ventanas.

Hay pabellones para Suboficiales, dobles cocinas, en las que la cocción se hace por medio del vapor, llevando también hornillos adecuados para el refrito y para hacer café; dos picaderos, uno cubierto y otro descubierta; gimnasio, cuadras para los caballos de la Plana Mayor en box, pero para los demás por el sistema ordinario.

servir para aclarar más la narración.

Constan los pabellones de planta baja, principal y segundo, llevando en los diferentes pisos lavabos y retretes á la turca, siendo éstos últimos de fundición y de vaciado automático. Los dormitorios están divididos para servir á pelotones de 20 hombres, y en los mismos corren por encima de las camas unas cajas abiertas para guardar las prendas de los soldados.

Este regimiento consta de dos batallones de seis compañías y un escuadrón, por cuya naturaleza mixta es una mezcla de edificios propios para Infantería y Caballería.

En la parte posterior de la **U** van los servicios adecuados para el escuadrón de Caballería, así como también una gran enfermería de ganado para el de la guarnición que no tiene cuerpo.

Aparte hay pabellones para el Coronel, Mayor y Ayudante.

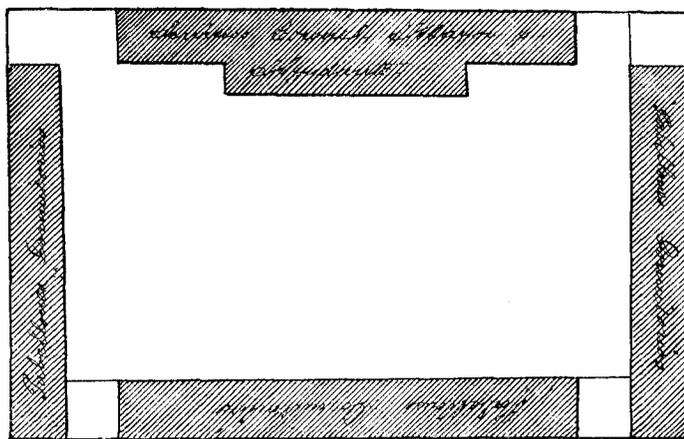
Su extensión es muy grande, su construcción rica y lujosa, los servicios establecidos con completa holgura, y el sistema de descentralización se sigue de manera tan parecida al de Francia, que recuerdan estos edificios completamente los de esta nación.

Debemos advertir que hasta que se hizo la unión italiana no existían en Roma otros cuarteles que los antiguos mantenidos por los papas, y que desde esta fecha ha tomado tal desarrollo la organización militar del país, que casi todos los cuarteles, factorías, parques y obras de defensa son de reciente construcción, y aún algunos de ellos no están acabados; pero se observa una tendencia á imitar los edificios franceses. Se advierte que las ideas predominantes son: descentralización de servicios, gran desarrollo de superficie y construcción lujosa.

#### Cuartel Reina Margarita.

Se aloja en éste el 47 regimiento de Infantería. El croquis adjunto (fig. 24) da una idea del mismo.

FIG. 24.



Cuartel Reina Margarita.

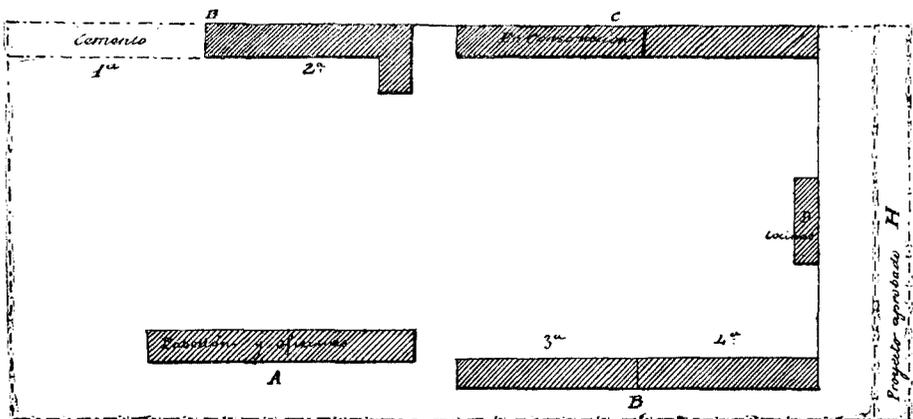
Es de forma de **U**, con galería, y lleva tres pisos. En el bajo hállanse establecidos los servicios generales, y en el principal y segundo los dormitorios para pelotones de 20 hombres, lo mismo que en el anterior cuartel, separados por muros, á la francesa. Las letrinas y lavabos son iguales á los ya descritos, y están colocados en sus pisos correspondientes. Las cocinas, que van en lugar separado, tienen ollas ordinarias. Para los caballos de los Jefes y Oficiales hay una lujosa cuadra formada por box, y, en lugar separado también, va el gimnasio.

Se observa en este cuartel ser su patio muy espacioso; está perfectamente entendida la separación de servicios; pero su construcción es más ligera que la del cuartel Victor Manuel.

#### Cuartel Humberto I.

Este conjunto de edificios, donde se aloja parte del 2.º regimiento de Granaderos, por hallarse todavía en construcción algunos pabellones, es de la forma que indica el adjunto croquis (fig. 25).

FIG. 25.



Cuartel Humberto I.

En *A* van los pabellones del Coronel, Mayor y Ayudante, las oficinas y los Suboficiales, que son dos por compañía; en *B* hay dos compañías instaladas; en *D* las cocinas; *C* es un edificio casi terminado é igual al *B*; en *E* van dos dormitorios, donde se alojan provisionalmente dos compa-

ñas, ofreciendo la particularidad de ser el de la derecha todo de cemento armado.

El resto de la fuerza se acuartela en otros puntos, y cuando se termine *C* y el proyectado en *H*, se reunirá en este cuartel todo el 2.º de Granaderos.

Los dormitorios, á excepción de los *E*, van, como los demás ya descritos, en pelotones de 20 hombres, separados por muros de traviesa y unidos por galerías, constanding los pabellones de planta baja y dos pisos más. Los lavabos y las letrinas que van en todos los pisos son iguales á los de los cuarteles ya mencionados.

Llevan galería interior, alumbrado de gas acetileno y van en sitio aparte las cocinas y las cuadras de plana mayor, formadas por box, y son los pesebres de cemento. También en paraje separado está la sala de esgrima, con su piso de cemento.

Los edificios son lujosos; los pisos de cemento y de baldosa grande del mismo material, y las tablas mochileras, que van sobre las camas en los dormitorios adosadas á los muros, son de madera ó iguales á las de los viejos cuarteles de España.

Los pabellones *E* ofrecen la particularidad, que es una novedad allí, de ser de dormitorios corridos sin muro alguno de traviesa; y, habiendo nosotros preguntado al señor Coronel del regimiento se dignase decirnos su autorizada opinión sobre si eran preferibles éstos, á los que están divididos para dormir pelotones de veinte hombres, nos manifestó que, sin vacilar, eran preferibles aquéllos á éstos.

En este cuartel predominan la gran extensión superficial, la descentralización de servicios y el lujo arquitectónico, que le presta singular belleza.

#### **Cuartel Fernando de Saboya.**

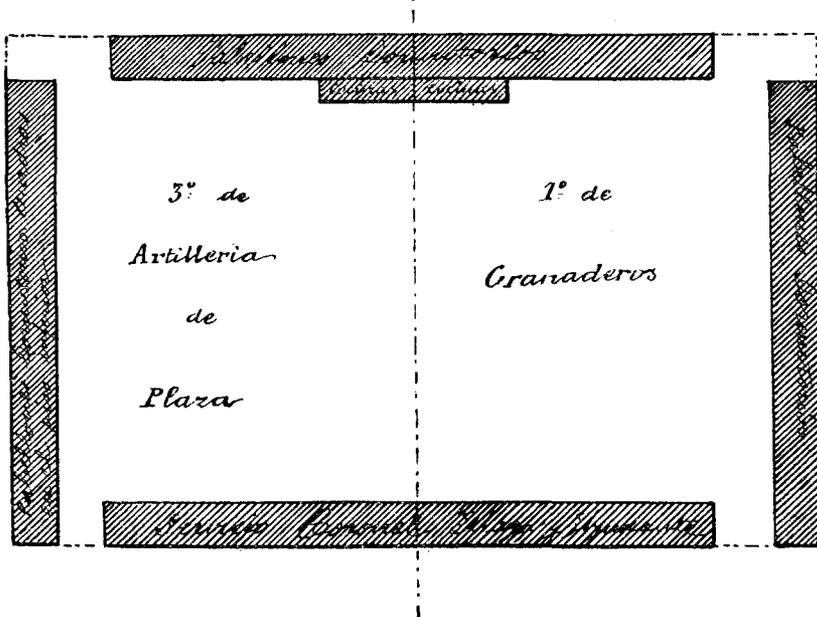
Se alojan en este cuartel, del que da una idea el croquis adjunto (figura 26), el primer regimiento de Granaderos y el tercer regimiento de Artillería de fortaleza; ocupando el primero la parte de la derecha, y el segundo la de la izquierda, existiendo perfecta simetría para las partes ocupadas por ambos cuerpos.

Es de planta baja y dos pisos superiores, y es ocioso dar cuenta de

sus detalles porque son en todo iguales á los que hemos expuesto anteriormente para los otros cuarteles.

Lo que más nos llamó la atención en este conjunto de lujosos edificios fueron la espaciosa sastrería de reparaciones, los dos magníficos repuestos para regimientos en pie de paz y para caso de movilización, sus

FIG. 26.



Cuartel Fernando de Saboya.

extensos almacenes y el curioso Museo histórico, donde se conservan cuadros, uniformes, espadas y otra diversidad de objetos, que nos enseñaron con marcada satisfacción militar.

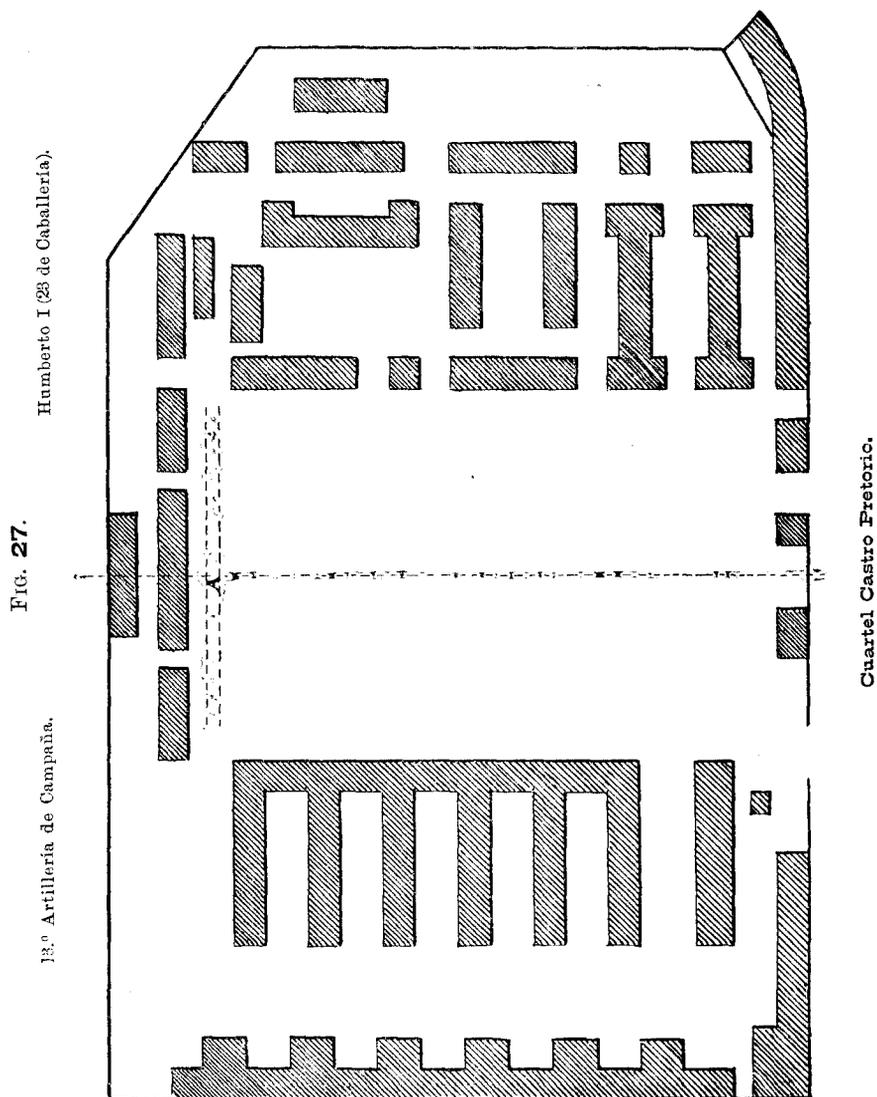
No obstante esta vida militar que hacen el primero de Granaderos y el tercero de Artillería de fortaleza en común, parece que nada han tenido que lamentar en sus relaciones particulares ni oficiales.

#### Cuartel Castro Pretorio.

En este conjunto de edificios, llamado vulgarmente de Macao, se alojan el regimiento de Caballería de Humberto I (vigésimo tercio) y el

trece de Artillería de Campaña, ocupando el primero la parte de la derecha, y el segundo la de la izquierda.

El croquis adjunto (fig. 27) da una idea de aquellos edificios.



Como cada regimiento de caballería tiene seis escuadrones, y al hacer nosotros la visita hallábanse dos destacados, no había más que cuatro en

dicho cuartel. Son los pabellones de dos pisos; cuadras separadas; servicios independientes; dependencias iguales á las anteriormente descritas; los caballos de los Oficiales aparte de los de tropa; en *A* obstáculos para equitación, en común con la artillería, y picadero, no muy notable, que sirve para los dos regimientos.

En todo lo que atañe á la disposición de los edificios y á los detalles del servicio se ve, por modo evidente, marcada tendencia francesa; así es que la impresión que causa recuerda mucho al cuartel del 23 de Dragones francés, del que nos ocupamos anteriormente con alguna detención.

Los pabellones dedicados á la artillería ofrecen la particularidad de tener las cuadras, como en los nuestros, en el piso inferior, y la tropa en el superior. En los dormitorios de ésta no va cielo raso, debido, sin duda, á ideas económicas y en atención al suave clima de Roma.

Lo mismo que en Francia, los tinglados ó cobertizos para las piezas no llevan puertas. Sirven éstos para las ocho baterías de cuatro piezas, que constituyen la unidad regimental, y en los dormitorios se alojan 80 hombres por batería.

El patio es grande, inmenso, de una extensión tal, que, aunque no pudimos medirla, nos dejó sorprendidos; pero, como lógica consecuencia, estaba falto de buen entretenimiento, observándose gran cantidad de polvo el día que lo visitamos (5 de agosto), que lo hará intransitable en tiempo lluvioso, por el fango.

#### **Cuartel Cavour (Ingenieros).**

Tiene el cuartel Cavour una superficie grande, donde van pabellones aislados y de construcción diversa para llenar los varios servicios á que está destinado. Se asienta á la misma orilla del Tíber.

En uno de los costados se aloja la brigada especialista, compuesta de aerostación y telegrafía sin hilos, fotografía, etc. El otro costado, que da al río, está la compañía destacada de Pontoneros, pues este regimiento, que tiene su plana mayor en Placencia, tiene ocho compañías: una en Roma, dos en Verona y cinco en Placencia; además hay otras dos de lagunarios en Venecia, cuatro unidades de reserva y el ganado completo para una de éstas.

Este conjunto de edificios se diferencia de todos los demás por el ob-

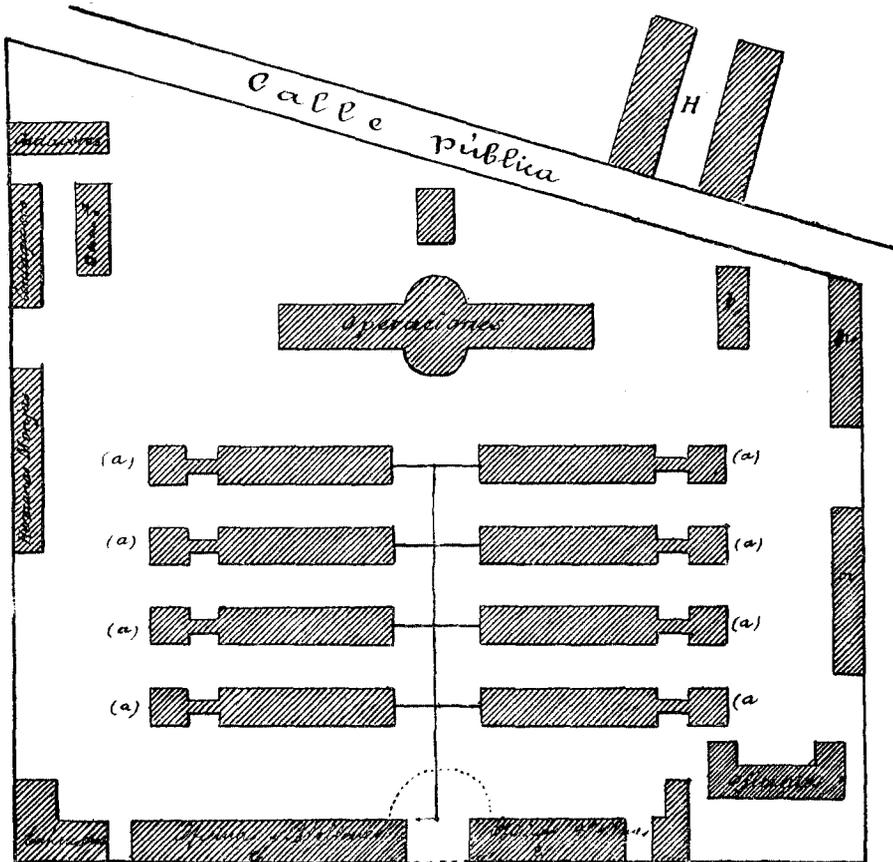
jeto á que se destina, teniendo grandes almacenes, y, sobre todo, un notable Parque Aerostático. Se observan en él los mismos principios de distribución, construcción y extensión que en los demás, y esta última cualidad se hace más saliente aquí por su destino.

### Hospital Militar.

El croquis que se acompaña (fig. 28) da una idea bastante clara de este notable establecimiento.

Consta de ocho pabellones *a*, de tres pisos; el inferior para servicios y los otros para enfermos. Están puestos en comunicación por bonitos

FIG. 28.



Hospital Militar de Roma.

puentes de hierro desde la Dirección, que está situada en el pabellón principal de entrada *e*, á los pisos superiores. Cada pabellón lleva escaleras independientes, que permiten el acceso á los diversos pisos desde el inferior sin necesidad de usar los puentes.

Sirve cada pabellón para 24 enfermos, siendo su cubo de aire de 1.629 metros cúbicos, correspondiendo, por lo tanto, 68 metros cúbicos por hombre. Cada local tiene baños, ducha, cuartos para tópicos, letrinas y una pila de mármol para el lavado. La calefacción se hace por estufas, y la ventilación por ventanillos inferiores y otros superiores, de no fácil manejo. Como el clima de Roma es tan suave, permite que los pisos sean de baldosas de mármol.

Perpendicularmente á la calle pública, y en el lugar *H* del plano, han agregado después otros dos pabellones, y cuando nosotros visitamos el hospital estaba en tramitación el expediente para hacer la comunicación por un puente.

Las paredes de las salas de enfermos están estucadas hasta 2 metros de altura, y en todas ellas se advierte un aseo y un cuidado extremados.

En lugar aparte (marcado en el plano) va otro pequeño hospital para infecciosos, y otro desmontable para caso de necesidad.

En el ángulo de la derecha de la entrada hállase construído un bonito pabellón para Oficiales, correspondiendo dos cuartos para cada uno de ellos, y teniendo, en común, comedor, sala de reunión y jardín. En otro pabellón, hállase establecido el cuartelillo alojamiento de enfermeros.

La sección de Hidroterapia está perfectamente montada, con cámaras para sudar á la antigua romana y con un completo sistema de duchas. En el croquis adjunto se ve el lugar donde está emplazado el de operaciones y sala de operados, sin que falte detalle alguno propio del moderno arsenal quirúrgico, necesario para todas las contingencias que ocurrir pudiesen.

La fachada está compuesta de cuatro pabellones, y en ellos van las oficinas, biblioteca, radiografía, suboficiales enfermos y alojamiento de sanitarios.

Con destino á 18 hermanas de la caridad hay otro pabellón, que se advierte en el croquis, y existe, además, una bonita capilla.

Para llevar las comidas se valen de un Decauville, sobre el que corre

un cajón, desde la cocina hasta el pie de la escalera de cada pabellón. Tiene la cocina gran desarrollo, toda clase de enseres y una cámara frigorífica con paredes apropiadas para contener hielo.

Se sirven de la estufa Genester Hercher para la desinfección, hallándose colocada en sitio separado.

Tanto la farmacia como el laboratorio, estufas de desinfección, almacenes de ropa blanca y locales para la administración, están establecidos con verdadero lujo.

El agua es muy abundante y se distribuye merced á un depósito cilíndrico, á donde llega por presión directa de la cañería general de la ciudad.

El servicio reviste marcado carácter militar, pues los toques se hacen por medio de corneta y son los médicos plazas montadas, teniendo en *n* las cuadras para sus caballos.

Es capaz para 650 enfermos, ha costado 7.000.000 de liras y se advierte en todo él gran lujo arquitectónico.

La multitud de jardines que por todas partes rodean á los pabellones y su exquisito cuidado, dan á este hospital un carácter apacible y risueño. Asentado sobre el monte Palatino, en situación ventilada, le hace sumamente higiénico, gozando de la ventaja de desempeñarse el servicio cómodamente, porque á pesar de estar casi fuera de Roma, forma parte del casco de la misma.

## NÁPOLES

Nada diremos de los cuarteles de Nápoles, ocupados por los Bersaglieris, por el 81 de Infantería y por Ingenieros, que está entre los dos, porque nada ofrecen de particular. Lo más digno de llamar la atención aquí son las obras del puerto militar, que visitamos con carácter particular por no estar comprendidas dentro del programa oficial.

## TURÍN

### Cuartel de Dogali.

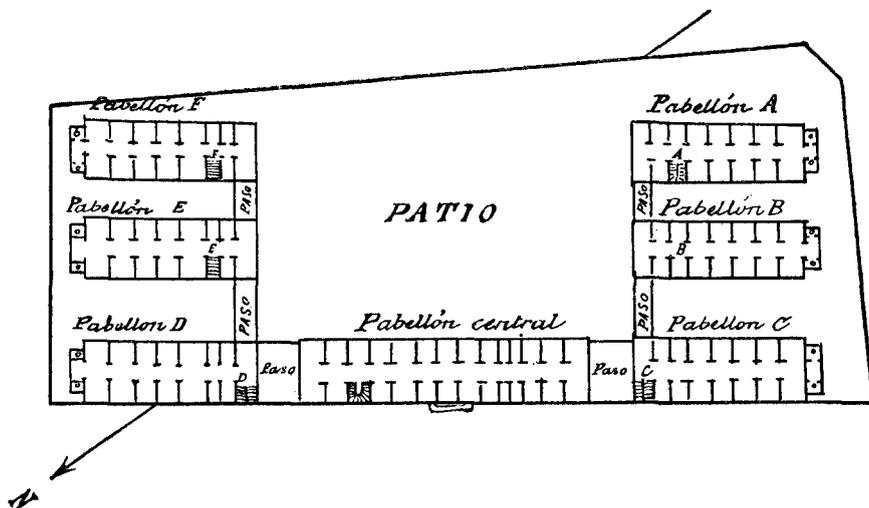
A continuación (fig. 29) exponemos el plano de este moderno cuartel, ocupado por el 5.º de Ingenieros minadores, compuesto de

doce compañías, de las cuales seis estaban destacadas cuando lo visitamos.

En *A, B, C, D, E* y *F* están los pabellones de alojamiento de tropas, y por ser el terreno algo pendiente ha permitido hacer debajo de los

FIG. 29.

Planta baja.—Escala 1 : 2000



Cuartel de Dogali.

pabellones *A B* y *C* cuadras para los caballos de los Jefes y Oficiales y de arrastre de los carros.

La sola inspección del dibujo basta para dar una idea de estos dormitorios que, como casi todos los de Italia, son á la francesa, es decir, departamentos de pelotones de 20 hombres, formados por medio de muros transversales en dirección perpendicular á los generales de fachada.

Van provistos de todos los anexos, tales como letrinas, lavabos, etcétera, que en nada se diferencian á los ya descriptos.

Se comunican los del primer piso por medio de las terrazas que se ven en el dibujo, y en su parte inferior van galerías que permiten hacer ciertos servicios á cubierto.

Se aprovecha una parte del piso más inferior para tener los carruajes con todos los utensilios propios del minador y no vacilamos en decir que

la organización de este regimiento, merece un especial estudio que nos fué imposible hacer bien en una rápida visita.

En el pabellón central están los particulares y las oficinas de todos los servicios, y como corre delante del cuartel una calle y hay enfrente un gran solar sin edificar, se proyecta hacer en él pabellones para distintos servicios, con el propósito de establecer mejor y con más desahogo la parte técnica del regimiento.

Es su construcción lujosa, como todas las de los cuarteles de Italia, y responde, como la inspección del plano arroja, al sistema más completo de descentralización.

#### **Factorías militares.**

Estas factorías siguen el mismo sistema francés ya, expuesto al tratar de las de Billy.

Comienzan por tener grandes almacenes de trigo conservado en silos, y depósitos de harina de gran cabida. Por medio de una máquina de vapor de 80 caballos dan movimiento á un molino, sistema del país, que produce abundante harina, y á su inmediación toman movimiento otros artefactos para las masaderías, aunque también hacen el amasijo á mano.

El molino lleva ocho cilindros. Existen 16 hornos de sistema ordinario puestos en dos baterías de á ocho cada una. En otro local están los hornos de campaña y las máquinas compresoras de forraje para el transporte.

Las galletas se fabrican como en Billy (Francia), merced á una máquina de vapor especial que da movimiento á curiosos artefactos en los que se amasa y macera el conjunto, pasa después por un torno laminador que las corta, modela y agujerea para la mejor evaporación, pasando de aquí á los hornos de donde después van á otro local, para la desecación correspondiente. Se transportan en cajones después de bien embaladas.

En ocasión de nuestra visita se estaba disponiendo una gran remesa para Nápoles, con el fin de distribuirla en la caballería durante las maniobras que debieron verificarse en los primeros días de septiembre.

Las de subsistencias de la plaza están instaladas en locales aparte. Se usa leña para todos los hornos.

Los servicios se hallan perfectamente atendidos, destacándose el de galletas y el de compresión de forraje, pero en lo demás nada encierra de notable desde el punto de vista de la construcción; pero se observa ser poco extensa su área para los múltiples servicios, pues se hallan tan próximos unos á otros, que no permite hacerlos con gran comodidad.





Las armaduras mayores forman la parte central de la barraca, y como se colocan á 2 metros una de otra, la planta interior de la parte central resulta un rectángulo de 12 metros por 5<sup>m</sup>,60. Las armaduras menores forman los extremos ó testas de la barraca, de modo que su longitud total es de 17 metros.

Tanto las armaduras grandes como las pequeñas están formadas por tablones unidos entre sí por planchas, escuadras y pernos. Cada tablón se distingue por una letra (*A, B, C*, etc.), y están labrados de modo que los que tienen la misma letra, pueden ser empleados sin inconveniente alguno, en cualquiera cercha. Las escuadras y planchas de hierro están marcadas por las letras *F, G, H, Y*, y pueden aplicarse las de la misma letra, á una cercha cualquiera.

A las paredes interiores se atan seis escaleras de mano, de las cuales cuatro son de 3<sup>m</sup>,80, haciendo así el papel de tablas mochileras.

Estas escaleras, que pueden también empalmarse una con otra ó formar tijera, sirven para montar la barraca.

Por último, los pernos son de dos clases: unos de 5 centímetros de longitud, y otros de 10.

Para formar una de las cerchas mayores hacen falta nueve piezas, dos *A*, dos *B*, dos *C*, dos *D*, *E*, ocho escuadras de la letra *F*, cuatro de la *G*, dos de la *H* y cuatro placas de la letra *X*.

Para formar otra de las mayores de testa, de anchura en la base 2<sup>m</sup>,25 son necesarias tres piezas: *J, K, L*; una escuadra de la *M-8*, una de la *N-7*, dos escuadras de hierro de la *N-1*, una de la *N-2*, una placa *M* y otra *N*. Finalmente, para montar una de las cerchas menores de testa y anchura en la base de 1<sup>m</sup>,90, se necesitan tres piezas de madera, que son las *O, P, Q*, una escuadra de hierro de la *R-5*, otra de la *R-6*, otra *R-9*, otra *R-10*, una escuadra con la letra *I* y otra de la *N-3*.

En las paredes longitudinales de la barraca hay cuatro ventanas, que pueden abrirse ó cerrarse á voluntad. En las paredes laterales hay dos, además de las dos puertas. De modo que existen ocho aberturas, que pueden abrirse ó cerrarse según las necesidades.

El embalaje de una barraca está estudiado de modo que se formen bultos de fácil transporte. Cada bulto está formado con elementos marcados con la misma letra, á excepción de los elementos *T*, que están di-

FIG. 31.

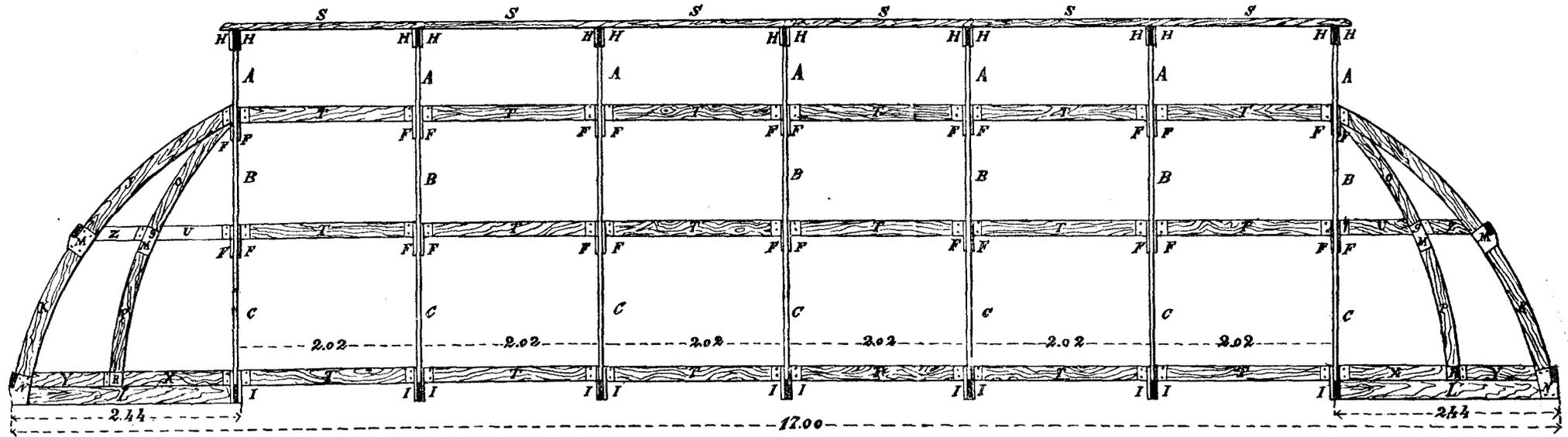
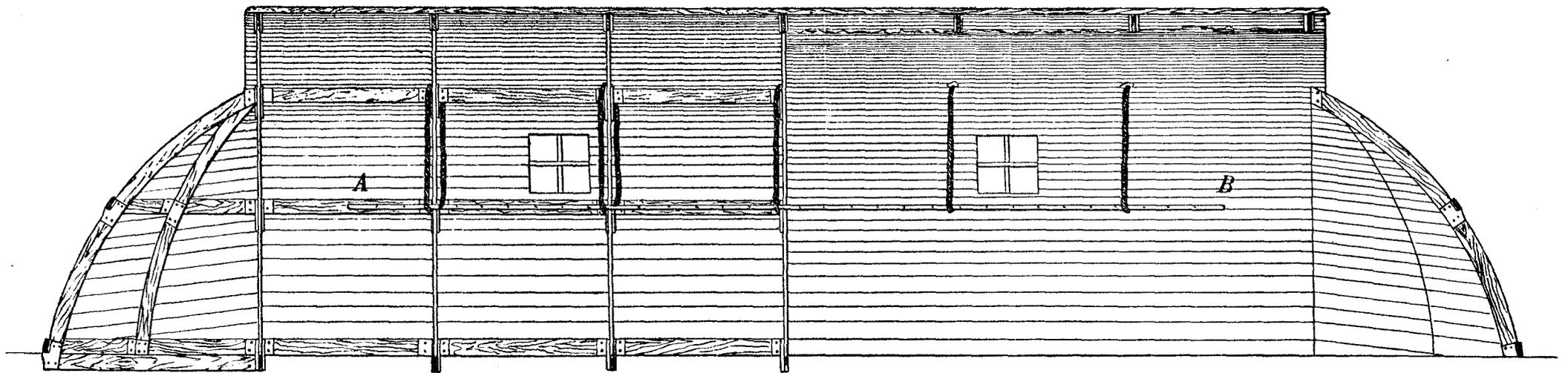


FIG. 32.



Tienda barraca, modelo Roma (1885), reglamentaria en el ejército italiano.



vididos en dos bultos. Deseándose, por otra parte, obtener un número limitado de bultos, se ha reunido en uno, los elementos  $w$  con los  $x, y z$ ; los  $O$  con los  $P$  y  $Q$ ; los  $J$  en los  $K$  y  $L$ , y, por último, los  $V$  con los  $W$ ; de modo que el embalaje completo de una barraca, comprendida la tela, se compone de 26 bultos.

De la comparación de los tres tipos similares en superficie y volumen que hemos presentado como de más útil aplicación á las necesidades de un ejército en campaña, dentro de la numerosa variedad que cada casa constructora ofrece, resulta evidenciada la preferencia que en Francia se ha dado al tipo Doecker; que, cumpliendo iguales condiciones higiénicas ó superiores á los otros, es de más fácil y rápido montaje y se transporta en 14 bultos; al paso que el modelo italiano contiene 26 y el Espitallier 48, pesando éste 6.670 kilogramos y 1.160,50 el italiano, que es poco superior al Doecker, y por éste se pronuncia en favorable sentido la Comisión; atendidas, además, las razones expuestas por los que, sin espíritu mercantil, las han ensayado.



## III.

ORGANIZACIÓN  
Y SERVICIO DEL CUERPO DE INGENIEROS

Comprende la especialidad de zapadores minadores, telegrafistas, ferroviarios, pontoneros, tren, lagunari, el servicio de aerostación, telegrafía óptica, iluminación eléctrica y palomas mensajeras. Además está encargado de la construcción, mejoramiento, entretenimiento y administración de las fortificaciones y de los inmuebles militares. Consta de dos Inspecciones, seis Comandancias, cinco Regimientos, una Brigada ferroviaria, quince Direcciones para el servicio territorial del Ejército y dos Direcciones y oficinas exentas, para el de la Marina real. Tiene también á su cargo los talleres de construcción del material del Cuerpo y los Oficiales alumnos de la Escuela de aplicación.

Las inspecciones dependen del Ministro directamente, de manera muy parecida á nuestra Sección, y contienen la Comisión consultiva y lo concerniente á tropas y construcciones.

Tienen los Comandantes generales, respecto á las tropas, atribuciones análogas á las del General de brigada. El Comandante general depende del Comandante del Cuerpo de Ejército correspondiente.

**Servicio técnico de las dependencias.**

El servicio técnico administrativo de Ingenieros comprende la construcción, entretenimiento y administración de los inmuebles de toda clase de propiedad militar; la producción del material móvil necesario á las diversas especialidades del arma incluso los carruajes, y la producción del material móvil del cuartel y de sus varios locales, no comprendido en la denominación de material de acuartelamiento.

El uso á que debe ser destinado cada inmueble, es dictado por el Ministro. En casos urgentes el Comandante general del Cuerpo de Ejército y de División, pueden cambiar temporalmente el destino de alguna

finca, con tal que no sea de gran importancia el cambio, y dando cuenta al Ministerio.

Para la construcción y entretenimiento de los inmuebles, proceden las direcciones á la *gestión indirecta* con los créditos asignados por el Ministerio según las necesidades. Las direcciones tienen al corriente los planos é inventarios de los inmuebles que administran y cuando se necesita, hacen nuevos trabajos, los planos, y emiten los informes oportunos, con cuyas bases se acude á subasta pública y extienden los debidos contratos; todo esto con arreglo al Reglamento de 1881.

La producción del material móvil se provee por los talleres de construcciones de Ingenieros de Pavía; se compran primeras materias, se fabrica y se construye todo lo necesario. Algunos efectos se adquieren del comercio.

La comprobación de las operaciones de contabilidad es ejercida por la oficina de revisión del material de Ingenieros anexa á la inspección de construcciones.

Omitimos exponer mayores detalles por no presentar ninguna novedad á lo practicado en Francia y España.

La situación y distribución de las tropas es la que sigue:

REGIMIENTOS DE INGENIEROS			COMPAÑÍAS	
REGIMIENTOS	PUNTO DE LA BRIGADA	BRIGADA	Técnicas.	Del tren.
1.º (Pavía).....	Zapadores (Pavía, Roma, Mesina).....	4. <sup>a</sup>	12	»
	Tren.....	»	»	2
2.º (Casala).....	Zapadores (Casala, Bolonia)..	4. <sup>b</sup>	12	»
	Tren.....	»	»	2
3.º (Florencia).....	Telegrafistas (Florencia, Verona, Placencia).....	4. <sup>a</sup>	12	»
	Especialistas, globos, etcétera (Roma).....	1. <sup>a</sup>	2	»
4.º (Placencia).....	Tren.....	»	»	2
	Pontoneros (Placencia, Verona, Roma).....	3. <sup>a</sup>	8	»
	Lagunari (Venecia).....	1. <sup>a</sup>	2	»
5.º (Turin).....	Tren.....	»	»	3
	Minadores (Turin, Albenga)..	4. <sup>a</sup>	12	»
	Tren.....	»	»	1
	Ferrovianos (Turin).....	1. <sup>b</sup>	6	»
	<i>Total</i> .....		66	10

Cada Regimiento tiene además su Estado Mayor y un depósito. La brigada ferroviaria lleva también un Estado Mayor.

En caso de movilización se forman 58 compañías de Ingenieros de la milicia móvil de varias especialidades, de ellas cuatro de tren.

Los zapadores minadores tienen funciones análogas; los especialistas se ocupan de los globos, fotografía, palomas, y los lagunaris del transporte acuático de Venecia y sus lagunas.

### CONCLUSIÓN

Séanos permitido exponer, antes de terminar esta Memoria, breves consideraciones.

Desde luego puede asegurarse que estos viajes de estudio al extranjero son de grande utilidad y provecho para el ejército de nuestro país. Se ve tanto y se aprende tanto, que no hay que dudar de las ventajas que han de reportar en su día á nuestra nación, ansiosa de marchar al compás de los países más adelantados, en este género de asuntos. Si á la pequeña Comisión que formaron los autores de esta Memoria se hubiesen agregado dos Capitanes, por lo menos, con selección acertada entre aquellos que más se hubiesen distinguido en los diferentes ramos que nuestra profesión abarca, hubiese sido completo el éxito de nuestra visita.

Tienen algunos en España una pobre idea de lo que es menester para sostener, instruir y formar un ejército verdadero. Cualquier pueblo, por insignificante que sea, apenas ve un ruinoso ex-convento, una fábrica abandonada, y, en general, un edificio grande, capaz para vivir en él media docena de vecinos; cuando cree, que, gastándose unos pocos miles de pesetas, puede ofrecerse al ramo de guerra para alojar en él un regimiento ó un batallón ó un par de compañías y no tienen inconveniente en ofrecerlo y en gestionar el envío de fuerzas, sin considerar que, por más que se gaste en tales alojamientos, resultan los locales poco higiénicos é incapaces de todo punto, para el complicado conjunto de la instrucción militar.

Así lo entienden en Francia y en Italia; saben que es menester que todos los soldados de un regimiento conozcan á sus Jefes, á sus Oficiales

y á las clases todas del mismo, para que el día en que la lucha con el enemigo se entable, reine el orden más perfecto, del que resulta el valor y resistencia de los ejércitos. Tienen íntimo convencimiento de que el manejo de sus armas y la instrucción del tiro debe ser vigilada en todo momento por los Jefes con toda atención, pues nada importa que sean las armas perfectas si no se sabe con presteza manejarlas; conocen que para llegar á este punto capital hay que atender de igual modo á la instrucción teórica, pues si los adelantos que las ciencias han llevado á los organismos militares son grandes, también han arrastrado consigo, además del empleo de la fuerza, el mayor desarrollo del entendimiento del soldado.

Se ven en Francia y en Italia, no obstante ser esta última nación más pobre que la primera, esos nuevos y hermosos edificios, cuarteles, hospitales, parques y factorías que sorprendieron nuestro ánimo. Los cuarteles y hospital de Toul, el cuartel de Caballería y hospital de Vincennes, los cuarteles y hospital de Roma, el cuartel de Ingenieros y factorías de Turín, proclaman bien alto cuanto más arriba decimos.

La contemplación tan sólo del campo de maniobras de Mailly, donde van gastados cerca de 14 millones de francos, y en cuya descripción nos hemos extendido bastante, justifican lo que decimos.

Y no sólo esto es así en los puntos citados, sino que igual espíritu se observa en las obras nuevas de París, de Nancy de Avignon y de tantos puntos como hemos visitado; por todas partes se ve cómo se atiende al bienestar del ejército por el convencimiento de que es esta institución, el fundamento de la grandeza de los pueblos.

No hace muchos años, el reino de Prusia era de pocos millones de habitantes y no tenían marina, hoy llegan á 44 millones, tienen poderosa escuadra y ricas y vastas colonias. No pretendemos tanto; pero séanos lícito decir que anhelamos que, en el flujo y reflujo que se observa en la historia, veamos á nuestra querida Patria como la vieron los Reyes Católicos al terminar la décima quinta centuria, cuya grandeza se debió al amor y á la sangre del ejército, compenetrado con el pueblo valeroso de aquellos tiempos.

Con verdadero dolor hemos oído decir frecuentemente, no sólo á algunos hombres del orden civil, poco conocedores de este linaje de asuntos,

sino á dignísimos militares, que aquí se gasta mucho en los nuevos y escasos edificios que modernamente se construyen, añadiendo que es excesivo su ornato arquitectónico y que tienen porción de locales para Academias y otros usos sin ser necesarios; pero en Francia y en Italia no lo entienden así, pues hay cuartel, cuyo solar es de 81.000 metros cuadrados, donde caben perfectamente el de Caballería, Conde Ansúrez, de Valladolid, que tiene 44.000 metros cuadrados, y el de Infantería, General Loma, de Vitoria, que tiene 21.000 metros cuadrados: sus fachadas son espléndidas, sus mansardas de lujoso aspecto, y hay campos de maniobras, como el de Mailly, hospitales tan suntuosos como los de Begin y de Roma y factorías tan completas como las de Billy y Turín.

¡Ojalá no esté lejano el día en que podamos competir en el gasto y en el lujo de sus edificios militares, ya que no tenemos que envidiarles ni su brillante historia militar, ni sus inmarcesibles laureles!

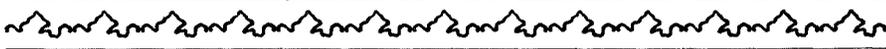


# SEGUNDA PARTE.



PUENTES MILITARES





## I.

### MATERIAL DE PUENTES

**Cuestionario que para este estudio recibió la comisión  
de la 2.<sup>a</sup> sección del Estado Mayor Central.**

1.º *Material rodado:* a) Tren de puentes de vanguardia: Su organización, composición, longitud de puente que con ellos se alcanza, carga de los carruajes en que se transporta el material: Peso total de arrastre por cada uno: Ganado que constituye el tiro y esfuerzo de tracción que corresponde por animal.

b) Equipajes de tren de puentes de Ejército y Cuerpo de Ejército tomando por lo que á ellos respecta datos idénticos á los consignados para los trenes de vanguardia y además todos aquellos que se refieren á la organización de dichos equipajes, para su adaptación á la que tenga el Ejército en las dos naciones: ya se consiga esto por medio de una organización especial, ya por su subdivisión ó fraccionamiento de la unidad del tren de puentes.

2.º *Tren de puentes de Montaña:* Su organización, composición, número de cargas que los constituyen, peso por carga, modo de conducirla y longitud de puente que puede construirse con cada unidad de puente, fijando especialmente la atención en los procedimientos que se sigan para tender los tramos.

#### **Reseña histórica.**

Mucho se ha estudiado y estudia en nuestro país sobre este especial servicio. Por esta circunstancia entiende la Comisión que para respon-

der en lo posible al cuestionario, de modo que la superioridad pueda darse cuenta perfecta de los progresos alcanzados durante los últimos años transcurridos, en ramo que tan directamente afecta á la movilidad de los ejércitos, por las dos naciones visitadas y la nuestra, es indispensable, después de la descripción somera de los trenes de puentes reglamentarios en ellas, hacer la comparación entre sus elementos esenciales y en conjunto. Incompleto resultaría este estudio si de él no se desprendera la superioridad ó inferioridad en que nos encontramos respecto de Francia é Italia. Y como efecto de existir en España un sólo Regimiento de pontoneros de cuatro unidades ó compañías, no son muchos los Jefes y Oficiales del Ejército que han tenido ocasión de cultivar esta especialidad, suponemos no estará de más si hemos de percatarnos bien del estado actual de la ciencia militar en este extremo, hacer una ligera reseña histórica que nos permita apreciar la importancia de los resultados alcanzados. La sola enumeración y descripción de los elementos de puente, obligaría á un trabajo posterior de comparación que debemos economizar por lo que á las tres naciones se refiere, y con mayor razón por entender, que si no hemos llegado á la perfección ni mucho menos, estamos hoy en condiciones de superioridad, en cuanto á la calidad, ya que no á la cantidad, respecto de los demás ejércitos.

La organización de los trenes de puentes, como todos los ramos del arte militar, ha experimentado infinitas modificaciones debidas unas á las necesidades de los ejércitos en cada época, y otras al estado de la industria que sucesivamente ha ido proporcionando más útiles elementos.

Para no descender á detalles históricos que nos separarían de nuestro objeto, mencionaremos únicamente los ocho períodos en que consideramos dividida la historia de los trenes de puentes militares.

En el *primer período* que empezando en los más remotos tiempos y comprendiendo los puentes transportables de Semíramis, Alejandro y César, alcanza hasta el siglo iv de nuestra Era, en que el Emperador Juliano los empleó en su expedición contra los persas; los trenes de puentes se componían sencillamente de canoas ligeras, cuyo transporte á lomo no era difícil por poder descomponerse en varias piezas. No se transportaba tablero, porque los materiales para él se obtenían prontamente de los bosques entonces tan numerosos.

En este período los puentes militares á pesar de su imperfección, satisfacían las necesidades de los ejércitos, puesto que la velocidad en las marchas no tenía la importancia que en la actualidad; no siendo tampoco un gran inconveniente el de su escasa resistencia, porque las pesadas máquinas de guerra usadas en aquella época, podían desmontarse en piezas lo bastante pequeñas para ser de fácil transporte.

Se vé pues, que la idea de los flotantes divisibles, fué la primera que se aplicó para los usos militares.

*El segundo período*, que podemos considerar comprendido entre los siglos v y xv está marcado por la desaparición sucesiva de los trenes de puentes que trajo consigo la decadencia del imperio romano y el feudalismo; pero tan pronto reaparecieron los ejércitos permanentes, aquellos reaparecieron también, prueba irrecusable de su absoluta necesidad.

Empieza el *tercer período* con la creación de equipajes pesados, consecuencia natural de los nuevos carruajes, á que obligó la adopción de las armas de fuego.

La artillería, cuyo material no podía ya desmontarse como las antiguas máquinas de guerra, sirvió para graduar la resistencia de los puentes militares. En un principio estos trenes bastaron, por estar su movilidad en relación con los de los otros elementos, y con la organización de los ejércitos. Pero cuando la artillería se aligeró, el peso del carruaje del material de puentes se hizo más sensible y acabaron estos por caer en un completo descrédito, del que resultó la necesidad de ejecutar con puentes de circunstancias, la mayor parte de los pasos de río.

Inicióse entonces *el cuarto período* que comprende desde mediados del siglo xvii á fines del xviii con la adopción de trenes ligeros. Disminuyendo la fuerza de flotación de los apoyos y en la misma proporción las dimensiones de los otros elementos del puente, se consiguió á principios de este período, restablecer el equilibrio entre la movilidad de sus carros y la de los de Artillería. Pero estos puentes así aligerados no bastaron para asegurar el paso de los ríos. Se trató entonces de aligerar el peso de los flotantes, sin disminuir su fuerza de flotación, empleando los metales.

Los holandeses fueron los primeros que emplearon los pontones de

hoja de lata. Los franceses siguieron su ejemplo construyéndolos de cobre, é inmediatamente todas las naciones se proveyeron de ellos. Los austriacos, los sajones, los prusianos y los ingleses los adoptaron de hoja de lata. Los españoles y portugueses, de cobre, y los rusos únicamente se sirvieron de flotantes de lona.

El atraso de la metalurgia hizo que todos estos pontones no respondieran á las esperanzas que en un principio se concibieron y de nuevo hubo que recurrir á los puentes de circunstancias con las pérdidas de tiempo consiguientes; y el material de puentes portátil, vino á quedar otra vez por causas contrarias casi sin ninguna utilidad.

Se estudiaron entonces los puentes de cuerdas, los de caballetes, y otros combinados sin que se llegara á una solución práctica.

Desde fines del siglo XVIII hasta la caída del imperio francés, comprende *el quinto período*. Reaparecieron en él los pontones de madera, de grandes dimensiones, con las ventajas é inconvenientes inherentes al sistema. Los austriacos adoptaron pontones que por sus dimensiones venían á ser un intermedio entre los antiguos pesados y los metálicos que les siguieron; cayendo en el error de perder la ventaja de los puentes ligeros, sin evitar los inconvenientes de los pesados. No obstante estos graves defectos, á falta de disposiciones más ventajosas que imitar, los demás países adoptaron en general los pontones austriacos.

Volvióse por segunda vez en *el sexto período*, que comprende desde 1813 hasta 1840, á los pontones ligeros con menos fuerza de flotación, los cuales, salvo muy pequeñas modificaciones, fueron los mismos empleados en el cuarto período con sus mismos inconvenientes; por lo que este período puede considerarse como un paso retrógrado, sin que la actividad, que caracterizó esta época, proporcionara idea alguna utilizable.

*El séptimo período* está definido por la aparición del último proyecto del Teniente Coronel austriaco Birago, cuyo material produjo una verdadera revolución en todos los trenes, y marcó un importantísimo adelanto en la ciencia del pontonero. Ciertamente es que en rigor sólo hizo aplicaciones de ideas ya conocidas, excepción hecha del caballete, de dos pies, de originalidad indiscutible, á pesar de lo sostenido en contra por los franceses; pero en conjunto su tren de puentes tenía entonces la mo-

vilidad necesaria, y aseguraba el paso de todos los ríos, cualesquiera que fueran sus particularidades. El hecho es que el material Birago, fué en general aceptado con modificaciones de escasa importancia.

*El octavo período*, que pudiéramos llamar contemporáneo, empieza desde que la experiencia hizo notar los defectos del sistema Birago y cuando la industria metalúrgica presentó en los mercados productos de inmediata y provechosa utilización para este fin especial. Dos corrientes distintas se acentuaron. Una de ellas en Suecia, aportando los adelantos de la industria y un estudio mecánico más acabado del material Birago (Sistema Normann).

En la otra seguida por Dinamarca y Holanda, si bien se conservó el caballete Birago con notables perfeccionamientos, se huyó de sus ideas marcando un nuevo rumbo en la ciencia del pontonero por aligerar sus trenes, sin perjuicio de la necesaria resistencia. España esperó andando: es decir, sacó el partido posible de su vetusto material austriaco transformando sus flotantes de madera, en otros de palastro; reforzando las uniones de los pontones; reformando sus proas, y por último, organizando las unidades, llamadas maniobreras, que con igual peso arrastrado, permitían transportar mayor longitud de puente.

Una vez que se dibujaron perfectamente las dos tendencias expuestas, se procedió en el año 1890 al estudio comparativo entre todos los materiales de Europa y Norte de América. De él resultó que el tren danés proyectado por el Capitán Andersen y adoptado en su nación cuatro años antes, era el mejor desde el punto de vista de la movilidad y la resistencia. Aceptado por España este material, simultáneamente casi con Noruega, introduciendo las modificaciones consiguientes á la topografía de nuestro suelo y á nuestras distintas necesidades, no tardaron en seguir el mismo camino los estados que organizaban sus noveles ejércitos, como Chile y la República Argentina.

Inglaterra continuó con su material caracterizado por las cumbreras de tablón y los pontones de tela, madera y corcho, con equipo de pontón ó cuerpo muerto para el engarre de viguetas, y piezas de trinca de peine. Bélgica con su caballete de tres pies sistema Thierry.

Francia é Italia, naciones de las que hemos de ocuparnos con detalle, por ser el objeto de este estudio, han conservado su material sin seguir

el movimiento iniciado de progreso, tal vez por razones económicas; pues no es fácil á una nación por rica que sea ó aparezca, desechar cantidades importantes de material que al fin y al cabo llena su cometido aunque sea en condiciones de inferioridad, por lo que á la movilidad y entretenimiento se refiere.

Expuestos estos antecedentes, entraremos de lleno en el cuestionario.



## II.

## FRANCIA

**ORGANIZACIÓN DE LAS TROPAS DE INGENIEROS**

Recordaremos que en el ejército francés existen las siguientes tropas de Ingenieros.

1.º Regimiento de Zapadores-Minadores y Ferroviarios, correspondiente al Gobierno Militar de París, de guarnición en Versalles.

2.º Regimiento de Zapadores-Minadores, de la 16.ª Región, de guarnición en Montpellier.

3.º Regimiento de Zapadores-Minadores, de la 1.ª Región, de guarnición en Arras.

4.º Regimiento de Zapadores-Minadores, de la 14.ª Región, de guarnición en Grenoble.

5.º Regimiento de Ferrocarriles, dependiente del Gobierno Militar de París, de guarnición en Versalles.

6.º Regimiento de Zapadores-Minadores y Pontoneros, de la 9.ª Región, de guarnición en Angers.

7.º Regimiento de Zapadores-Minadores y Pontoneros, de la 15.ª Región, de guarnición en Aviñón.

A estos regimientos están afectos 20 escuadrones, del tren de equipajes militares.

Para tiempo de guerra se cuenta además con 21 batallones del ejército territorial.

Los batallones activos constan de cuatro compañías, dos divisionarias, una de cuerpo de ejército y una de plaza.

Todos los regimientos activos poseen la cantidad de material reglamentario suficiente para lo que pudiéramos llamar enseñanza elemental del pontonero, consistente en la navegación y establecimiento de tramos de pontón y caballete; enseñanza que después se perfecciona para los más aptos, en los regimientos que atienden á la especialidad que son,

como dejamos dicho, el 6.º y 7.º. Aquél de guarnición en Angers, sobre el Loira, y éste en Aviñón sobre el Ródano.

Cumplimentando el plan autorizado por el Ministro de la Guerra francés, visitamos la escuela de puentes del batallón destacado en Toul sobre el Mosela y la del 7.º Regimiento, á la sazón en maniobras, sobre el Ródano, en la zona comprendida entre Vienne (al sur de Lyon) y Aviñón.

Reservando para más tarde el juicio y apreciaciones de la Comisión ciéndonos al cuestionario, aportaremos los datos adquiridos.

## 1.º—MATERIAL RODADO

### a) Tren de puentes de vanguardia.

No hay ninguno reglamentario en Francia, hasta la fecha.

Así se nos ha asegurado en los centros oficiales y con esta categórica negación pudiéramos dejar contestado este punto.

Sin embargo, así no lo entendemos, creyéndonos obligados á exponer á la superioridad nuestra opinión en la materia, basada en cuanto hemos visto y oído, y más aún en nuestra propia experiencia.

Apuntado dejamos ya en la breve reseña histórica, que los trenes que Francia é Italia poseen así como Alemania, no obstante ser la que introdujo el pontón de acero, son de sobra pesados y embarazosos, sin tener la facilidad y rapidez de movimientos, que los otros elementos de guerra han adquirido.

Esto les ha movido á perseguir el problema de material más maniobrero sin éxito satisfactorio hasta el día. El celo de los oficiales, ansiosos de su resolución, les ha conducido á proponer ideas más ó menos prácticas ó fantásticas, que han menudeado por las publicaciones profesionales, haciendo creer á muchos, que la cuestión estaba resuelta ó poco menos.

Algunos de estos esfuerzos no han logrado siquiera el honor del ensayo. Otros, considerados más viables ó con mayor apoyo oficial, se encuentran en este período.

En el parque del 7.º Regimiento tuvimos ocasión de ver el material propuesto por el Capitán de Ingenieros Mr. Benard para el servicio de la caballería y que ha tenido la fortuna de atraer la atención del ejér-

cito, al par que el de su compañero de cuerpo Mr. Very, ensayado en las últimas maniobras.

Deferente con la Comisión el Coronel del Regimiento Mr. Moraan no omitió medio para que pudiéramos realizar nuestro estudio, designando al Jefe de instrucción Comandante Boulanger para que nos acompañara y guiara en el detalle de nuestra labor. A estos Jefes, á los demás y á todos los oficiales de pontoneros, debemos profunda gratitud por la cordialidad y atenciones que á la Comisión dispensaron, haciéndole gratisima y de perdurable recuerdo, su estancia de ocho días en Aviñón.

El material Benard es transportado en un carro de cuatro ruedas dispuesto en forma de jaula; es decir, con dos elevados bastidores laterales unidos por teleras entre las que se colocan cuatro pontones metálicos de pequeñas dimensiones y del tipo de las proas suecas y españolas de Monteverde. Tres de estos flotantes son iguales, y el cuarto es menor, para ser colocado dentro de uno de aquéllos; pero la carga con todo resulta con el centro de gravedad considerablemente elevado, con grave riesgo de volcar en caminos que no estén perfectamente entretenidos. Hay, pues, tres pisos de carga, de la altura correspondiente á la del pontón. Al tablero se compone de cuatro vigüetas, dos de ellas de corredera para engarrar en los bordes, estando el pavimento de tabla, sujeto á las otras, como en el material Berthon. Tableros de estribo y empalme, cuerpos muertos, remos y fiadores, completan el material que describimos sin detallar pesos y dimensiones que no creímos necesario apuntar.

Al material Very, ensayado en Luneville en agosto del año actual, sólo por referencias nos es conocido. Sabemos que en carro se transportan tres flotantes de lona, que pueden plegarse y conducirse á lomo, si fuese preciso. La fuerza de flotación es de 1.500 kilogramos. El pavimento compuesto de vigüetas y tableros, se presta á combinaciones para anchuras de vía de 0<sup>m</sup>,65 á 2<sup>m</sup>,50.

Basta el conocimiento de estos elementos, para adquirir la convicción de que no constituyen un modelo digno de ser imitado, y que dudamos mucho lleguen á ser declarados reglamentarios no obstante revelar sus autores mayor conocimiento del asunto que los de otras tentativas.

El importantísimo servicio de exploración encomendado á la caballería, ha movido á pensar en la manera de dotarla de recursos propios para salvar pequeños ríos ú obstáculos, cuya anchura oscile entre 20 y 25 metros, considerando esto como límite para el empleo de los puentes reglamentarios de Ingenieros.

La idea no puede ser más plausible; pero su realización se estrellará siempre, en el terreno de la práctica. Esas fuerzas de exploración que se destacan y que precisamente han de ser muy poco numerosas é incapaces de empeñar combate, necesitan una movilidad extrema, que perderían acarreando consigo uno ó varios carruajes. Búscase la solución en la ligereza de éstos, pero entonces se cae en otro grave inconveniente: el limitadísimo empleo del material transportado, que queda reducido á pasos que no sería difícil efectuar con recursos del momento. Su aplicación en corrientes de un metro de velocidad en adelante sería imposible ó temeraria, con funesto resultado en general. No es prudente para el paso de los ríos cualquiera que sea su anchura, descender por bajo de los límites de resistencia de los puentes rodados, únicos hábiles, para franquear las vías de agua, jinetes y caballos. El paso á nado ó los vados, con ser siempre peligrosos no lo son tanto, como el servirse de medios incompletos, que conducen casi siempre al fracaso. No es lo mismo un ensayo en canales ó fosos de agua con toda clase de elementos de preparación y ayuda, que el salvar en la guerra un río que pueda constituir obstáculo al arma en cuestión. El obstáculo cuando es serio, hay que respetarlo, y no se deben exagerar los recursos que tiendan á asegurar la independencia de esos destacamentos, que ni pueden tenerla por otros conceptos, ni se les aumenta disminuyendo su movilidad.

El empleo de puentes volantes ó balsas que en muy contados casos puede ser utilísimo, resultará pernicioso é ineficaz sin la intervención técnica del especialista en la gran mayoría de ellos. No queremos decir con esto que el problema se abandone. En modo alguno, pero sí, que debe procederse con gran parsimonia y emprenderse por personas de la mayor pericia y competencia.

Ninguno pues de los tipos expuestos nos parece recomendable. Las secciones de vanguardia para 15 metros de puente de que habíamos visto hecha mención en la prensa profesional, no parecen existir en Francia.

**b). Equipajes de puentes.**

Hay en Francia equipaje de cuerpo de ejército y equipaje de ejército.

El equipaje de cuerpo de ejército se compone de dos divisiones y una reserva.

Cada división comprende: una sección de estribos, (dos carros, uno de puente y otro de parque), una sección de caballetes, (dos carros, uno de puente y otro de parque), cuatro secciones de pontones, (dos carros cada una y uno de parque), una sección de fragua, (un carro y otro de parque). Total 18 carros.

La reserva comprende: un carro de puente y uno de parque. El equipaje de cuerpo de ejército comprende por lo tanto 38 carros.

La sección de estribos de la 1.<sup>a</sup> división, está provista de una caja de instrumentos, modelo 1877.

Va afecta á esta sección para los herradores y transporte de atalajes y forraje, una fragua, un carro de parque y un carro de forraje. Independientemente de estos carros, por cada equipaje de tren de cuerpo de ejército, van seis furgones de víveres y uno de equipajes.

El equipaje de puente de ejército se forma de dos de cuerpo de ejército y se compone por consiguiente, de cuatro divisiones y una reserva, formada de dos carros de material de puente y dos de parque. Cada una de las divisiones está organizada como las de los equipajes de cuerpo de ejército; los carros de la reserva tienen también las mismas cargas que les corresponden en la reserva del equipaje de cuerpo de ejército.

El tren completo comprende, pues, 76 carros (42 carros de material de puente, 30 carros de parque y cuatro fraguas).

Los carros auxiliares necesarios para el servicio de las dos secciones de parque y para el transporte de víveres y equipajes son los siguientes: dos fraguas, dos carros de parque, dos de forrajes, doce furgones de víveres y dos de equipajes.

Con el tren de cuerpo de ejército pueden establecerse 123 metros lineales de puente.

Como cuerpos de apoyo empléanse pontones enteros de madera, de los cuales entran dieciseis en el tren, y cuatro caballetes Birago. El pontón de madera se va paulatinamente substituyendo por el metálico de acero galvanizado, tipo prusiano, con las proas chaflanadas, para hacer menos difícil el anclaje.

En los caballetes, se emplean pies de tres diferentes longitudes; uno por cada caja de cubrera.

En cada tramo de caballete hay dos viguetas de garras, las extremas; todas las demás están desprovistas de garras.

El tablero descansa directamente sobre los bordes de los pontones, donde se sujetan las viguetas con trincas.

Ni estas viguetas ni las de garra se emplean en la trincadura, que se hace, con otras viguetas lisas, que se colocan correspondiéndose con las extremas de pavimento.

El cuadro siguiente, tomado del Reglamento oficial, detalla el número, peso y distribución del carruaje, cuerpos de apoyo, material y aparejos de que consta el equipaje de puente de un cuerpo de ejército.

El material de una división se deduce fácilmente de este cuadro, tomando la mitad de las cantidades que figuran en las columnas correspondientes.

Composición detallada del equipaje de puente, de cuerpo de ejército.

DESIGNACIÓN DE LOS OBJETOS	PESO de la unidad.	Número del tren.....	REPARTICIÓN entre las divisiones.				
			La Reserva.....	Sección de es- trijos.....	Sección de ca- balletes.....	Sección de pon- tones.....	Sección de fra- gua.....
			N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
<b>Carruaje.</b>		Kilóg.					
Carros de parque.....	919,00	15	1	2	2	8	2
Fraguas.....	1102,00	2	»	»	»	»	2
Carros de material.....	914,00	21	1	2	2	16	»
<i>Total.....</i>		38	2	4	4	24	4
<b>Cuerpos de apoyo.</b>							
Pontones.....	660,00	16	»	»	»	16	»
Caballetes de dos pies, completos.....	170,00	6	»	»	6	»	»
Cada caballete comprende:							
1 cumbrera.....	kg. 98						
2 pies de 3 metros.....	» 40						
2 cadenas de suspensión..	» 16						
2 zapatas.....	» 16						
<i>Total.....</i>	<u>» 170</u>						
Botes.....	450,00	2	»	2	»	»	»
<b>Tablero.</b>							
Cuerpos muertos.....	56,00	4	»	4	»	»	»
Tablones.....	24,00	392	»	40	64	288	»
Viguetas.....	de estribo.....	43,00	42	»	28	14	»
	de garras.....	44,00	16	»	»	16	»
	ordinarias.....	55,00	119	7	»	»	112
	falsas.....	14,00	14	2	12	»	»
<b>Jarcia.</b>							
Amarras.....	7,50	64	16	12	4	32	»
Cordeles con 2 cordones.....	0,65	32	32	»	»	»	»
Trincas.....	de palanqueta.....	0,03	188	»	30	38	120
	de tablero.....	0,40	180	»	30	30	120
	de viguetas.....	0,30	460	18	36	60	272
Cabos de anclas.....	43,00	22	»	4	»	16	2
Fiadores.....	27,00	3	1	»	»	»	2
Cuerdas de halar para..	caballos.....	42,00	4	2	»	»	2
	hombres.....	5,00	10	»	2	»	8
<b>Aparejos.</b>							
Anclas.....	65,00	16	»	»	»	16	»
Sujetador de tablones.....	8,00	12	»	2	2	8	»



**CARGA DE LOS CARROS**

**Sección de estribo.**

	Núm.	Peso.
		<i>Kg.</i>
Carro de puente...	Viguetas de estribo.....	14 602
	Bote.....	1 450
	Trincas.....	6 1,80
	Cuerpos muertos.....	2 112
	Remos de bote.... } ordinarios.....	5 15
	} con herraje.....	1 4
	Bicheros de bote.....	3 12,75
	Toletes para..... } timón.....	4 1,20
	} remo.....	10 1
	Achicadores..... } grandes.....	1 1,70
	} pequeños.....	1 1
	Herramientas y accesorios.....	4 .
<i>Peso total del carro cargado.....</i>		2.210

Carro de parque...	Tablones.....	20 480
	Piquetes..... } grandes.....	12 114
	} pequeños.....	10 60
	Cabos de ancla.....	2 86
	Amarras.....	6 45
	Trincas..... } de vigueta.....	22 6,60
	} de pavimento.....	15 6
	} de palanqueta.....	15 0,45
Efectos varios.....	. .	
<i>Peso aproximado del carro cargado.....</i>		2.110

Peso total aproximado de la *sección de estribo*:

1. <sup>a</sup> División...	} Carro de puente.....	2.210 kg.	} 4.320 kg.
2. <sup>a</sup> División...	} Carro de puente.....	2.150 kg.	} 4.260 kg.

**Sección de caballetes.**

	Núm.	Peso.
		<i>Kg.</i>
Carro de puente...	Viguetas de estribo.....	7 301
	Traversas de vigueta.....	2 22
	Cumbreras.....	3 297
	Trincas..... } ordinarias.....	6 1,80
	} con palanqueta....	4 0,12
	Pies de caballete.. } de 2 metros..	4 52
	} de 3 metros.....	6 120

		Núm.	Peso.	
			kg.	
Carro de puente...	Zapatas.....	6	45	
	Cadenas de suspensión.....	6	48	
	Viguetas de garras.....	8	352	
	Pics de caballete de 3,90 metros.....	4	108	
	Efectos varios.....	"	"	
<i>Peso aproximado del carro cargado.....</i>			<u>2.270</u>	
Carro de parque...	Tablones.....	32	768	
	Trincas.....	de vigueta.....	24	7,20
		de pavimento.....	15	6
		de palanqueta.....	15	0,45
	Zapatas.....	1	7,50	
	Amarras.....	2	15	
	Efectos de respeto y herramientas.....	"	"	
<i>Peso aproximado del carro.....</i>			<u>2.160</u>	

Peso total de la sección de caballetes:

Carro de puente.....	2.270 kg.	} 4.430 kg.
Idem de parque.....	2.160 kg.	

#### Sección de pontones.

		Núm.	Peso.	
			Kg.	
Carro de puente...	Viguetas.....	7	385	
	Pontón.....	1	660	
	Trincas.....	5	1,50	
	Anclas.....	1	65	
	Toletes.....	para remo.....	10	1
		para timón.....	4	1,20
	Bicheros.....	de punta.....	5	28,50
		de punta y gancho.....	1	5,50
	Achicadores.....	grandes.....	1	1,70
		pequeños.....	1	1
Herramientas y otros efectos.....	"	"		
<i>Peso aproximado del carro cargado.....</i>			<u>2.120</u>	
Carro de parque...	Tablones.....	36	864,00	
	Cabos de ancla.....	2	86,00	
	Amarras.....	4	30,00	
	Trincas.....	de vigueta.....	24	7,00
		de pavimento.....	15	6,00
		de palanqueta.....	15	0,45
	Efectos varios.....	"	"	
<i>Peso aproximado del carro cargado.....</i>			<u>2.120</u>	

Peso total de una *sección de pontones*:

1 carro de puente.....	2.120 kg.	} 6.360 kg.
2 id. de id. ....	2.120 kg.	
Carro de parque.....	2.120 kg.	

**Sección de fragua.**

Carro de fragua...	}	Existen dos modelos de carro: el de 1827 y el de 1827 trans-
		formado.
Carro de fragua...	}	El primero pesa 1640 kg.
		El segundo pesa 1810 kg., por admitir mayor cantidad de carbón.
Carro de parque...	}	Efectos varios.
		Peso aproximado del carro: 2.030 kg.

Peso total aproximado de la *sección de fragua*:

Carro de fragua.....	1.640 kg.	} 3.670 kg.
Idem de parque.....	2.030 kg.	

**Reserva del equipaje.**

Peso total de reserva:

Carro de puente.....	1.870 kg.	} 3.890 kg.
Idem de parque.....	2.020 kg.	

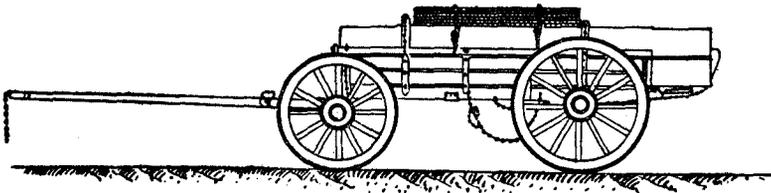
**Resumen de los pesos de las diferentes fracciones del equipaje.**

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL TREN	Carros de puente.	Carros de parque.	Fraguas.	PESO TOTAL		
				Kg.		
La división de equipaje comprende.....	}	1 sección de estribos...	1	1	»	4,260
		1 idem de caballetes....	1	1	»	4,430
		4 idem de pontones....	8	4	»	25,440
		1 idem de fragua.....	»	1	1	3,670
<i>Total por división.....</i>	10	7	1	37,800		
18 carros.						
Un equipaje de puente, de cuerpo de ejército, comprende.....	}	2 divisiones de equipaje.	20	14	2	75,600
		1 reserva.....	1	1	»	3,890
<i>Total del equipaje de cuerpo de ejército....</i>	21	15	2	79,490		
38 carros.						
Un equipaje de puente de ejército comprende....	}	4 divisiones de equipaje.	40	28	4	151,200
		1 reserva.....	2	2	»	7,780
<i>Total para un equipaje de ejército.....</i>	42	30	4	158,980		
76 carros.						

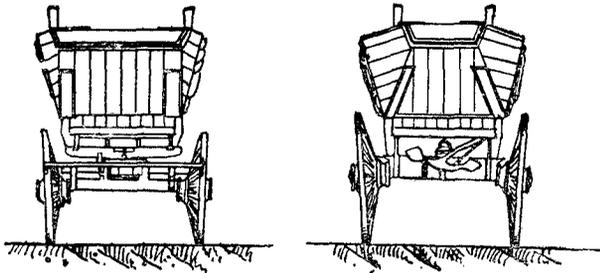
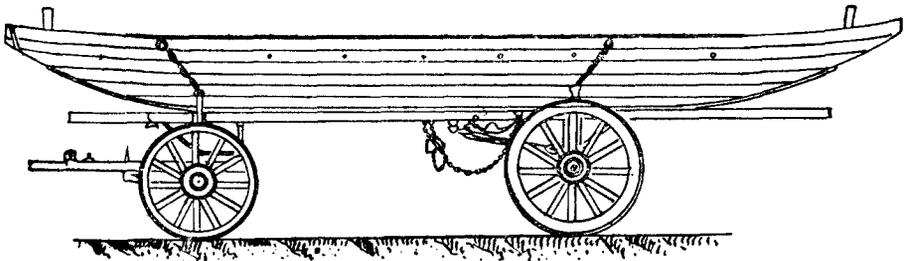
**Descripción de los elementos de puente.**

CARRUAJE.—Además del carro de fragua existen dos tipos distintos para el material, el carro de parque para tablones (*charriot de pare*) y el de pontón (*haquet*) (fig. a y b) ambos de brancales horizontales sin mue-

*Figura a*



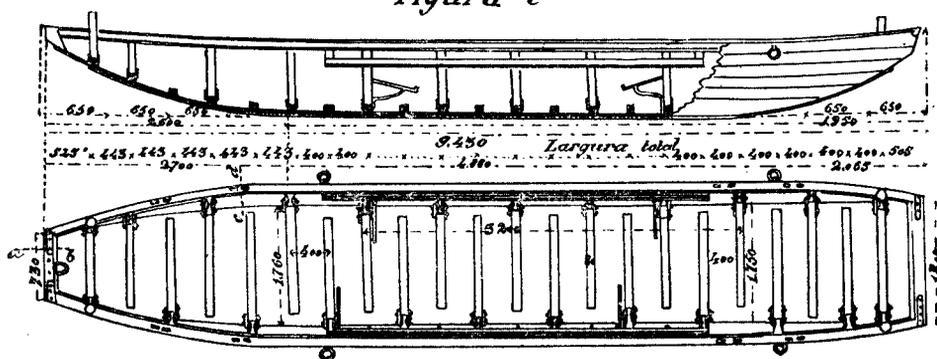
*Figura b*



lles y para tiros de seis caballos. Su peso, vacíos, 919,914 kilogramos respectivamente.

PONTÓN (fig. c) de madera con herrajes; entero, 660 kilogramos de peso; longitud  $9^m43$ ; anchura exterior del cuerpo  $1^m76$ ; altura en el perfil medio  $0^m785$ .

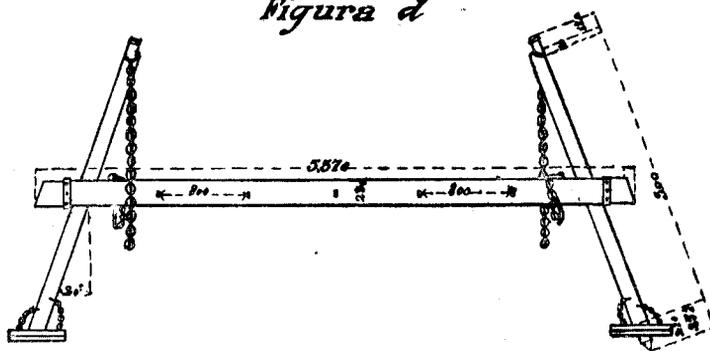
Figura c



Se va introduciendo el pontón de acero galvanizado tipo alemán, con las proas tajadas y espesor de casco igual en todas sus partes. El peso excede en 20 kilogramos al de madera.

CABALLETE. Sistema Birago.—Cumbreira, longitud  $5^m37$ ; escuadria  $0^m20$  por  $0^m22$  en las cabezas y  $0^m23$  por  $0^m16$  en el cuerpo. Peso, 99 kilogramos.

Figura d



2 pies de 3 metros de longitud, hay además cuatro de respeto: dos de  $3^m,90$  y dos de 2 metros.

Zapata.—De encina (figs. d, f y g).

Inclinación de los pies. =  $70^\circ$





*Carruaje desprovisto de muelles.*

Peso del carro de pontón. . . . .	2.120	kg.
Id. del de parque. . . . .	2.020	kg.
Caballos por tiro. . . . .	6	
Diámetro medio de las ruedas	{	
Carro de pontón.		1,35 m.
Id. de parque. . .		1,315 m.

Dividiendo, pues, el peso de los carros cargados por el número de caballos del tiro, por el diámetro medio de las ruedas y por el número 7, por ser de seis el tiro, y multiplicando el cociente obtenido por 5, por no estar dotado de muelles el carruaje, se obtienen para coeficientes de tracción:

Para el carro de pontón, 187.

Para el carro de parque, 184.

En cuanto al tiro de seis animales, que es el caso general en el carruaje de guerra (número á que obliga el peso arrastrado y la necesaria movilidad), no hemos de pasar por alto nuestra modesta opinión. La reducción del tiro en España de seis á cuatro animales con menor coeficiente de tracción, como más adelante se demostrará, señala una inapreciable ventaja, permitiendo el arrastre por malos caminos de sierra que se han de imponer al tren, para llenar real y prácticamente su cometido al pasar de la cuenca de un río, á la del otro por el camino más corto posible.

Aparte de esto, la organización que dejamos expuesta para los Regimientos 6.º y 7.º mixtos de Zapadores-Minadores y Pontoneros, no debe ser imitada.

El celo y entusiasmo de la oficialidad de esos regimientos que tuvimos ocasión de apreciar, el buen espíritu y condiciones físicas de su tropa, no es bastante á llenar cumplidamente, los difíciles cometidos que se le encomiendan. Dentro de la suficiente instrucción que en las maniobras demostraron, pudimos apreciar que no llegaban, ni con mucho, al grado de perfección, seguridad y pericia de nuestros pontoneros, dedicados todo el año á la misma especialidad.

Un detalle, sin embargo, llamó nuestra atención, y es, que tanto los pontoneros de las secciones de anclajes como los de las de materiales, incluso los oficiales, llevan chalecos salvavidas, que consideramos muy

convenientes cuando se trabaja con velocidades de corriente de más de 1<sup>m</sup>,50; no sólo porque con esta medida de previsión se evitan lamentables accidentes, sino por la tranquilidad y confianza con que manobra el soldado.

No es esto sólo. La delicada operación de un paso de río sea para un ejército, para un cuerpo de ejército ó para una división, con material reglamentario, consta de dos partes esencialmente distintas y ambas de la misma importancia. Primera: transportar el material al punto designado y con rigurosa exactitud de tiempo. Segunda: establecimiento del puente ó puentes con la mayor rapidez. Aquellos á quienes el servicio de puentes está encomendado, deben ser responsables en absoluto de las dos partes que el problema encierra. Es decir, deben ser los pontoneros los que acarreen y manejen su material, único modo de que la responsabilidad sea una é indiscutible y de evitar rozamientos, en las marchas y práctica de las operaciones, que pudieran traducirse en perjuicio del servicio.

En Francia, como en la mayoría de los ejércitos, el transporte del material se hace con personal y ganado de las secciones del tren, de cuyo estado é instrucción no puede responder el Jefe de pontoneros; principio de organización que en modo alguno habremos de recomendar, por las razones expuestas y por lo que la práctica acusa en nuestro único regimiento de Pontoneros.

## 2.º—TREN DE PUENTES DE MONTAÑA

No existe en Francia. Es más, excepción hecha del material Berthon, empleado por los ingleses en la India, dispuesto para transportarse en carro de dos ruedas y á lomo en casos de absoluta precisión; el Pfund, empleado en la Argentina, material que sólo permite con grandes precauciones el paso de peatones y la reciente tentativa de Very que ya dejamos reseñada, creemos que en ningún ejército se ha pretendido resolver ni aún plantear el problema.

Sólo en España, con ocasión de la guerra de Africa de 1859 á 1860, se ordenó el estudio de un tren de puentes á lomo de mulo ó de camello. El material Terror, acertada aplicación del caballete Birago, se ofreció

como solución; y este es todavía nuestro material reglamentario de montaña, material que prestó útiles servicios en la última guerra civil. La mayor movilidad exigida hoy á los ejércitos la ha evidenciado la deficiencia del material y en la actualidad se está terminando la redacción de un proyecto por el regimiento de Pontoneros, de otro más maniobrero y en el que se utilizan los adelantos de la industria en los años últimos.



## III.

## ITALIA

1.º—**MATERIAL RODADO**a) **Tren de puentes de vanguardia** (1).

No cabe dudar que la oficialidad italiana es estudiosa y despliega su celo sobre bien cimentada instrucción teórica. Lo prueban en la especialidad que nos ocupa los estudios del hoy Coronel Rocchi en la *Rivista di Artiglieria é Genio* de 1885, volumen I, página 67. *I ponti portatili ed il loro impiego in guerra* de Mirandoli, 1889, volumen IV, página 461; *le sezioni da ponte per zappatori addette alle divisioni de Bignami*, 1894, volumen I, página 438; *Il ponti de avanguardia divisionali* de Spaccamela, 1899, volumen II, página 49; *Studio di un ponte metallico di avanguardia* de Guala, 1900, volumen II, página 382; y más recientemente, *Il ponte metallico di avanguardia* del Capitán de Ingenieros Andrea Maggiorotti, publicado en la misma revista, año 1901, volumen III, página 222.

No habiendo obtenido tan laudables esfuerzos la sanción oficial, dejarán de entrar en nuestro estudio; y aunque, como en Francia, pudiéramos afirmar, según nuestro juicio, que el problema de los puentes de vanguardia, tal y como hoy se entiende, no está resuelto tampoco en Italia; como quiera que sobre el papel se asigne este cometido al material de las llamadas *secciones de puente* que forman parte de los regimientos de zapadores, describiremos este material en los detalles que pueden interesarnos, sin otorgarles mayor importancia que la que á nuestro entender tiene.

Una *sección de puente*, afecta á un regimiento de zapadores, está dotada del material necesario para establecer:

Un puente de pontones de 21 metros lineales.

---

(1) En la página 87, de esta Memoria, se da noticia de la organización de las tropas de ingenieros italianas. A ella remitimos al lector.

Un puente de caballetes de 34<sup>m</sup>,20.

Un puente de tres caballetes y un pontón de 34<sup>m</sup>,40.

Un puente mixto de dos caballetes y dos pontones de 34<sup>m</sup>,60.

Excepcionalmente y empleando sólo cinco viguetas por tramo se pueden establecer:

Un puente mixto de cuatro caballetes y un pontón de 41<sup>m</sup>,20.

Un puente mixto de tres caballetes y dos pontones de 41<sup>m</sup>,40.

Ambos no admiten el paso de carros pesados.

Empleando medios pontones, como cuerpos de apoyo, pueden construirse pasarelas para peatones en ríos de escasa corriente.

La sección de puente puede descomponerse en dos mitades de idéntica composición y organización.

### Composición detallada del material de una sección de puente.

DESIGNACIÓN DE LOS OBJETOS	Distribución de los carros			Peso de la unidad	Número total.
	De transporte.	De pontón.	De caballete.		
<b>Carruajes.</b>					
Carros de pontón.....	»	1	»	730	4
Carros de caballete.....	»	»	1	760	2
Carro de transporte ordinario (modelo 1876).....	1	»	»	895	1
<b>Cuerpos de apoyo.</b>					
Cumbreras.....	»	»	2	118	4
Falsos pies.....	»	»	4	5	8
Falsa travesa de pontón.....	»	1	»	3,15	4
Pies cortos.....	»	»	4	15	8
Pies medios.....	»	»	4	20	8
Pies largos (6 metros).....	»	»	4	34	8
Pies de 5 metros.....	»	»	4	29	8
Medios pontones.....	»	1	»	380	4
Cadenas de suspensión.....	»	»	4	11	8
Zapatas (juegos).....	1	»	»	2,70	1
<b>Tablero.</b>					
Medios tablonos.....	»	2	»	10,50	8
Tablonos.....	»	29	14	15,25	144
Viguetas de borda.....	»	3	»	12	12
Traversas de espigas.....	»	»	2	40	4
Traversas sin espigas.....	»	»	2	35	4
Viguetas.....	»	8	»	65	32

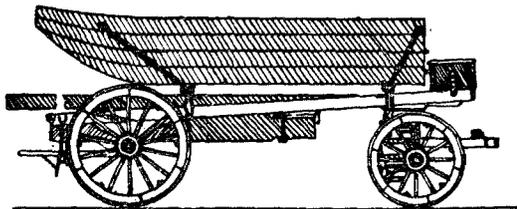
DESIGNACIÓN DE LOS OBJETOS	Distribución en los carros			Peso de la unidad	Número total.	
	De transporte.	De pontón.	De caballo.			
<b>Jarcia.</b>						
Cabos de ancla.....	»	1	»	35	4	
Cuerdas para caballos.....	1	»	1	2,70	3	
Amarras de banda.....	»	2	1	4,10	10	
Trincas de vigueta y carro.....	»	4	»	1,60	16	
Trincas de palanqueta.....	»	15	5	0,515	70	
<b>Aparejos.</b>						
Anclas.....	»	1	»	65	4	
Traversas de anclaje.....	»	1	»	3,15	4	
Bicheros.....	»	»	1	7	2	
Piquetes.....	pequeños.....	»	»	4	5,66	8
		»	»	2	15,50	4
		»	»	2	10,75	4
		»	»	»	3,87	2
Remos.....	»	14	»	6,66	56	
Achicadores.....	»	1	»	0,65	4	

Comprende además efectos de respeto, herramientas de zapador, herrero, carpintero, etc., aparatos de iluminación y materiales para puentes de circunstancias.

**Carruajes.**

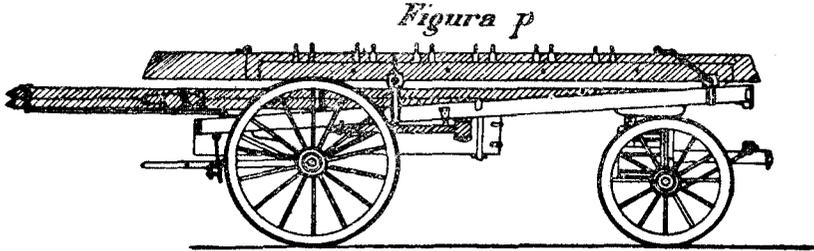
Carro de pontón (figura o).....	}	Peso del carro vacío.....	730	kg.
		Idem del carro cargado.....	2.140	kg.
		Altura del carro sin lanza.....	2,44	m.
		Longitud del carro sin lanza.....	7,46	m.
		Batalla.....	3,50	m.
		Vía.....	1,58	m.

**Figura 0**



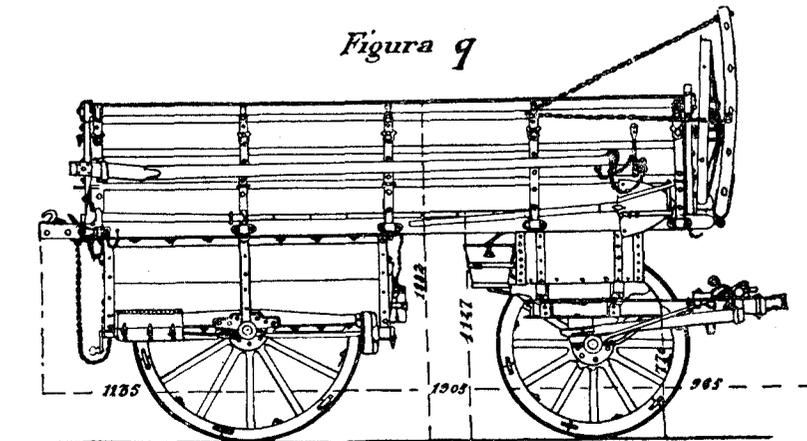
Este carro transporta: medio pontón con su equipo y aparejos, 8 viguetas, 26 tablones, 1 cajón, etc.

Carro de caballetes (figura p).....	}	Peso del carro vacío.....	760	kg.
		Idem del carro cargado.....	1.970	kg.
		Altura del carro cargado.....	1,82	m.
		Longitud del carro sin lanza.....	6,65	m.
		Batalla.....	2,96	m.
		Vía.....	1,58	m.



Este carro transporta: 2 cubreras, 4 pies largos, 4 medios y 4 cortos, 14 tablonos, 2 traversas con espigas y 2 sin ellas, etc.

Carro de transporte ordinario, modelo 1876 (fig. q).	}	Peso del carro vacío.....	895	kg.
		Longitud del carro sin lanza.....	3,622	m.
		Batalla.....	1,905	m.
		Vía.....	1,36	m.



Este carro transporta objetos del equipaje y del servicio general, los víveres y forrajes y además algunos materiales, accesorios para el carruaje de la sección.

**Descripción de los elementos del puente.**

Este material, inspirado completamente en el Birago, viene á ser una reducción del rodado, que más adelante se describe, diferenciándose del material austriaco en detalles de organización; en el perfil y construcción de los pontones; en sus uniones, y en estar dotadas las cubreras y cuerpos muertos ó traviesas, de espigas que penetran en los agujeros de que están provistas las viguetas, que no tienen garras.

**CABALLETE** (fig. r).— Sistema Birago, con pies de cuatro longitudes distintas y zapatas de madera.

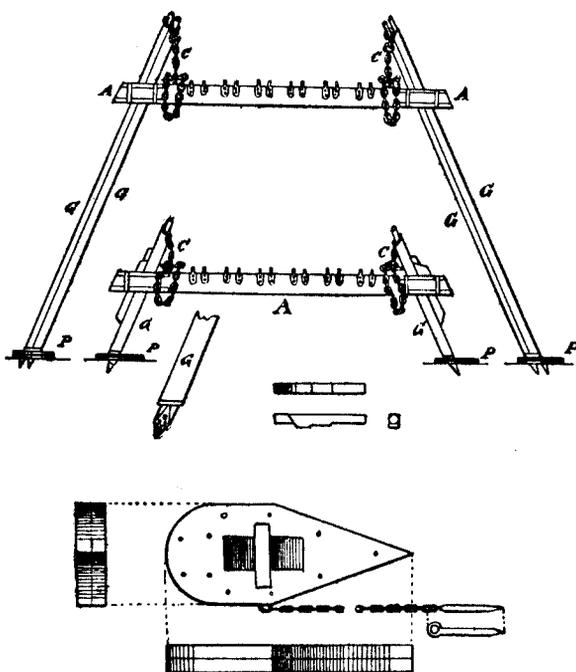
**Cubreira.**— Longitud, 5<sup>m</sup>,22. Canto, 0<sup>m</sup>,23. Tabla: en las cabezas, 0<sup>m</sup>,21; en el cuerpo, 0<sup>m</sup>,16.

**Pies.**— Longitudes: 6 metros de escuadría, 0<sup>m</sup>,09 por 0<sup>m</sup>,12; 5 metros de escuadría, 0<sup>m</sup>,09 por 0<sup>m</sup>,12; 4 metros de escuadría, 0<sup>m</sup>,09 por 0<sup>m</sup>,15; 2<sup>m</sup>,50 de escuadría, 0<sup>m</sup>,09 por 0<sup>m</sup>,15.

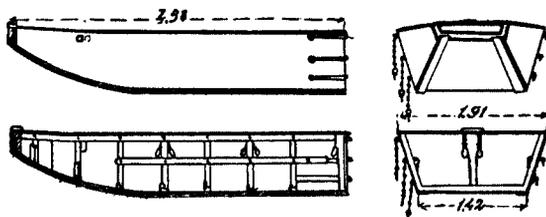
**Cadena de suspensión.**—Longitud, 2 metros. Diámetro del hierro del eslabón, 0<sup>m</sup>,015.

**PONTÓN** (fig. s).— Sistema Cavalli. De madera y perfil trapecial, compuesto de dos elementos ó medios pontones.

*Figura r*



*Figura s*



*Longitud del pontón*, 7<sup>m</sup>,86, y de un sólo elemento, 4<sup>m</sup>,38.

*Anchura*.—En las bordas, 1<sup>m</sup>,91. En el fondo, 1<sup>m</sup>,42.

*Peso*, 600 kilogramos.

*Peso del ancla*, 65 kilogramos.

*Vigueta*.—Longitud, 7 metros. Escuadria, 0<sup>m</sup>,11 por 0<sup>m</sup>,15.

*Tablón*.—Longitud, 3<sup>m</sup>,27. Escuadria, 0<sup>m</sup>,04 por 0<sup>m</sup>,29.

**Carga de los carros.**

Carro de pontón...	Tablones.....	26
	Viguetas.....	8
	Piezas de pontón.....	1
	Falsas transversas.....	1
Dentro del pontón.	Tablones.....	3
	Medios tablones.....	2
	Cabos de ancla.....	1
	Remos.....	3
	Anclas.....	1
	Traversas.....	3
	Caja con efectos y útiles de calafate.	
	Efectos varios de equipo.	
	Pies de 2 <sup>m</sup> ,50.....	4
	Falsos pies.....	4
	Piquetas.....	8
	Zapatas.....	4
	Cadenas de suspensión.....	4
	Pies de 4 metros.....	4
Idem de 5 metros.....	4	
Idem de 6 metros.....	4	
Carro de caballete.	Bicheros.....	1
	Viguetas de borda con espigas.....	2
	Idem de borda sin espigas.....	2
	Cumbreras.....	2
	Tablones.....	14
	Contiene además jarcia y efectos varios.	

El carro de transporte contiene herramientas de zapador, efectos varios y los de puente que se indican en el cuadro anterior.

**Equipajes de tren de puentes de ejército y cuerpo de ejército.**

Ya dijimos que el 4.º regimiento de Ingenieros está encargado del servicio de puentes, y comprende:

Una plana mayor, 3 brigadas de pontoneros (8 compañías), una brigada de lagunari de 2 compañías, 3 compañías del tren y 1 de depósito, lo que da un efectivo total de 59 oficiales y 1534 pontoneros.

En caso de movilización, las compañías se segregan y toman la dotación siguiente: 5 oficiales y 240 pontoneros, y los lagunari 5 oficiales y 340 pontoneros.

La Superioridad militar se reserva la distribución, según las circunstancias, de los equipajes de puente, pues los cuerpos de ejército no reciben en general ninguno. Únicamente las Divisiones reciben una sección de puente de las descritas en el apartado anterior.

El equipaje consta de 46 carros: 22 de pontón y viguetas, 5 de pontón y tablones, 3 de caballetes, 10 de tablones, 1 de bote, 3 carros de batería, 1 de parque y 1 de fragua. Cada equipaje contiene material para la construcción de 196 metros de puente sobre pontones y para 28 metros de caballetes; es decir, para 216 metros de puente mixto.

El servicio de arrastre se hace por una sección del tren, y el de puentes por una compañía de pontoneros.

La cantidad total de material de puente es de 3000 metros lineales.

El sistema está fundado en los principios de Cavalli, y es análogo al de las secciones de puente, ya descripto, variando únicamente en las dimensiones de los elementos y en su organización.

El pontón de tipo Cavalli. El caballete del Birago.

Las viguetas, sin garras y provistas de taladros para alojar las espigas de las cumbreras y cuerpos muertos.

Para la trincadura del tablero se emplean viguetas sujetas con collares y cuñas.

Los elementos principales del puente se detallan á continuación:

## Composición de un equipaje de puente.

Designación de los objetos.	Número total en el equipaje.....	Distribución de los objetos en los carros.								PESO medio en kilogramos.	
		Pontón y viguetas.....	Pontón y tablones.....	Tablones		Caballete.....	Bote.....	Parque.....	Batería.....		Fragua.....
				8 primeros.	9.º y 10.º.....						
Número de carros.....	46	22	5	8	2	3	1	1	3	1	
<b>Carruajes.</b>											
Carros de batería.....	3	»	»	»	»	»	»	»	1	»	912,00
Idem de parque, cubiertos.	1	»	»	»	»	»	»	1	»	»	925,00
Idem de pontón y tablones, Md. 1860.....	5	»	1	»	»	»	»	»	»	»	759,00
Carros de pontón y viguetas, Md. 1860.....	23	1	»	»	»	»	1	»	»	»	720,00
Carros de caballete ó tablones.....	13	»	»	1	1	1	»	»	»	»	724,00
Carro de fragua.....	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	1184,00
<b>Cuerpos de apoyo.</b>											
Cumbreras, Md. 1860.....	9	»	»	»	»	3	»	»	»	»	110,00
Pontones, Md. 1860.....	27	1	1	»	»	»	»	»	»	»	540,00
Botes.....	2	»	»	»	»	»	2	»	»	»	300,00
Cadenas de suspensión....	18	»	»	»	»	6	»	»	»	»	11,00
Trasversas de anclaje.....	27	1	1	»	»	»	»	»	»	»	3,15
Pies de caba- llete.....	18	»	»	»	»	6	»	»	»	»	15,00
{ Cortos....	9	»	»	»	»	3	»	»	»	»	27,00
{ Medios....	6	»	»	»	»	2	»	»	»	»	40,00
{ Largos....	18	»	»	»	»	6	»	»	»	»	8,00
Zapatas.....	149	5	5	»	»	»	»	»	»	»	8,80
Viguetas de borda.....	54	2	2	»	»	»	»	»	»	»	3,50
Idem falsas de borda.....	54	2	2	»	»	»	»	»	»	»	3,50
Cuerpos muer- tos.....	9	»	»	»	»	3	»	»	»	»	35,00
{ Con espigas.....	9	»	»	»	»	3	»	»	»	»	31,00
{ Sin idem..											
<b>Tablero.</b>											
Medios tablones.....	54	2	2	»	»	»	»	»	»	»	6,50
Tablones.....	709	3	25	50	50	6	»	»	»	»	23,50
Viguetas.....	220	10	»	»	»	»	»	»	»	»	55,00
Trincas sin palanquetas...	346	8	8	»	2	4	14	100	»	»	0,535
Idem con id.....	408	8	8	»	»	64	»	»	»	»	0,66
Collares de trincadura....	54	2	2	»	»	»	»	»	»	»	1,06
Cuñas de collar de trincadura.....	108	4	4	»	»	»	»	»	»	»	1,33
<b>Jarcia.</b>											
Cabos de ancla, Md. 1860..	33	1	1	»	»	»	»	6	»	»	41,00
Idem grandes para el Pó...	2	»	»	»	»	»	»	2	»	»	74,00
Amarras.....	72	2	2	1	1	»	»	8	»	»	4,70
Trincas.....	112	4	4	»	»	»	»	4	»	»	1,60

Designación de los objetos.	Número total en el equipo.....	Distribución de los objetos en los carros.								PESO medio en kilogramos.		
		Pontón y viguetas.....	Pontón y tablones.....	Tablones		Caballete.....	Bote.....	Parque.....	Batería.....		Fragua.....	
				8 primeros.	9.º y 10.º.....							
Cabos de guardalado.....	4	»	»	»	»	»	»	4	»	»	50,00	
Idem de rezón para el bote.	2	»	»	»	»	»	2	»	»	»	7,50	
Guindalezas.....	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	2,00	
Jarcia menuda.....	59 kg.	»	»	»	»	»	12 kg.	45 kg.	»	2 kg.		
Cuerdas para caballos.....	18	»	»	1	1	1	»	1	1	1	3,50	
<b>Aparejos.</b>												
Anclas, Md. 1860.....	29	1	1	»	1	»	»	»	»	»	65,00	
Rezones.....	2	»	»	»	»	»	2	»	»	»	22,00	
Achicadores.....	35	1	1	»	»	2	2	»	»	»	0,65	
Bicheros.....	16	1	1	»	»	»	2	»	»	»	7,00	
Lámparas Wells.....	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	123,00	
Piquetes.....	18	»	»	»	»	6	»	»	»	»	5,66	
												Cortos...
												Largos...
Idem para sujetar caballos	9	»	»	»	»	3	»	»	»	»	15,55	
												Medianos.
Remos.....	29	»	»	2	9	2	»	»	»	»	10,75	
Idem para sujetar caballos	40	»	»	2	2	»	»	6	2	2	3,87	
Remos.....	158	5	5	»	»	»	10	»	»	»	8,30	
Barras de apoyo de guardalado.....	54	2	2	»	»	»	»	»	»	»	2,20	

Comprende además herramientas de los diferentes oficios, aparatos de iluminación y efectos para puentes de circunstancias.

**Descripción de los principales elementos del puente.**

PONTÓN (fig. t).—De madera, del tipo Cavalli, con la popa tajada para poder empalmar dos en los puentes reforzados y compuertas de embarque. Longitud, 7<sup>m</sup>,50. Anchura: en las bordas, 1<sup>m</sup>,76; en el fondo, 1<sup>m</sup>,32. Altura: en la proa, 1<sup>m</sup>,10; en la banda de unión, 0<sup>m</sup>,80; en el arranque de la proa, 0<sup>m</sup>,90. Volúmen, 10,300 metros cúbicos. Peso, 540 kilogramos. Fuerza de flotación, 9400 kilogramos.

CABALLETE.—Sistema Birago, análogo al de las secciones de puente. La cumbrera provista de espigas para sujetar las viguetas, que son 6 por tramo.

Cumbrera.—Longitud, 5<sup>m</sup>,22. Tabla: en las cabezas, 0<sup>m</sup>,21; en el cuerpo, 0<sup>m</sup>,16. Canto, 0<sup>m</sup>,23. Peso, 110 kilogramos. Distancia entre los puntos de suspensión, 3<sup>m</sup>,40.

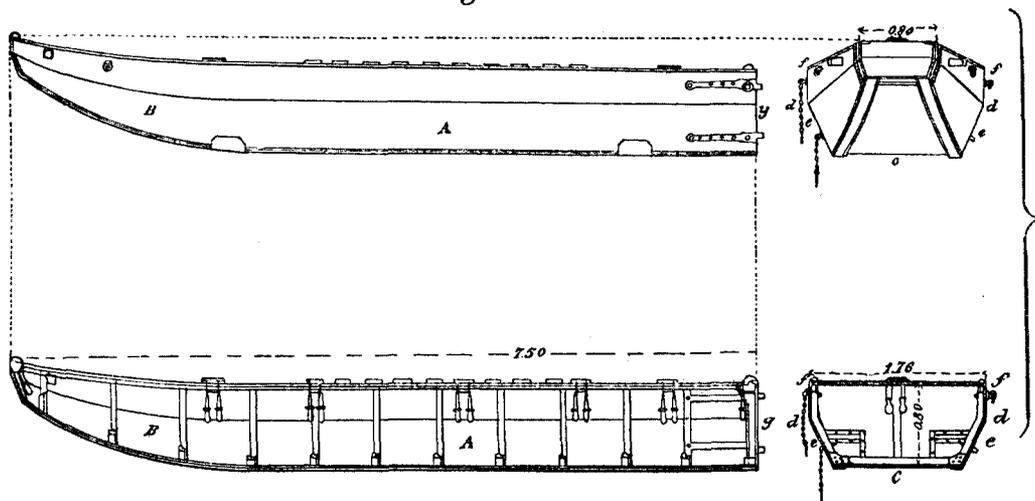
*Pies.*—Longitudes: 5 metros, 4 metros y 2<sup>m</sup>,50; escuadria, 0<sup>m</sup>,09 por 0<sup>m</sup>,15. Pesos, 42,50, 26 y 15 kilogramos.

*Cadena de suspensión.*—Longitud, 2 metros. Diámetro del hierro, 0<sup>m</sup>,013. Peso, 11 kilogramos.

*Zapata.*—Longitud, 0<sup>m</sup>,69. Anchura en el medio, 0<sup>m</sup>,28. Espesor, 0<sup>m</sup>,075. Es de encina.

*CUERPO MUERTO.*—Se coloca en sentido longitudinal al pontón para apoyar y sujetar las viguetas. Longitud, 4 metros. Escuadria, 0<sup>m</sup>,11 por 0<sup>m</sup>,15. Peso: con espigas, 35 kilogramos; sin espigas, 31 kilogramos.

*Figura 1*



*PIQUETES.*—De madera de fresno, con herrajes. Longitudes: 1<sup>m</sup>,76, 1<sup>m</sup>,40 y 1 metro. Pesos: 15,55, 10,75 y 5,66 kilogramos.

*VIGUETAS.*—Sin garras y con agujeros para alojar las espigas de las cubreras y cuerpos muertos. Longitud, 7 metros. Escuadria, 0<sup>m</sup>,11 por 0<sup>m</sup>,15. Peso, 60 kilogramos. Distancia de los agujeros á las testas: 0<sup>m</sup>,10, 0<sup>m</sup>,89 y 1<sup>m</sup>,10. Luz de los tramos: de pontones, 5 metros; de caballetes, 6<sup>m</sup>,64; de compuertas, 3 metros; de transición, 5<sup>m</sup>,82.

*TABLÓN.*—Longitud, 3<sup>m</sup>,30. Anchura, 0<sup>m</sup>,33. Espesor, 0<sup>m</sup>,05. Peso, 23,50 kilogramos.

*MEDIO TABLÓN.*—Longitud, 3<sup>m</sup>,50. Anchura, 0<sup>m</sup>,12. Espesor, 0<sup>m</sup>,05. Peso, 6,50 kilogramos.

TRINCA CON PALANQUETA.—Longitudes: de palanqueta, 0<sup>m</sup>,70; de la trinca, 1 metro.

ANCLA.—De hierro fundido y forma ordinaria, con anillas de arganeo y orinque. Su peso, 65 kilogramos.

REMO.—Longitud, 4<sup>m</sup>,09. Peso, 8,60 kilogramos.

BICHERO.—Longitud, 4 metros. Peso, 7 kilogramos.

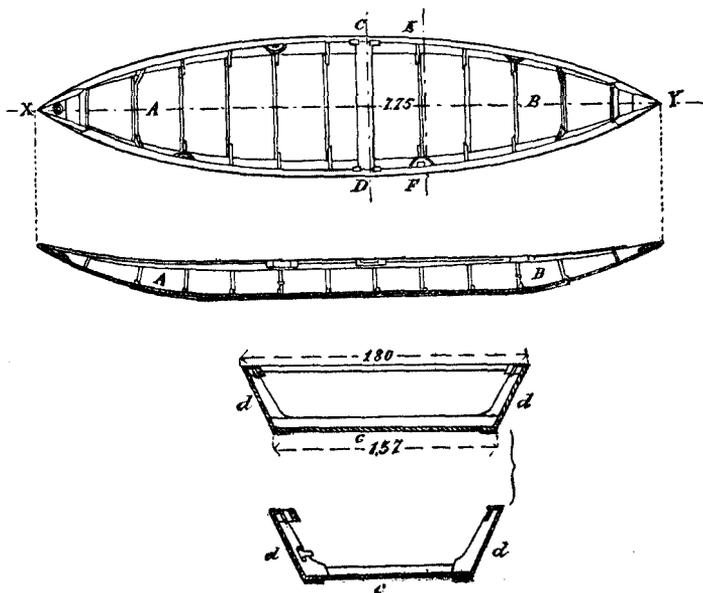
VIGUETA DE BORDA.—Longitud, 2 metros. Anchura, 0<sup>m</sup>,12. Espesor: en las cabezas, 0<sup>m</sup>,035; en el cuerpo, 0<sup>m</sup>,05. Peso, 9,10 kilogramos. Distancia entre los puntos de apoyo, 1<sup>m</sup>,56.

FALSA VIGUETA DE BORDA.—Longitud, 1<sup>m</sup>,86. Anchura, 0<sup>m</sup>,10. Espesor, 0<sup>m</sup>,05. Peso, 3,50 kilogramos.

APOYO DE GUARDALADO.—Son de hierro tubular y sirven para sostener el cabo guardalado; longitud, 2<sup>m</sup>,10; diámetro exterior del tubo, 0<sup>m</sup>,022. Peso, 2,20 kilogramos.

BOTE (fig. u).—Longitud, 7<sup>m</sup>,75. Anchura: superior, 1<sup>m</sup>,80; inferior, 1<sup>m</sup>,37. Altura: en la proa, 0<sup>m</sup>,64; en la popa, 0<sup>m</sup>,56; en el cuerpo, 0<sup>m</sup>,41. Volúmen, 3<sup>m</sup>,200. Fuerzas de flotación, 2920 kilogramos.

*Figura u*



REZÓN.—Peso, 21 kilogramos.

JARCIA.—*Cabo de ancla*: Longitud, 80<sup>m</sup>,90. Diámetro, 0<sup>m</sup>,025. Peso, 41 kilogramos.

*Amarra*.—Longitud, 15 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,02. Peso, 4,70 kilogramos.

*Trinca*.—Longitud, 4<sup>m</sup>,75. Diámetro, 0<sup>m</sup>,02. Peso, 1,60 kilogramos.

*Trinca con palanqueta*.—Longitud, 4 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,013. Peso, 0,535 kilogramos.

*Cabo guardalado*.—Longitud, 160 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,02. Peso, 50,50 kilogramos.

*Cabo de ancla grande*.—Longitud, 100 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,03. Peso, 74 kilogramos.

*Boza para el rezón*.—Longitud, 50 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,013. Peso, 7,50 kilogramos.

*Guindaleza*.—Longitud, 30 metros. Diámetro, 0<sup>m</sup>,01. Peso, 2 kilogramos.

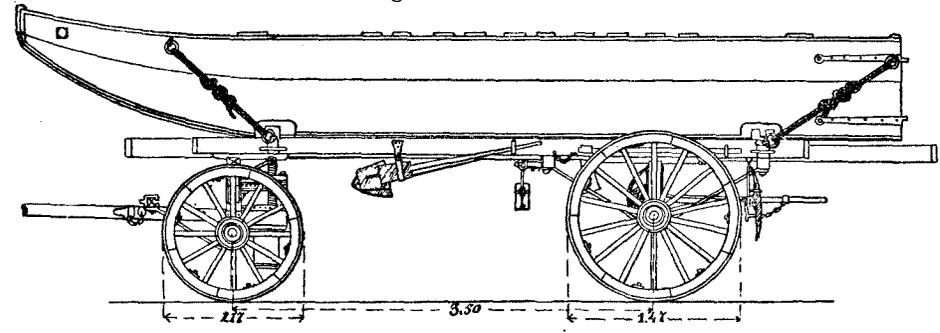
### Carruaje.

CARROS	LONGITUD sin lanza.		ALTURA		Via.....	Distancia de ejes.....	PESO medio.		
	Va- cio.	Car- gado.	Va- cio.	Car- gado.			Va- cio.	Car- gado.	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	kg.	kg.	
De pontón y vigueta (figura v).....(1)	5,75	7,80	1,41	2,52	1,50	3,50	720	2250	(1) Se refieren al carro cargado con dos botes (figura x).
»	»	»	»	2,52	»	»	»	1860	
De pontón y tablones (figura y).....	5,75	7,50	1,48	2,59	1,50	3,50	760	2280	(2) Se refieren al carro de tablo- nes.
De caballetes ó tablo- nes (figs. z y A)..(2)	4,20	5,40	1,53	2,19	1,50	2,44	725	2270	
De parque cubierto (fi- gura B).....	»	4,20	»	1,96	»	»	»	2105	
De fragua } figura C... } figura D...	3,52	3,52	2,25	2,25	1,50	1,92	925	2240	
	4,70	4,70	2,21	2,21	1,50	2,45	1123	2280	
	3,96	3,96	1,79	»	1,50	1,92	990	1700	

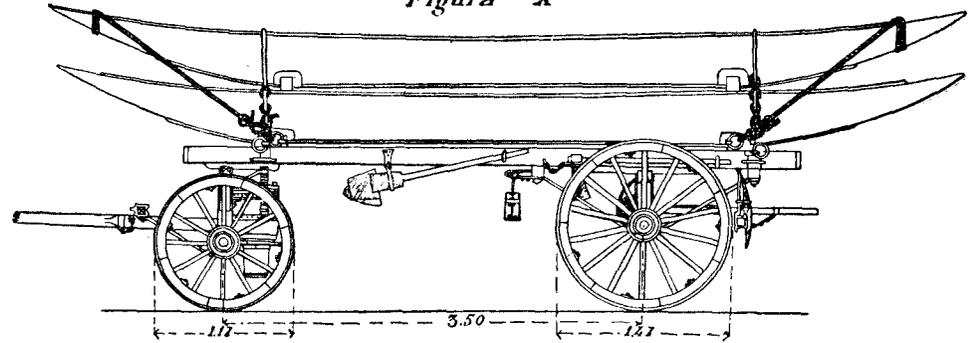
### Carga de los carros.

Carro de pontón y viguetas.....	{	Viguetas.....	10
		Pontón.....	1
		Trincas.....	4
		Tablones.....	3
		Apoyos de guardalado.....	2

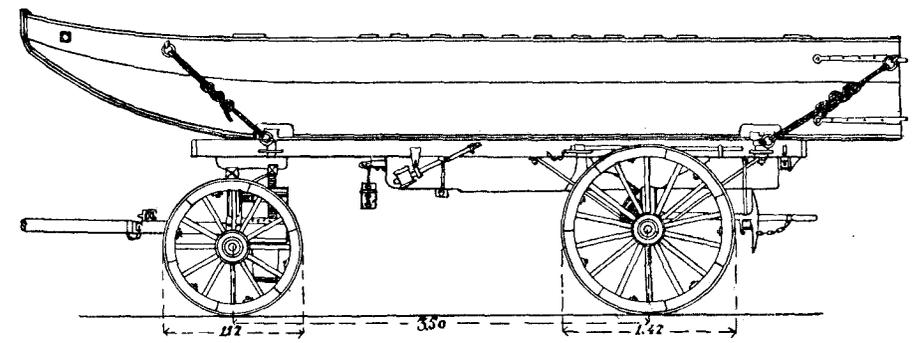
*Figura v*



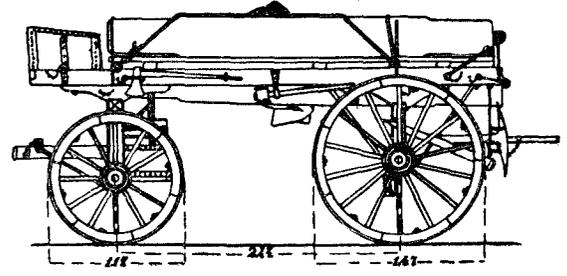
*Figura x*



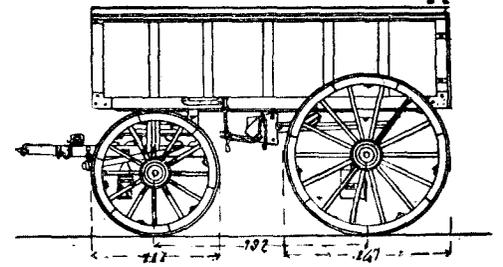
*Figura y*



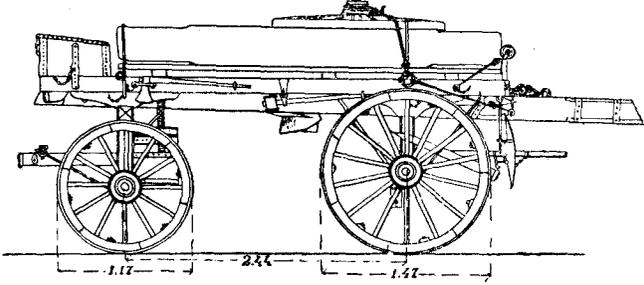
*Figura A*



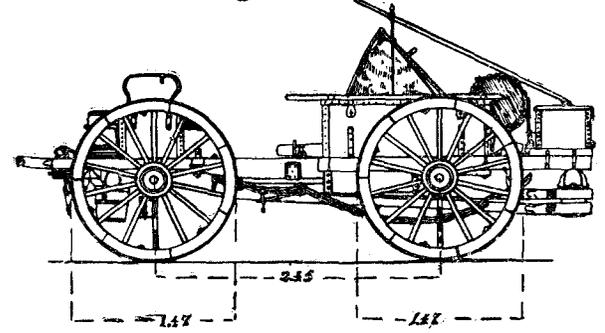
*Figura B*



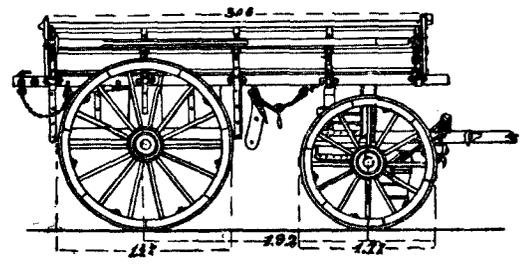
*Figura z*



*Figura C*



*Figura D*





	Medios tablonos.....	2	
	Traversas de anclaje.....	1	
	Anclas.....	1	
	Cabos de ancla.....	1	
	Remos.....	5 ó 6	
	Bicheros.....	1	
Carro de pontón y viguetas.....	Viguetas de borda.....	5 ó 6	
	Falsas viguetas.....	2	
	Trincas con palanqueta.....	8	
	Achicadores.....	1	
	Amarras.....	2	
	Estrobos.....	1	
	En los cajones, efectos varios.		
	Botes.....	2	Dentro del bote superior.
	Trincas.....	4	
	Remos.....	5	
	Bicheros.....	1	
	Rezones.....	1	
	Achicadores.....	1	
Carro de bote.....	Cabos de rezón.....	1	
	Piquetes medianos.....	2	
	Guindaleza.....	1	
	Trincas de palanqueta.....	6	
	Salvavidas.....	1	
	Los mismos efectos dentro del bote inferior.		
	Herramientas, aparatos de sondas y efectos necesarios.		
Carro de pontón y tablonos.....	Tablonos.....	22	
	Pontón.....	1	
	Trincas.....	4	
	Cajón vacío á disposición del comandante del equipaje	1	
	Tablonos.....	3	
	Apoyos de guardalado.....	2	
	Medios tablonos.....	2	
	Traversa de anclaje.....	1	
	Anclas.....	1	
	Cabos de ancla.....	1	
	Remos.....	5 ó 6	
	Bicheros.....	1	
Dentro del pontón.	Viguetas de borda.....	5 ó 6	
	Falsas viguetas de borda.....	2	
	Trincas con palanqueta.....	8	
	Achicadores.....	1	
	Amarras.....	2	
	Estrobos.....	1	
	Además, en los cajones, collares y cuñas de trincadura, trincas, mazos y efectos menudos.		

	Cuerpos muertos con espigas .....	3								
	Pies de caballetes largos.....	2								
	Cuerpos muertos sin espigas.....	3								
Carro de caballetes	Trincas.....	3								
	Cumbreras.....	3								
	Pies de caballete medianos.....	3								
	Tablones.....	6								
	Zapatas.....	6								
	Pies de caballetes cortos.....	6								
	Piquetes.....	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>largos.....</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>medianos.....</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>cortos.....</td> <td>6</td> </tr> </table>	{	largos.....	3		medianos.....	9		cortos.....
{	largos.....	3								
	medianos.....	9								
	cortos.....	6								
Sobrecarga.....	Cadenas de suspensión.....	6								
	Trincas con palanqueta.....	64								
	Cuñas .....	4								
	Ruedas de respeto.....	1								
	Trincas.....	1								
	Además en el cajón, herramientas de zapador y material para puentes de circunstancias.									
		Tablones.....	50							
Carro de tablones..	Amarras.....	1								
	Anclas.....	1								
	Trincas.....	2								
	Además en el cajón, herramientas de zapador y material para puentes de circunstancias.									
Carro de fragua...	La fragua, herramientas de forjador, herrador y herrero.									
	Herrajes para puentes y ganado, botiquines, etc., etc. Lámpara Wuelle.									
Carro de parque...	Efectos varios, jarcia, explosivos, herramientas de diversos oficios, etc., etc.									
	Documentación.									
Carro de batería...	Caja de caudales.									
	Cocina para seis personas; víveres de oficiales, vestuario y equipo de respeto; tiendas de campaña; caja de sastre y zapatero, etc.; clavazón de ganado; cuerdas de encadenar ganado; linternas, piquetes para el ganado; ruedas y lanzas de respeto, etc.									

#### Esfuerzo de tracción.

Aplicando los mismos principios que al tren francés, contando con el peso del carro del parque (2240 kgs.) como medio del de todos ellos y que se emplean 6 caballos para el arrastre, que el carruaje no está provisto de muelles y que el diámetro medio de las ruedas sea de 1<sup>m</sup>,25, resulta, para lo que llamamos coeficiente de tracción = 214.

Si de este dato y de los análogos del tren francés quisiéramos pasar al esfuerzo de tracción, incierto por las causas que expusimos, habría que tener en cuenta, que cada animal montado, se supone pierde la mitad de su fuerza, y emplearíamos la fórmula

$$x = \frac{C}{td} \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{4}{5} + \frac{n}{2} \cdot \frac{C}{tda}$$

$C$  = carga total.

$t$  = número de caballos.

$d$  = diámetro medio de las ruedas.

$\frac{1}{a}$  = relación cuyo valor es de  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{8}$  y  $\frac{1}{9}$  según que el tiro sea de 6, 4 ó 3 caballerías.

$\frac{4}{5}$  = fracción que corresponde al carruaje que tiene muelles.

$n$  = número de caballerías que van montadas.





de 1,13 milímetros de espesor; siendo también de acero galvanizado casi todos los herrajes del material de puente.

El pontón de acero, entero, sobre ser de menor peso por sus dimensiones y perfil, para mayor fuerza de flotación, no exige el costoso y constante entretenimiento de los de madera.

Las reparaciones que son practicadas en frío, son más rápidas y seguras. La simetría en su forma y sus condiciones de navegación, facilitan extraordinariamente su manejo como cuerpo de apoyo, y como embarcación.

El caballete, sin salir del sistema Birago, ha sido notablemente perfeccionado. Las cabezas de acero facilitan el resbalamiento de los pies. La inclinación de éstos se ha reducido á la estrictamente precisa para asegurar la estabilidad lateral; de modo que, reduciendo su inclinación de 70° á 72° con la horizontal y colocando los puntos de suspensión próximos á los pies, se disminuye su trabajo de 230 kilogramos y 315 kilogramos por centímetro cuadrado, respectivamente, en Francia é Italia, á sólo 75 kilogramos para escuadría muy poco superior.

Existir un sólo tipo de carro, es otra de las esenciales ventajas de nuestro material, no sólo por la mayor facilidad de su manejo, sino por la gran expedición que esta circunstancia permite en la celeridad para repliegues en retirada, y muy especialmente en trabajos de noche.

Casi todos los elementos son intercambiables merced á las escuadrías adoptadas; resultando el material no sólo más manejable, sino el más económico, puesto que las luces de los tramos están calculadas para que á mayor resistencia (400 kgs. por m.<sup>2</sup>) corresponda el menor peso que transportar.

Así resulta que siendo el coeficiente de tracción para Francia 187 y para Italia 214, para España, con sólo 4 animales por tiro, no es más que 162.

Siendo análoga la disposición del tablero y apoyos en todos los trenes, idénticos son también los procedimientos para el tendido y repliegue de los puentes, sea por pontones sucesivos, por tramos ó por conversión; pudiendo adaptarse á los puentes los tramos móviles ó compuertas para no interrumpir la navegación y organizándose de un modo similar, las compuertas de embarque y puentes volantes.

Refiriéndonos á las maniobras presenciadas en Aviñón sobre el Ródano y en Plasencia sobre el Pó, ya que el Mosela y el Tíber no presentan las dificultades de los otros dos ríos, pudimos darnos cuenta de la ventaja manifiesta que ofrece el material reglamentario en España, de poder ser colocado en obra, sin necesidad de previo aparcamiento. En el establecimiento del puente, dispuesto y preparado ya el material en la orilla y agrupados y botados al agua los pontones, la rapidez en la construcción de cada tramo viene á ser la misma, sin rebasar los cinco minutos para los de pontón, ni los diez para los de caballete, de no haber avería. Aparte de que en la velocidad de construcción influye muy directamente, y con independencia del material, la pericia de los pontoneros y de su Jefe, la mayor ó menor práctica y soltura de los cubridores y las condiciones del río y sus orillas, no cabe dudar que el transporte de elementos más pesados y la descarga previa del material amenguan la rapidez, hasta el extremo, de que en el mismo tiempo invertido solamente para establecer el puente, con el material español, se hace la descarga y se construye el puente, exigiendo mucho menor esfuerzo al soldado. La labor desarrollada diariamente en nuestras Escuelas prácticas, á cuyo lugar se transportan los carros necesarios desde el cuartel, y en ellos regresa el material empleado, sería imposible con los materiales francés é italiano, como lo era con nuestro antiguo Birago. El esfuerzo y fatiga eran tan grandes, que no podía efectuarse su operación á diario, siendo preciso, como en los países citados, tener aparcado el material en la orilla, evitándose así la carga y descarga cotidiana y resultando deficiente la instrucción del pontonero. No hemos de encarecer la necesidad de que la carga, sobre todo, sea ejecutada con precisión y rapidez, lo que tan sólo llega á lograrse, con una continuada y perseverante práctica en tal operación.

Nos bastó ver la construcción ordinaria y corriente de puentes por pontones sucesivos para darnos perfecta cuenta del funcionamiento de los trenes en la construcción de todas clases de puentes y compuertas, en paralelo con el nuestro.

Ya hemos dejado apuntado en otro lugar la excelente impresión que tanto en Aviñón como en Plasencia nos produjo el soldado por su buen espíritu y estado de instrucción; pero en lo que sí habremos de recono-

cer nuestra inferioridad, es en la práctica de trabajar con grandes corrientes y establecer longitudes extremadas de puente.

Operar generalmente en corrientes de más de 2 metros y con ríos de anchuras que excedan de 200 es una ventaja, que en nuestro país de ordinario carecemos. La falta de ganado no nos permite transportar grandes masas de material y sólo en la época de primavera, que es precisamente la de la instrucción de los reclutas, podemos disponer de grandes corrientes, que también se ofrecen accidentalmente en otras épocas, y que en algunas ocasiones se aprovechan, pero no con la continuidad y perseverancia que fueran de desear.

Palmaria es la superioridad del material de nuestro país, evidenciada en las maniobras que hemos presenciado, y dicha superioridad será más ostensible todavía, después que se terminen los ensayos que por el regimiento de Pontoneros se vienen practicando y sean aprobados los resultados que se obtengan.

El desdén con que las grandes potencias militares tratan cuanto á nosotros se refiere, explica únicamente la superioridad que sobre casi todas ellas tenemos, en las condiciones del material de puentes y el escaso conocimiento que los pontoneros de ambas naciones tienen del material de las demás.

FIN



# ÍNDICE

## Primera parte.

### MEMORIA REFERENTE Á CONSTRUCCIONES MILITARES

#### FRANCIA

##### I.

##### Edificios militares.

	Págs.
<b>Paris:</b>	
Factorías del muelle de Billy.....	9
Almacenes de Sanidad Militar y de material de campamento, de Vanves.....	10
Almacenes de Billancourt.....	12
Cuartel de caballería de Carnot, en Vincennes.....	13
Hospital Militar de Bégin, en Vincennes.....	18
<b>Toul:</b>	
Cuartel de infantería de Saint Georges.....	20
Cuartel del 39 de Artillería.....	23
Otros cuarteles.....	24
Hospital Militar.....	25
Polígono de la escuela de puentes sobre el Mosela.....	27

##### II.

##### Campo de instrucción de Mailly.

Descripción general del campo.....	29
Organización de los servicios en general.....	33
Detalles de la organización del campo.....	41

##### III.

##### Detalles de construcción.

Cementos y hormigones.....	51
Nuevos materiales de construcción.....	52
Calefacción y ventilación.....	54

	Págs.
Telegrafía sin hilos .....	58
Construcciones desmontables.....	59
Sistema Doecker.....	59
Sistema Espitallier .....	60

## IV.

Instrucciones para los trabajos del servicio del Cuerpo de Ingenieros.	63
--	----

## ITALIA

## I.

## Edificios militares.

**Roma:**

Cuartel Victor Manuel.....	69
Cuartel Reina Margarita.....	71
Cuartel Humberto I.....	72
Cuartel Fernando de Saboya .....	73
Cuartel Castro Pretorio.....	74
Cuartel Cavour (Ingenieros).....	76
Hospital Militar.....	77

**Nápoles.****Turín:**

Cuartel Dogali.....	79
Factorías militares .....	81

## II.

Construcciones desmontables.....	83
----------------------------------	----

## III.

## Organización y servicio del Cuerpo de Ingenieros.

Servicio técnico de las dependencias .....	86
Conclusión.....	88

## Segunda parte.

### PUENTES MILITARES

## I.

## Material de puentes.

Cuestionario que para este estudio recibió la Comisión .....	93
Reseña histórica.....	93

## II.

## FRANCIA

Organización de las tropas de Ingenieros.....	99
1.º <i>Material rodado</i> .....	100
<i>a)</i> Tren de puentes de vanguardia.....	100
<i>b)</i> Equipajes de puentes.....	103
Descripción de los elementos de puente.....	110
2.º <i>Tren de puentes de montaña</i> .....	115

## III.

## ITALIA

1.º <i>Material rodado:</i>	
<i>a)</i> Tren de puentes de vanguardia.....	117
Descripción de los elementos del puente.....	121
Equipajes de tren de puentes de ejército y cuerpo de ejército...	122
Descripción de los principales elementos de puentes.....	125
Esfuerzo de tracción.....	130

## IV.

Datos comparativos de los trenes francés, italiano y español.....	132
---	-----





**Relaciones mensuales de la Asociación Filántrópica,  
Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,  
correspondientes al año de 1907.**



# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

---

## RELACIONES MENSUALES

de la

## ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA

Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,

correspondientes al año de 1907.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—  
1907



## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

*NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de noviembre al 31 de diciembre de 1906.*

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Retiro.</i>		
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Francisco López y Garbayo, se le concede el retiro para esta corte, siendo baja en el Cuerpo en fin del actual mes.—R. O. 28 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 282.		con cámaras de aire».—R. O. 4 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 265.
	<i>Cruces.</i>	C. <sup>o</sup>	D. Fernando Mexia y Blanco, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por ser autor de la red óptica de las islas Baleares.—R. O. 6 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 267.
C. <sup>e</sup>	D. José Maestre y Conca, la cruz de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 7 de julio de 1903.—R. O. 6 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 267.	»	D. Rafael Ferrer y Massanet, la id. id., por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Leonardo Royo y Cid, la id. id., con la id. de 22 de mayo de 1906.—R. O. 20 diciembre.— <i>D. O.</i> número 278.	»	D. Juan Carrascosa y Revellat, la id. id., por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	<i>Recompensas.</i>	»	D. José María de la Torre y García Rivero, la id. id., por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. <sup>e</sup>	D. Francisco de Paula Rojas y Rubio, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso al inmediato, por ser autor de las memorias «Apuntes de Aeronáutica», «Termómetro para conocer la temperatura del gas», «Globos exploradores» y «Globos	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D.	D. Ruperto Veiga y Zamora, la id. id., por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
		C. <sup>e</sup>	D. Juan Avilés y Arnau, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso á general ó licencia absoluta, por los trabajos que ha realizado para el estudio de una red telegráfico-óptica en Cataluña.—R. O. 7 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 268.
		C. <sup>e</sup>	D. Antonio Catalá y Abad,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso al inmediato, por los trabajos que ha realizado para el estudio de una red telegráfico-óptica en Cataluña.—R. O. 7 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 268.
»	D. José Aguilera y Merlo, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por id. id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. José Sanz y Forcadás, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso al inmediato, por id. id.—Id.—Id.
C. <sup>e</sup>	D. José Torrás y Nogués, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por id. id.—Id.—Id.
»	D. Juan Ruiz y Stengre, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
»	D. Agustín Ruiz y López, la id. id., por su memoria «Polígonos de tiro para armas portátiles». —R. O. 10 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 269.
1. <sup>er</sup> T <sup>c</sup>	D. Joaquín de la Llave y Sierra, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Eduardo Gallego y Ramos, la id. id., por ser autor de la obra «Pro-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	yecto de reorganización y mejora del Ejército de tierra».—R. O. 29 diciembre.— <i>D. O.</i> número 1.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Ricardo Alvarez Espejo y Castejón, Marqués de González de Castejón, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 5 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 265.
»	D. Pedro Soler Cartellá y Scandella, la id. id., por id. id.—Id. Id.
»	D. Rafael Pineda y Benavides, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
»	D. Félix Angosto y Palma, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
»	D. Pedro Sánchez-Ocaña y León, la id. id., por id. id.—Id. Id.
»	D. Miguel Cardona y Juliá, la id. id. por id. id.—Id.—Id.
»	D. Ricardo Martínez y Unciti, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
»	D. Manuel Alvarez-Campana y Alvarez, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
	<i>Automovilismo.</i>
C. <sup>o</sup>	Sr. D. Lorenzo Gallego y Carranza, en representación del ramo de Guerra formará parte de la Comisión que ha de redac-

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

tar el reglamento á que habrá de someterse la organización del cuerpo militar de voluntarios automovilistas y sus relaciones con el Ministerio de la Guerra.—R. O. 13 diciembre.—*D. O.* número 272.

T. C. D. Rafael Rávena y Clavero, id. id.—Id.—Id.

C.<sup>o</sup> D. Ricardo Goytre y Bejarano, id. id.—Id.—Id.

*Supernumerario.*

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Bellosillo y Pérez, á situación de supernumerario sin sueldo, por haber sido nombrado Ingeniero tercero del cuerpo de Ingenieros geógrafos.—R. O. 20 diciembre.—*D. O.* número 277.

*Reemplazo.*

T. C. D. Manuel Revest y Castillo, á situación de reemplazo forzoso hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 18 diciembre.—*D. O.* número 275.

*Destinos.*

C.<sup>o</sup> D. Gumersindo Alonso y Mazo, á ayudante de campo del Sr. Ministro de la Guerra.—R. O. 5 diciembre.—*D. O.* número 266.

C.<sup>o</sup> D. Luis García y Ruíz, al 6.<sup>o</sup> Depósito de reserva.—R. O. 17 diciembre.—*D. O.* núm. 274.

» D. Fernando Jiménez y

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Sanz, al 6.<sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 17 diciembre.—*D. O.* núm. 274.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Ricardo Aguirre y Benedito, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.

*Matrimonios.*

C.<sup>o</sup> D. José María de la Torre y García Rivero, se le concede licencia para contraer matrimonio con D.<sup>a</sup> Emilia de Usera y Ruíz.—R. O. 10 diciembre.—*D. O.* núm. 268.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José María de Acosta y Tovar, id. con D.<sup>a</sup> Jacoba Gallardo y Gallardo.—R. O. 18 diciembre.—*D. O.* núm. 275.

C.<sup>o</sup> D. Miguel Vilarrasa y Juliá, id. con D.<sup>a</sup> María del Carmen Pascual y Bada.—R. O. 26 diciembre.—*D. O.* núm. 280.

EMPLEADOS

*Sueldos, haberes y gratificaciones.*

O. C. 2.<sup>a</sup> D. Leopoldo Gómez y Gómez, la gratificación anual de 480 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 28 diciembre.—*D. O.* número 283.

» D. Faustino Alvarez Cima devilla, id. id., por id. id.—Id.—Id.

*Destinos*

O. C. 2.<sup>a</sup> D. Leopoldo Gómez y Gó-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	mez, pasa á situación de excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—R. O. 4 diciembre.— <i>D. O.</i> núm. 265.		dencia en Vitoria.—Id.—Id.
O. C. 2. <sup>a</sup>	D. José Saltó y Casanovas, á la Comandancia de San Sebastián, con resi-	M. de O. D.	Jenaro de la Fuente y Domínguez, á la Comandancia de Gijón.—R. O. 12 diciembre.— <i>D. O.</i> número 270.

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Noviembre de 1906.

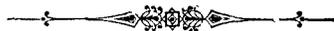
### OBRAS COMPRADAS.

- Ibañez Marín:** Campaña de Prusia en 1806.—1 vol.
- Wéry:** Assainissement de villes.—1 vol.
- Roux:** Génie.—1 vol.
- Hernández:** Principios de lógica fundamental.—1 vol.
- Vadillo (Marqués del):** Lecciones de derecho natural.—1 vol.
- Diccionario geográfico universal.—Tomo 4.<sup>o</sup>—1 vol.
- Lewkowitsch:** Huiles, graisses et cires.—1 vol.
- Miller:** Traité de Chimie analytique.—1 vol.
- Escard:** Le carbone et son industrie.—1 vol.
- Goldsborough:** Distribution par courants alternatifs.—1 vol.
- Castillo:** La clasificación bibliográfica decimal.—1 vol.
- León Gutierrez:** España y las demás naciones ante la Conferencia de Algeciras.—1 vol.

- Gabba:** Manual del químico y del industrial.—1 vol.
- Ponariva:** Le perforazioni del suolo per la ricerca d'acque salienti.—1 vol.
- Malleson:** Hstory of the Indian Mutiny of 1857-8.—4 vols.

### OBRAS REGALADAS.

- Cirera:** Memorias del Observatorio del Ebro. Noticia del Observatorio y de algunas observaciones del eclipse de 30 de Agosto de 1905.—1 vol.—Por dicho Observatorio.
- Pozzi-Escot:** Compendio de Químico-física.—1 vol.—Por el editor.
- Barni:** El Montador electricista.—1 vol. Por el editor.
- Altamira:** La enseñanza de la Historia.—1 vol.
- Gomez de Fuencarral:** Fabricación de aceite de olivas.—1 vol.
- Barrios:** Apuntamientos de un curso de arte de la guerra.



# ASOCIACION FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

ACTA de la junta general ordinaria celebrada el día 25 de enero de 1907.

## PRESIDENTE

Excmo. Sr. General, D. JOSÉ GÓMEZ PALLETE.

## VOCALES

Coronel, D. CARLOS BANÚS.  
Otro, D. ANTONIO VIDAL.

## TESORERO

Teniente Coronel, D. JOSÉ SAAVEDRA.

## SECRETARIO

Teniente Coronel, D. ENRIQUE CARPIO.

EN Madrid, á 25 de enero de 1907, previa convocatoria publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS correspondiente al mes de diciembre último, se reunió la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército en junta general ordinaria, en el despacho que en el Ministerio de la Guerra ocupa el Excmo. Sr. General Jefe de la Sección de Ingenieros, D. José Gómez Pallette, bajo la presidencia de éste y asistiendo, además, los señores de la junta directiva que al margen se expresan.

Siendo las cuatro y media de la tarde, el Sr. Presidente declaró abierta la sesión, disponiendo se diera lectura de la convocatoria, que dice así:

«Con arreglo á lo dispuesto en el art. 19 del Reglamento de esta Asociación, y para los efectos que el mismo artículo determina, se celebrará junta general ordinaria en el local que ocupa la Sección de Ingenieros del Ministerio de la Guerra, el día 25 de enero próximo, á las cuatro y media de la tarde.— Madrid 1.º de diciembre de 1906.— El General Presidente, José Gómez.»

Leída el acta de la sesión anterior, celebrada el 30 de diciembre de 1905, fué aprobada por unanimidad.

Acto seguido se leyeron las cuentas del año 1906, de las que resulta el siguiente estado económico de la Sociedad:

Cargo.	Pesetas.
Existencia en metálico en 31 de diciembre de 1905.....	49.307,15
Importe de las cuotas recaudadas durante el año de 1906.....	30.681,00
Intereses devengados por las 24.375 pesetas impuestas en la Caja de Ahorros de Madrid.....	1.457,68
<i>Suma</i> .....	<u>81.445,83</u>

## Data.

Importe de 10 cuotas funerarias satisfechas á las familias de igual número de socios fallecidos durante el año.....	30.000,00	
Gastos de administración.....	1,026,65	
<i>Suma</i> .....	<u>31.026,65</u>	31.026,65

quedan, por tanto, en 31 de diciembre último, una existencia de..... 50.419,18  
distribuidas en la siguiente forma:

En el Banco de España en cuenta corriente.....	23.893,70
En la Caja de Ahorros de Madrid.....	25.832,68
En metálico en caja.....	692,80
<i>Total</i> .....	<u>50.419,18</u>

Puestos todos los comprobantes de las cuentas anteriormente reseñadas á disposición de la junta general, ésta aprobó por unanimidad la gestión de la directiva

y acordó un voto de gracias para los señores que la componen, por el interés que han demostrado en el ejercicio de sus respectivos cargos, reflejado en el próspero estado económico de la Asociación.

A continuación se dió cuenta de las alteraciones ocurridas en el número de socios durante el año de 1906, las cuales han sido como siguen:

Existían en 1.º de enero.....	664
Altas de Tenientes procedentes de la Academia.....	10
<i>Suma</i> .....	<u>674</u>

## BAJAS

Por fallecimiento.....	10
Por falta de pago.....	3
Quedan en 31 de diciembre.....	<u>661</u>

Y no habiendo más asuntos de que tratar, el Sr. Presidente levantó la sesión, siendo las seis de la tarde. — El Teniente Coronel Secretario, *Enr. que Carpio*. — El Teniente Coronel Tesorero, *José Saavedra*. — El Coronel Vocal, *Carlos Banús*. — El Coronel Vocal, *Antonio Vidal*. — El General Presidente, *José Gómez*.

## BALANCE de fondos correspondiente al mes de enero de 1907.

Pesetas.	Pesetas.
Existencia en 31 diciembre. . . . .	50.419,18
<b>CARGO.</b>	
Abonado durante el mes:	
Por el 1.º Regimiento mixto. . . . .	69,65
Por el 2.º id. id. . . . .	82,90
Por el 3.º id. id. . . . .	105,40
Por el 4.º id. id. . . . .	"
Por el 5.º id. id. . . . .	80,60
Por el 6.º id. id. . . . .	60,75
Por el 7.º id. id. . . . .	75,35
Por el Regim. de Pontoneros. . . . .	81,60
Por el Bon. de Ferrocarriles. . . . .	57,85
Por la Brigada Topográfica. . . . .	16,50
Por la Academia del Cuerpo. . . . .	126,80
En Madrid. . . . .	507,00
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región . . . . .	"
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id. . . . .	"
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id. . . . .	"
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id. . . . .	97,95
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id. . . . .	"
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id. . . . .	"
Por la id. de Ceuta. . . . .	"
Por la id. de Melilla. . . . .	"
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca. . . . .	"
Por la id. de Menorca. . . . .	34,35
Por la id. de Tenerife. . . . .	"
Por la id. de Gran Canaria . . . . .	"
<i>Suma el cargo</i> .. . . .	<u>51.815,88</u>
<b>DATA.</b>	
Por la cuota funeraria del so-	
cio fallecido, Excmo. señor General D. Eugenio de Eugenio y Martínez. . . . .	3,000
Por sellos móviles y de franqueo. . . . .	0,20
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador.. . . .	75,00
<i>Suma la data</i> .. . . .	<u>3.075,20</u>
<b>Resumen.</b>	
Suma el cargo. . . . .	51.815,88
Suma la data.. . . .	3.075,20
<i>Existencia en el día de la fecha.</i> . . . .	<u>48.740,68</u>
<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
En el Banco de España. . . . .	22.408,00
En la Caja de Ahorros. . . . .	26.332,68
<i>Total igual</i> . . . . .	<u>48.740,68</u>
<b>MOVIMIENTO DE SOCIOS</b>	
Existían en 31 de diciembre último. . . . .	661
<b>BAJAS</b>	
Excmo. Sr. General D. Eugenio de Eugenio y Martínez, por fallecimiento. . . . .	1
<i>Quedan en el día de la fecha</i> . . . . .	<u>660</u>
Madrid, 31 de enero de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.º B.º—El general, presidente, GÓMEZ.	

# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE ENERO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Ascensos.</i>		
	A Coroneles.		
T. C.	D. Luis Elío y Magallón, vizconde de Val de Erro. —R. O. 9 enero.— <i>D. O.</i> núm. 8.		Civil de Alfonso XII.— R. O. 24 enero.— <i>D. O.</i> número 21.
»	D. José de Toro y Sánchez. —Id.—Id.		<i>Gratificaciones.</i>
	A Teniente coronel.		
C. <sup>o</sup>	D. Rafael Albarellos y Sáenz de Tejada.—R. O. 9 enero.— <i>D. O.</i> núm. 8.	C. <sup>o</sup>	D. Bernardo Mexía y Blan- co, la de 600 pesetas anuales, correspondientes á los diez años de efecti- vidad en su empleo.—R. O. 8 enero.— <i>D. O.</i> núm. 8.
	A Comandante.		
C. <sup>o</sup>	D. Eugenio de Eugenio y Minguez.—R. O. 9 enero. — <i>D. O.</i> núm. 8.	C. <sup>o</sup>	D. Félix Medinaveitia y Vivanco, la id. id., por id. id.—Id.—Id.
	A Capitán.		
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Vicente Rodríguez y Rodríguez.—R. O. 9 ene- ro.— <i>D. O.</i> núm. 8.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Juan Liaño y Trueba, la de 450 pesetas anuales, como comprendido en el artículo 8. <sup>o</sup> del Regla- mento de academias mili- tares.—R. O. 24 enero.— <i>D. O.</i> núm. 21.
	<i>Cruces.</i>		<i>Reemplazo.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Julián Cabrera y López, la cruz de la Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 1. <sup>o</sup> de enero de 1905.—R. O. 10 enero.— <i>D. O.</i> núm. 10.	C. <sup>o</sup>	D. Fernando Jiménez y Sáenz, con residencia en la 1. <sup>a</sup> Región, por un año como plazo mínimo. —R. O. 28 enero.— <i>D. O.</i> número 23.
C. <sup>o</sup>	D. José Núñez y Muñoz, la id. id., con la antigüe- dad de 25 de marzo de 1906.—Id.—Id.		<i>Excedencia.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Francisco del Río y Joan, se le autoriza para ostentar sobre el unifor- me la cruz de la Orden	C. <sup>o</sup>	Sr. D. Miguel López Loza- no, en la 1. <sup>a</sup> Región.— R. O. 25 enero.— <i>D. O.</i> número 21.
			<i>Destinos.</i>
		C. <sup>o</sup>	D. Mariano Ripollés y Vaa-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	monde, cesa como ayudante de campo del general D. Rafael Suero.—R. O. 11 enero.— <i>D. O.</i> número 10.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D.	Luis Sierra y Bustamante, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 14 enero.— <i>D. O.</i> número 12.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D.	Juan Liaño y Trueba, á ayudante de profesor de la Academia.—R. O. 12 enero.— <i>D. O.</i> número 10.	C. <sup>n</sup> D.	Mariano Ripollés y Vaamonde, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 15 enero.— <i>D. O.</i> número 13.
C. <sup>1</sup> Sr. D.	Luis Elío y Magallón, Vizconde de Val de Erro, continúa de supernumerario en la 1. <sup>a</sup> Región.—R. O. 14 enero.— <i>D. O.</i> número 12.	T. C. D.	Juan Fernández y Shaw, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar de supernumerario hasta que le corresponda obtener colocación.—Id.—Id.
C. <sup>1</sup> Sr. D.	José de Toro y Sánchez, á la Comandancia de Pamplona.—Id.—Id.	T. C. D.	Carlos de las Heras y Crespo, id., id., id.—R. O. 25 enero.— <i>D. O.</i> número 22.
T. C. D.	Juan Montero y Montero, á la Comandancia de Toledo.—Id.—Id.	C. <sup>o</sup> D.	Juan Vilarrasa y Fournier, id. id., debiendo continuar de reemplazo hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 26 enero.— <i>D. O.</i> número 23.
	> D. Rafael Albarelos y Sáenz de Tejada, á excedente en la 5. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.	<i>Licencia.</i>	
C. <sup>o</sup> D.	Alfonso García y Roure, al 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D.	Juan Sánchez y León, seis meses por asuntos propios, para la Habana y Manzanillo (Cuba).—R. O. 26 enero.— <i>D. O.</i> número 23.
	> D. Eugenio de Eugenio Mínguez, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.	<i>Matrimonio.</i>	
	> D. José Portillo y Bruzón, á la Comandancia de Algeciras.—Id. Id.	C. <sup>n</sup> D.	Pedro Sánchez Ocaña y León, se le concede licencia para contraerlo con D. <sup>a</sup> María Josefa Argomániz Fonseca.—R. O. 13 enero.— <i>D. O.</i> número 12.
	> D. Wenceslao Carreño y Arias, á la Comandancia de Ferrol.—Id.—Id.		
	> D. Joaquín Barco y Pons, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.		
C. <sup>n</sup> D.	Vicente Rodríguez y Rodríguez, á id. id.—Id.—Idem.		

# ASOCIACION FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de febrero de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 enero . . .	48.740,68	cente Viñarta y Cervera, á	
		3.000 pesetas una . . . . .	9.000,00
<b>CARGO.</b>		Pagado á la imprenta del ME-	
Abonado durante el mes:		MORIAL del Cuerpo por 6000	
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	65,90	impresos de recibos de cuot-	
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	82,90	tas. . . . .	27,00
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	103,50	Por sellos móviles y de fran-	
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	173,20	queo . . . . .	0,20
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	»	Nómina de gratificaciones del	
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	46,25	escribiente y del cobrador..	75,00
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	73,55	<i>Suma la data. . .</i>	<u>9.102,20</u>
Por el Regim. de Pontoneros.	83,40	<b>Resumen.</b>	
Por el Bon. de Ferrocarriles.	55,85	Suma el cargo. . . . .	51.063,28
Por la Brigada Topográfica. .	16,50	Suma la data.. . . . .	<u>9.102,20</u>
Por la Academia del Cuerpo.	126,70	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<u>41.961,08</u>
En Madrid. . . . .	795,45	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
Por la Deleg. <sup>a</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región	121,80	En el Banco de España. . . . .	15.503,40
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	96,60	En la Caja de Ahorros.. . . . .	<u>26.457,68</u>
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	90,50	<i>Total igual. . . .</i>	<u>41.961,08</u>
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	107,65	<b>MOVIMIENTO DE SOCIOS</b>	
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	76,85	Existían en 31 de enero úl-	
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	79,65	timo . . . . .	660
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	»	<b>BAJAS</b>	
Por la id. de Ceuta. . . . .	»	Excmo. Sr. D. José de Luna y	
Por la id. de Melilla. . . . .	38,60	Orfila, D. Manuel Ternero	
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca. . . .	53,40	de Torres y D. Vicente Vi-	
Por la id. de Menorca. . . . .	34,35	ñarta y Cervera, por falleci-	
Por la id. de Tenerife. . . . .	»	miento. . . . .	<u>3</u>
Por la id. de Gran Canaria	»	<i>Quedan en el día de la fecha. .</i>	<u>657</u>
<i>Suma el cargo. . .</i>	<u>51.063,28</u>	Madrid, 28 de febrero de 1907.=El te-	
<b>DATA.</b>		niente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVE-	
Por las cuotas funerarias de		DRA.=V. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup> —El general, presidente,	
los señores socios falleci-		GÓMEZ.	
dos, Excmo. Sr. D. José de			
Luna y Orfila, D. Manuel			
Ternero y de Torres y D. Vi-			



## Junta Inspectorá del "Memorial de Ingenieros".

En la reunión celebrada el 9 del corriente mes de marzo, se tomó el acuerdo (por este año como ensayo), de publicar las Memorias, que por pliegos se acompañan á los números de la Revista, completas, cosidas y con su cubierta correspondiente, al terminarse la impresión de cada una.

No se trata con esto de que desaparezca el tomo de Memorias, y el periódico pierda su forma tradicional; ésta se conserva, y para ello se distribuirá, como en años anteriores, con la última Memoria el índice de todas. Lo que ahora se trata de conseguir, es, que el extravío de un número del periódico no suponga, como hasta aquí, el que queden incompletos el tomo de Revista y el de Memorias; aparte de otras ventajas en que no parece necesario insistir.

Particularizando lo que al año actual se refiere, como no se han distribuido á los suscriptores más que los tres pliegos del *Discurso* del Sr. Coronel Ugarte, quedan veintiuno por distribuir, hasta completar los veinticuatro que, como mínimo, se dan en el año. De esos pliegos de Memorias, en cada número de la Revista se indicará, los que le correspondan; repartiéndose cuando llegue el último, la Memoria completa, con índices, láminas, etc.

En la actualidad se halla en prensa, la *Memoria, del viaje á los Estados Unidos de América del Norte, realizado en 1905, con motivo del VII Congreso internacional de Caminos de hierro*, por el coronel del Cuerpo D. Eduardo Cañizares y el capitán D. Aristides Fernández. De esta Memoria corresponden á este número, los pliegos 1, 2 y 3.



## NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

. EN EL MES DE FEBRERO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Baja.</i>		
C. <sup>o</sup>	D. Rufino Lana y Zabalegui, la licencia absoluta sin goce de sueldo ni uso de uniforme.—R. O. 21 febrero.—D. O. número 42.	C. <sup>o</sup>	D. Felipe Martínez y Romero, se le admite la renuncia de la pensión de la cruz de María Cristina, y se le abonan en cambio las correspondientes á dos cruces rojas pensionadas.—R. O. 14 febrero.—D. O. núm. 37.
	<i>Condecoraciones.</i>		<i>Recompensas.</i>
T. C.	D. Cayo Azcárate y Menéndez, la placa de la Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 14 de septiembre de 1906.—R. O. 6 febrero.—D. O. núm. 31.	C. <sup>o</sup>	D. Tomás Fernández y Quintana, se le dan las gracias por el interés demostrado como profesor de la Escuela especial de radio-telegrafía.—R. O. 8 febrero.—D. O. núm. 34.
C. <sup>o</sup>	D. Agustín Scandella y Beretta, la cruz de la id. id., con la antigüedad de 17 de agosto de 1903.—Id.—Id.	D.	D. Eduardo Luis y Subijana, id. id. por id. id.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Antonio Vidal y Rúa, se le manifiesta el agrado con que S. M. ha visto el celo é interés que ha demostrado al redactar el «Reglamento de Obras», aprobado el 4 de octubre de 1906.—R. O. 15 febrero.—D. O. núm. 38.		de la 8. <sup>a</sup> Región.—R. O. 6 febrero.—D. O. núm. 30.
T. C.	D. Narciso Eguía y Arguimbau, id. id.—Id.	T. C.	D. Juan Fernández y Shaw, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 14 febrero.—D. O. núm. 37.
»	D. Eusebio Torner y de la Fuente, id. id.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Laureano Maciá y Valcárcel, al 6. <sup>o</sup> id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Vicente García y del Campo, id. id.—Id.	»	D. Francisco del Valle y Oñoro, á la Comandancia de Valladolid.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Celestino García y Antúnez, la cruz blanca de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo hasta que ascienda al inmediato, por su obra <i>Lecciones de Cinemática elemental</i> .—R. O. 23 febrero.—D. O. núm. 45.	C. <sup>o</sup>	D. Bernardo Cabañas y Chavarría, á excedente en la 2. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.
	<i>Gratificaciones.</i>	»	D. José Rodríguez Roda y Haccar, á la Compañía de Telégrafos del 7. <sup>o</sup> Regimiento.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Gómez de la Torre y Botín, se le concede la de 600 pesetas anuales por haber cumplido los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 11 febrero.—D. O. núm. 35.	»	D. Antonio Arenas y Ramos, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
»	D. Manuel Pérez y Roldán, id. id. por id. id.—Id.—Id.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ruperto Vesga y Zamora, á Ferrocarriles.—Id.—Id.
T. C.	D. Rafael Rávena y Clavero, id. de 1.500 pesetas por haber cumplido un año de servicio en el Centro Electro-técnico.—R. O. 27 febrero.—D. O. núm. 48.	»	D. Antonio Falquina y Jiménez, á la Compañía de Telégrafos del 2. <sup>o</sup> Regimiento.—Id.—Id.
	<i>Supernumerario.</i>	»	D. José Castilla, al 6. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
T. C.	Hmo. Sr. D. Juan Tejón y Marín, por haber sido nombrado Gobernador civil.—R. O. 5 febrero.—D. O. núm. 30.	»	D. José Pou y Portes, á la Compañía de Aerostación.—Id.—Id.
	<i>Destinos.</i>	T. C.	D. Manuel Revest y Castillo, á la Comandancia de Gerona.—R. O. 23 febrero.—D. O. número 44.
T. C.	D. Carlos de las Heras y Crespo, á ayudante de campo del Capitán general de la 8. <sup>a</sup> Región.—R. O. 6 febrero.—D. O. núm. 30.	»	D. José Fernández y Menéndez Valdés, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Ramiro de la Madrid y Ahumada, al 6. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.	»	D. Benito Sánchez y Tutor, á la Comandancia de Mallorca.—Id.—Id.
»	Sr. D. Eduardo Cañizares y Moyano, se le nombra Comandante principal de Ingenieros	»	D. José Brandis y Mirelis, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región, cesando en la comisión que le fué conferida por R. O. de 23 de octubre de 1906.—Id.—Id.
		C. <sup>o</sup>	D. José Hernández y Cogollos, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 26 febrero.—D. O. número 46.
		C. <sup>o</sup>	D. Julio Arribas y Vicuña, alumno de la Escuela Superior de Guerra, á la Comandancia de Valladolid, para el percibo de haberes.—Id.—Id.
		»	D. Juan Ruiz y Stengre, al 6. <sup>o</sup> Depósito de reserva.—Id.—Id.
		»	D. Juan Vigón y Suerodiaz, alumno de la Escuela Super-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	rrior de Guerra, al 5.º Regimiento mixto para el percibo de haberes.—R. O. 26 febrero.— <i>D. O.</i> núm. 46.		ti, se le concede licencia para contraerlo con D. <sup>a</sup> María Planos y Pastor.—R. O. 18 febrero.— <i>D. O.</i> núm. 40.
C. <sup>u</sup>	D. Luis García y Ruiz, á la Comandancia de Menorca.—Id.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Miguel Gómez y Tortosa, idem con D. <sup>a</sup> María de los Dolores Arredondo y Uceda.—Id.—Id.
	D. Francisco del Valle y Oñoro, á excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.		
	<i>Licencias.</i>		
C. <sup>u</sup>	D. Arturo Montel y Martínez, seis meses para asuntos propios, para la Habana (Cuba).—R. O. 19 febrero.— <i>D. O.</i> número 40.		
	<i>Matrimonios.</i>		
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ramón Taix y Atorrasagas-		

## EMPLEADOS

*Sueldos, haberes y gratificaciones.*

- Dib.<sup>o</sup> D. Fernando Gómez Jiménez y Herrera, se le concede el sueldo anual de 1600 pesetas por haber cumplido los diez años de servicio.—R. O. 6 febrero.—*D. O.* núm. 31.

## PERSONAL DEL MATERIAL DE INGENIEROS

*Por Real orden de 26 de febrero (D. O. núm. 46) son nombrados Celadores del Material de Ingenieros:*

- De 1.<sup>a</sup> clase y sueldo 3900 pesetas.**  
D. Manuel Matilla y Ramos.
- De segunda clase.**  
D. Francisco Carroquino y Sinoés.  
Luciano Prado y Rodríguez.  
Paulino Simón y Pérez.
- D. Arcadio Lucuig y López.  
Inocencio Martínez Renuncio.  
Juan Arce y García.  
Angel Castañeda y García de Yébenes.  
Pedro Pájaro Quintá.  
Teodoro Monge Nieto.  
Cristóbal Fernández y Fernández.  
Baldomero Puertas Miguel.

*Oficiales Celadores de fortificación que continúan rigiéndose por el Reglamento de 8 de Abril de 1884 (R. O. de 26 de febrero.—D. O. núm. 46).*

- De primera clase y 3900 pesetas de sueldo**
- D. José Mariño Avila.  
Lorenzo Alcázar y Alcalde.  
Toribio Irús y Pereda.  
Mariano Huertas y Rodríguez.
- De primera clase.**  
D. José Muñoz y Fernández.  
Miguel Sanja María é Ibáñez.  
Antonio Conejero y Gracia.  
Vicente Pérez y Gil.  
Pablo Berrocal Almindáriz.  
Gregorio Carracedo y Vázquez.  
Lucas Nistal y Perez.  
Emilio Cabezas y Baños.  
Salvador Requejo y Diz.  
Manuel García y Pérez.  
Cosme Gómez y García.  
Tomás Flórez y Flórez.
- De segunda clase.**  
D. Joaquín Rodríguez Diaz.  
Francisco García y Zoya.  
Faustino Fernández de Mendoza.  
José González y Fernández.  
Francisco Pérez Julve.
- D. Faustino Alvarez Cimadevilla.  
Leopoldo Gómez y Gómez.  
Bienvenido Pérez Cabero.  
Hermenegildo Cuesta y Ruiz.  
José Lledó Moncho.  
Félix Lopez Arias.  
Francisco Utrilla Egea.  
Carlos Maroto Sánchez.  
Emilio Gutiérrez y Mediano.  
Joaquín Castellón y Sopena.  
Juan Portugal Hortiguera.  
José Saltó y Casanovas.  
Dámaso Ibáñez y Alonso.  
Bernardo Sanz y Azara.  
Dionisio Isla y Muñoz.  
Modesto Guallart Cónsul.  
Valentín Negreta y Encabo.  
Francisco Orduña Burgos.  
Ventura Chillón y Diaz.  
Juan Burgaz y Diez.  
Vidal Diez Escanciano.  
Gregorio Pérez Peinaño.  
Basilio Burgaz y Diez.  
Francisco Médico Morera.  
Joaquín Ruiz Viar.  
Juan Tortellá Janer.  
Hilario Fernández y Dominguez.

D. Francisco Montes González.  
Manuel Becerril y Díez.  
Isidro Cardellá y Andreu.  
Manuel Sena y Anguita.  
Francisco Rodríguez y Gómez.  
Julián Portell y Tosquellas.  
Salvador Crespo y García.  
Genaro Martínez Risueño.  
Francisco Camino y Medina.  
José Antequera y González.  
Bernardo Leiva y Ramírez.  
Eduardo Pérez Puertas.  
César Varela y Gómez.  
Miguel García Domínguez.  
Miguel Mateo y Herrero.  
Diego Alcalde Castañeda.

D. Angel Dávila Motiño.  
Emeterio Alonso Valcárcel.  
Constantino García Pérez.  
Emilio Saavedra Rojo.  
Gaspar Muñoz Cuenca.  
Ramón Soriano Mojica.  
Juan Torrejón García.  
Francisco Solsona Pompido.  
Antonio Albertosa Cartagena.  
Jacinto Rosanes Mirás.  
José Gorroño Acha.  
Fernando Valiente Córcoles.

De tercera clase.

D. Cándido Pérez Barcia.

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Diciembre de 1906.

### OBRAS COMPRADAS.

**Noble:** Artillery and Explosives.—1 vol.  
**Champlý:** Le moteur d'automobiles à la portée de tous.—1 vol.  
**Parsons:** The Disposal of Municipal Refuse.—1 vol.  
**Oppermann:** Agenda Oppermann, à l'usage des Ingenieurs, Architectes & 1907.—1 vol.  
**Fritsch:** Les huiles & graisses d'origine animale.—1 vol.  
**Blount:** Practical Electro-Chemistry.—1 vol.  
**Prelini:** Earth and Rock Excavation. A practical treatise.—1 vol.  
**Pullen:** Injectors: Their theory, construction, and working.—1 vol.

**Planat:** L'Architecture du Littoral (Côte d'Azur).—1 vol.  
**Dewey:** Decimal classification.—1 vol.  
**Stange:** Das Deutsche Museum.—1 vol.  
**Bower:** Practical Physics.—1 vol.  
**Duhem:** Recherches sur l'élasticité.—1 vol.  
**Stevens and Hobart:** Steam Turbine Engineering.—1 vol.

### OBRAS REGALADAS.

Premier Congrès International pour l'étude de la Radiologie et de l'ionisation.—1 vol.  
Instrucciones sobre aforos.—1 vol.  
Exerzier-Reglement für die Infanterie.

Enero de 1907.

### OBRAS COMPRADAS.

**Voisin Bey:** Le Canal de Suez.—8 vols.  
**Wille:** Waffenlehre.—3 vols.  
**Guillemin:** Tableaux logarithmiques A et B. 6 à 9 decimales.—1 vol.

**Bazard:** Cours de Mécanique.—1 vol.—Tome 2.<sup>o</sup>  
**Roma du Bocage:** A Defeza Maritima de Porto-Arthur.—1 vol.  
**Barbillion:** Cours Municipal d'Electricité Industrielle.—1 vol.  
**Ellis:** Modern Practical Carpentry.—1 vol.

- Ellis:** Modern Practical Joinery.—1 vol.
- Cunynghame:** Thime and Clocks.—1 vol.
- Semenoff:** The Battle of Tsushima.—1 vol.
- Tollen & Cauwe:** Aide-mémoire de Fortification de Campagne.—1 vol.
- Burr and Falk:** The Desing and Construction of Metallic Bridges.—1 vol.
- Wagstaff:** The Tutorial Physics: Volume V. Properties of Matter.—1 vol.
- Sexton:** The Chemistry of the Materials of Engineering.—1 vol.
- Jacquín:** Les alternateurs à collecteur monophasés et polyphasés &.—1 vol.
- Claus et Poinard:** Le compteur d'eau. Etude pratique.—1 vol.
- Merlot:** Principes de la construction des machines-outils.—1 vol.
- Da Cunha:** L'Année Technique (1903-4), 1905 y 1906.—3 vols.
- Colomer:** Recherches minières.—1 vol.
- Marie:** Manuel de manipulations d'Electrochimie.—1 vol.
- Hobart:** Moteurs électriques à courant continu et alternatif.—1 vol.
- Dawson:** The «Engineering» and Electric Traction pocket-book.—1 vol.
- Cotton & Mouton:** Les Ultramicroscopes. Les Objets ultramicroscopiques.—1 vol.

## OBRAS REGALADAS.

- Lossada:** Conferencias pronunciadas en el Centro del Ejército y de la Armada en el curso de Estudios Militares de 1904-1905.—1 vol.—Por el autor.
- Hauser:** El Grisú en las Minas.—1 vol.—Por la revista «Ingeniería».
- Torres y Quevedo:** Sobre un sistema de notaciones y símbolos.—1 vol.—Por id. id.
- G. de Pruneda:** Santa María la Nueva de Zamora.—1 vol.—Por el autor.
- G. de Pruneda:** Guía del viajero en una visita á la Catedral de Jaca.—1 vol.—Por el autor.

## Febrero de 1907.

## OBRAS COMPRADAS.

- Wéve:** Cinématique des mécanismes.—1 vol.
- Dalémont:** La construction des machines électriques.—1 vol.
- Jiménez Rueda:** Lecciones de Geometría métrica.—1 vol.
- Salinas y Benítez:** Algebra.—1 vol.—4.<sup>a</sup> edición.
- Ortega:** Geometría.—2 vols.—11.<sup>a</sup> edición.
- Salinas y Benítez:** Aritmética.—1 vol.—5.<sup>a</sup> edición.
- Oakes:** Table of the reciprocals of numbers from 1 to 100.000 with their differences, by which reciprocals of numbers may be obtained up to 10.000.000.—1 vol.
- Souvestre:** Histoire de l'automobile.—1 vol.
- Wille:** Wafflenlehre.—1 vol.
- Heise:** Traité théorique et pratique des explosifs.—1 vol.
- Feret:** Etude expérimentale du ciment armé.—1 vol.
- Valicourt:** La conquête de Valence par l'armée française d'Aragon (1811-1812).—1 vol.

<p><b>Clergerie:</b> Les travaux de fortification de campagne et l'armement actuel.—1 vol.</p> <p><b>Jentsch:</b> Telegraphie und Telephonie ohne draht.—1 vol.</p> <p>OBRAS REGALADAS.</p> <p><b>Tudela:</b> Lecciones de Astronomía</p>	<p>esférica.—1 vol.—Por el autor.</p> <p><b>Ibáñez Marin y Marqués de Cabriñana:</b> El General Martínez Campos y su monumento.—1 vol.—Por los autores.</p> <p><b>Ugarte:</b> Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias.—1 vol.—Por el autor.</p>
---	--



## Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros.

AÑO DE 1906

*Cuenta que rinde el Tesorero que suscribe, del movimiento de fondos y socios, habido durante el tiempo expresado. (Art. 14 del Reglamento.)*

CARGO	Pesetas.	Cts.
Existencia de fondos en Caja, en fin de Diciembre de 1905.....	2.220	00
Recaudado durante el año por cuotas corrientes. ....	5.877	00
<i>Suma el Cargo.</i> .....	8.097	00

### DATA

Abonado por cuota funeraria de D. Juan Lara, fallecido en Enero.	1.000	00
Idem de D. Pedro de A. Peña, en Abril.....	1.000	00
Idem de D. Luis Anchuelo, en Mayo.....	1.000	00
Idem de D. Francisco Fagoaga, en Mayo.....	1.000	00
Idem de D. Juan Méndez García, en Junio.....	1.000	00
Idem de D. Miguel Fau, en Diciembre.....	1.000	00
Idem de D. Evaristo Blanco, en Diciembre.....	1.000	00
Idem á la Imprenta del <i>Memorial de Ingenieros</i> por varias circulares y cartas, recibos, oficios, Reglamentos nuevos y cuentas de fondos.....	52	00
Gastos de Tesorería.....	100	00
<i>Suma la Data.</i> .....	7.152	00

### RESUMEN

Suma el Cargo.....	8.097	00
Idem la Data.....	7.152	00
<i>Existencia en Caja hoy fecha.</i> ...	945	00

## MOVIMIENTO DE SOCIOS

### ALTAS

D. Francisco Santana.	D. Cándido Pérez.	D. Lucas Nistal.
Ricardo Fuentes.	Manuel Matilla.	Jacinto Rosanes.
Francisco Camino.	Gregorio Carracedo.	Toribio Irus.

D. Ramón Soriano. César Varela. Juan Burgaz. Vidal Díez. Isidro Cardellá. José Gorroño. Dionisio Isla. Miguel Santa María. Juan Tortellá. Baldomero Tabares.	D. Estanislao Valdivieso. Juan Villalta. Andrés García. Antonio García. Máximo Cadavid. Teodoro Pascual. Rafael Deza. Manuel Caballero. Justino Sebastián. Sebastián Casado.	D. Antolín Artalejo. Manuel Medina. Fernando Cano. Lorenzo Manjón. Hilario Ruiz. Sebastián Guerra. Laureano García. Agapito Rodríguez.
---	---	---

**BAJAS**

Á PETICIÓN PROPIA	FALLECIDOS
D. Miguel García Jiménez. Pedro Boada. Bernardo Sanz. Valentín Negrete. Manuel de Sena. Angel Dávila. Emilio Salazar.	D. Juan de Lara. Pedro de A. Peña. Luis Anchuelo. Francisco Fagoaga. Juan Méndez. Miguel Fau. Evaristo Blanco.

Número de socios en 31 de Diciembre de 1905.....	139
Altas.....	37
<i>Suma</i> .....	176
Bajas.....	14

NÚMERO DE SOCIOS HOY FECHA.. 162

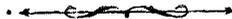
**Junta Directiva de la Sociedad para el año 1907.**

*Presidente*... D. Enrique Carpio y Vidaurre, Teniente Coronel.  
*Vocales*..... { D. Marcelino Sagaseta y Lampaya, Maestro de Taller.  
                   { D. Joaquín Cerezo y Ayuso, Dibujante.  
*Tesorero*..... D. Francisco García Zaya, Oficial Celador.  
*Suplente*... D. Gaspar Muñoz y Cuenca, Oficial Celador.

Madrid, 31 de Diciembre de 1906.—El Tesorero, BASILIO BURGAZ.—V.º B.º—El Presidente, CARPIO.

**NOTA.** El Secretario-Tesorero, á quien debe remitirse el importe de las cuotas, presta sus servicios en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.

En 1.º de Enero de 1907, *causarán alta* en la Sociedad 23 individuos del Personal del Material que lo han solicitado.



# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

	Pesetas.
Existencia en 28 de febrero...	41.961,08
<b>CARGO.</b>	
Abonado durante el mes:	
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	65,90
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	81,10
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	113,45
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	86,60
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	138,05
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	54,80
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	70,30
Por el Regim. de Pontoneros.	82,60
Por el Bon. de Ferrocarriles..	57,65
Por la Brigada Topográfica...	16,50
Por la Academia del Cuerpo...	126,90
En Madrid.....	750,60
Por la Deleg. <sup>na</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	118,85
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	98,40
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	98,50
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	107,65
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	77,75
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	62,65
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	31,25
Por la id. de Ceuta.....	"
Por la id. de Melilla.....	38,60
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca.....	52,25
Por la id. de Menorca.....	34,35
Por la id. de Tenerife.....	40,60
Por la id. de Gran Canaria	44,60
Recibido en depósito, como sobrante de la cuota funera- ria del socio fallecido don	

*Sumay sigue. . . .*

	Pesetas.
<i>Suma anterior... .</i>	
Vicente Viñarta y Cervera (q. s. g. h.), interin se com- prueban las prescripciones reglamentarias.....	2.058,00
<i>Suma el cargo....</i>	46.498,98
<b>DATA.</b>	
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00
<i>Suma la data... .</i>	75,00
<b>Resumen.</b>	
Suma el cargo.....	46.498,98
Suma la data.....	75,00
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	46.423,98

### DETALLE DE LA EXISTENCIA.

En el Banco de España.....	19.966,30
En la Caja de Ahorros.....	26.457,68
<i>Total igual.....</i>	46.423,98

NOTA.--Durante este mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 657 que figuraban en el balance de febrero último.

Madrid, 31 de marzo de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>—El general, presidente, GÓMEZ.

## NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO EN EL MES DE MARZO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Ascensos.</i>	
A Coronel.	
T. C.	D. Jacobo García y Roure.—R. O. 6 marzo.—D. O. núm. 53.
A Tenientes coroneles.	
C. <sup>o</sup>	D. Salomón Jiménez y Cadenas.—R. O. 6 marzo.—D. O. núm. 53.
C. <sup>o</sup>	D. Angel Arbex é Inés.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
A Comandantes.	
C. <sup>na</sup>	D. Segundo López y Ortiz.—R. O. 6 marzo.—D. O. núm. 53.
"	D. Augusto Ortega y Romo.—Idem.
"	D. Arturo Escario y Herrera Dávila.—R. O. 6 marzo.—D. O. núm. 53.
A Capitanes.	
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Eduardo Marquerie y Ruiz

Delgado.—R. O. 6 marzo.—  
*D. O.* núm. 53.

- 1.º T.º D. Jerónimo Robredo y Martínez de Arbulo.—Id.  
 • D. José Redondo y Ballester.—Idem.  
 • D. Heriberto María Durán y Casalpén.—Idem.

*Recompensas.*

- C.º Sr. D. Félix Arteta y Jáuregui, mención honorífica, por los trabajos efectuados con los automóviles en 1903 y 1904. R. O. 5 marzo.—*D. O.* núm. 53.  
 T. C. D. José Fernández y Menéndez Valdés, id. por id.—Id.  
 C.º D. Pedro Sánchez Ocaña y León, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por id.—Id.  
 • D. Ricardo Goitre y Bejarano, id. por id.—Id.  
 1.º T.º D. Andrés Fernández y Osinaga, id. por id.—Id.  
 C.º D. Eusebio Jiménez Lluesma, se declara vitalicia la pensión del 10 por 100 del sueldo de su empleo, de la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco, que se le otorgó en 24 de abril de 1903.—R. O. 18 marzo.—*D. O.* núm. 64.

*Viajes de instrucción.*

- C.º D. Honorato Manera y Ladico, para desempeñar la comisión de «Prácticas en regimientos franceses», en la guarnición de Avignon.—R. O. 20 marzo.—*D. O.* núm. 64.

*Cursos de instrucción.*

- C.º D. Tomás Fernández Quintana, al Centro Electrotécnico para que asista á los ensayos y experiencias de radio-telegrafía.—R. O. 8 marzo.—*D. O.* núm. 56.

*Cruces.*

- C.º D. Roberto Fritschi y García, la cruz de la orden de San Heremengildo, con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—R. O. 14 marzo.—*D. O.* número 61.

*Gratificaciones.*

- C.º D. Senén Maldonado y Hernández, la de 600 pesetas anuales

correspondientes á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 8 marzo.—*D. O.* núm. 56.

*Destinos.*

- C.º D. José Núñez y Muñoz, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de supernumerario sin sueldo hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 2 marzo.—*D. O.* núm. 51.  
 C.º D. Juan Avilés y Arnau, ayudante del general D. Joaquín Barraquer.—R. O. 6 marzo.—*D. O.* núm. 53.  
 T. C. D. Joaquín Gisbert y Antequera, id. del general de división D. Ramón Echagüe.—R. O. 8 marzo.—*D. O.* núm. 55.  
 C.º Sr. D. Jacobo García y Roure, á excedente en la 2.ª Región.—R. O. 12 marzo.—*D. O.* número 58.  
 T. C. D. Salomón Jiménez y Cadenas, á la Comandancia general de la 2.ª Región.—Id.  
 • D. Angel Arbex é Inés, continúa de excedente en la 5.ª Región.—Id.  
 • D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, á la Comandancia de Algeciras.—Id.  
 • D. José Kith y Rodríguez, al 3.º Regimiento mixto.—Id.  
 • D. Luis Iribarren y Arce, á la Comandancia general de la 6.ª Región.—Id.  
 • D. Rafael Albarellos y Sáenz de Tejada, á la Comandancia de Bilbao.—Id.  
 C.º D. Segundo López y Ortiz, al 1.º Regimiento mixto.—Id.  
 • D. Augusto Ortega y Romo, á excedente en la 1.ª Región.—Idem.  
 • D. Arturo Escario y Herrera Dávila, continúa de reemplazo en la 1.ª Región.—Id.  
 C.º D. Diego Belando y Santiesteban, á excedente en la 2.ª Región.—Id.  
 C.º D. Francisco Ricart y Gualdo, al 4.º Regimiento mixto.—Id.  
 C.º D. Eduardo Marquerie y Ruiz Delgado, á la Comandancia de Valladolid.—Id.  
 • D. Jerónimo Robredo y Martínez de Arbulo, al 5.º Regimiento mixto.—Id.

- C.<sup>o</sup> D. José Redondo y Ballester, á la Compañía de Zapadores de Menorca.—R. O. 12 marzo.—*D. O.* núm. 53.
- D. Heriberto María Durán y Casalpén, á la Comandancia de Burgos.—Id.
  - D. Carlos Barutell y Power, al 6.<sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.
  - D. Julio Arribas y Vicuña, alid., continuando en la Escuela Superior de Guerra como alumno.—Id.
  - D. Juan Vigón y Suerodíaz, alumno de la Escuela Superior de Guerra, al 5.<sup>o</sup> Regimiento mixto para el percibo de haberes en plaza de categoría inferior.—Id.
  - D. Diego Fernández y Herce, al 1.<sup>er</sup> Regimiento mixto para percibo de haberes en plaza de categoría inferior, prestando servicio en la Comandancia principal de la 8.<sup>a</sup> Región.—Id.
  - D. Agustín Loscertales y Sopena, á la Comandancia de Zaragoza.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Gerardo Lasalle y Boluda, se le concede el mando de la sección ciclista, del Estado Mayor Central.—R. O. 18 marzo.—*D. O.* núm. 63.
- C.<sup>o</sup> D. Francisco Bastos y Ansart, cesa en el cargo de ayudante de campo del general D. José Ximénez de Sandoval.—R. O. 25 marzo.—*D. O.* núm. 67.
- C.<sup>o</sup> D. José Camps y Oliver, á la Comandancia de Gerona.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* número 68.
- D. José Maranges y Camps, á la Brigada Topográfica.—Id.
  - D. José Aguilera y Merlo, á la Comandancia de Valencia.—Idem.
- C.<sup>o</sup> D. Manuel Azpiazu y Paúl, al 7.<sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Manuel Maciá y Marches, á la Compañía de Telégrafos de Menorca.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* núm. 68.
- D. José Lasso de la Vega y Olaeta, á la Compañía de Telégrafos del 6.<sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.
- Supernumerario.*
- C.<sup>o</sup> D. Juan Ruíz y Stengre, á dicha situación, sin sueldo, quedan-

do adscrito á la Subinspección de la 3.<sup>a</sup> Región.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* núm. 68.

*Reemplazo.*

T. C. D. Enrique Valenzuela y Sanchez Muñoz, con residencia en la 1.<sup>a</sup> Región, por el término de un año como plazo mínimo.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* núm. 68.

C.<sup>o</sup> D. Marcos García Martínez, por enfermo, con residencia en Guadalajara á partir de 1.<sup>o</sup> de marzo de 1907.—Orden del Capitán General de la 1.<sup>a</sup> Región de 6 de marzo de 1907.

*Licencia.*

C.<sup>o</sup> D. José Esteban Clavillar, una de dos meses, por enfermo, para Zaragoza y Madrid.—Orden del Capitán General de la 7.<sup>a</sup> Región de 7 de marzo de 1907.

*Matrimonio.*

C.<sup>o</sup> D. Carlos Femenías y Pons, se le concede licencia para contraerlo con D.<sup>a</sup> Mariana Moyssi Seuret.—R. O. 6 marzo.—*D. O.* núm. 53.

PERSONAL DEL MATERIAL.

*Recompensas.*

M. de O. D. Julián Argós y Salinas, la cruz de 1.<sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 de su sueldo, hasta que tenga aumento en él, como autor de los proyectos de obras para el campo de tiro y de instrucción, de Valladolid.—R. O. 16 marzo.—*D. O.* número 63.

*Sueldos.*

*Celadores del Material.*

D. Isidro Villa y Serrano, se le concede el sueldo anual de 3.500 pesetas.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* núm. 69.

- Manuel Salvador Sánchez, id. id.—Id.
- Saturnino González Torollo, id. de 2.750.—Id.

*Maestros de obras militares.*

D. Antonio Soto y Blanca, se le concede el sueldo anual de 4.250 pesetas.—R. O. 26 marzo.—*D. O.* núm. 69.

- Gerardo Corpas é Hílera, id. id.—Id.
- Trinidad Cárdenas y Sedano, id. id.—Id.
- Julián Baños y Nuño, id. de 3.500.—Id.
- Jesús Martos y García, id. id.—Id.
- José Bernal y Jiménez, id. id.—Id.
- Victoriano Berrio y Deluna, id. id.—Id.

- D. Demetrio Sánchez y Ballesteros, se le concede el sueldo anual de 4250 pesetas.—R. O. 26 marzo.—D. O. núm. 66.
- » Laureano Tovar y Gutiérrez, id. id.—Id.
  - » Adrián González y Gallego, id. id.—Id.
  - » José del Salto y Carretero, id. id.—Id.
  - » Antonio Gallo y López, id. id.—Id.
  - » Manuel Caballero y Sierra, id. id.—Id.
  - » Francisco Huelgas y Casanova, id. id.—Id.
  - » Sebastián Casado y Tabuenea, id. id.—Id.
  - » Aurelio Tngores y Remón, id. id.—Id.
  - » Julián Argos y Salinas, id. id.—Id.
  - » José González y Alegre, id. id.—Id.
  - » Rafael Deza y Berdejo, id. id.—Id.
  - » Salvador Ferrín y Jiménez, id. id.—Id.
  - » Florencio Sagaseta y Lampaya, id. id.—Id.
  - » Emilio González Tirado, id. id.—Id.
  - » Toribio Manero y Zamora, id. id.—Id.
  - » Sergio Román y Sánchez, id. id.—Id.
  - » Francisco Román de la Cruz, id. id.—Id.
  - » Gabriel Bell y Reyes, id. de 2.750.—Id.
  - » Gorgonio Uriarte y Castillo, id. id.—Id.
  - » Jaime Sagalés y Ratés, id. id.—Id.
  - » Justino Sebastián y Silva, id. id.—Id.
  - » Antonio Sánchez é Illescas, id. id.—Id.
  - » José García y Gálvez, id. id.—Id.
  - » Nicolás Blanco y de Gracia, id. id.—Id.
  - » Juan Urrutí y Castrejón, id. id.—Id.
  - » Domingo Pisaca y Fernández, id. id.—Id.
  - » Manuel Alonso y Jiménez, id. id.—Id.
  - » Julio Pieri y Morales, id. id.—Id.
  - » Juan Audi y Gisbert, id. id.—Id.
  - » Federico García y Mercadal, id. id.—Id.
  - » Alberto Salazar y Monreal, id. id.—Id.
  - » Adolfo Aragonés de la Encarnación, id. id.—Id.
  - » Antonio Martínez y García, id. id.—Id.
  - » Fernando Villalobos y Arias, id. id.—Id.
  - » Bartolomé Ramis y Jordá, id. id.—Id.
  - » Antonio Buscató y Ventura, id. id.—Id.
  - » Eduardo Fumadó y Ballesté, id. id.—Id.

*Maestros de taller.*

- D. Marcelino Sagaseta y Lampaya, se le concede el sueldo anual de 8.500 pesetas.—R. O. 26 marzo.—D. O. núm. 69.
- » Victoriano Ballesteros y Toledo, id. de 2.750.—Id.

*Aparejadores.*

- D. Francisco García Romagnoli, se le concede el sueldo anual de 2.150 pesetas.—R. O. 26 marzo.—D. O. núm. 69.
- » Arturo Carreras y Arriola, id. de 1.700.—Id.
  - » Agustín de Castro y Muñoz, id. id.—Id.
  - » Manuel Amaya y Ramírez, id. id.—Id.
  - » Juan Gómez y Rodríguez, id. id.—Id.
  - » José Ortells y Martínez, id. id.—Id.

*Auxiliares de oficinas.*

- D. Antonio Más y Vives, se le concede el sueldo anual de 2.150 pesetas.—R. O. 26 marzo.—D. O. núm. 69.
- » Bernardino Fuentes y Lamana, id. id.—Id.
  - » Eusebio Infante y Delgado, id. id.—Id.
  - » José de los Ríos y Chapela, id. id.—Id.
  - » Laureano Risco y Hernández, id. id.—Id.
  - » Manuel de Priego y Molina, id. id.—Id.
  - » Hermenegildo López y Aristiguieta, id. id.—Id.
  - » Melchor Piera y Boluda, id. id.—Id.
  - » Joaquín de Zayas y Vázquez, id. id.—Id.
  - » Leonardo Aranda y Campos, id. id.—Id.
  - » José García y Gutiérrez, id. de 1.700.—Id.
  - » Emilio Salazar y Hernández, id. id.—Id.
  - » Leopoldo Pascual Ramos, id. id.—Id.
  - » Manuel González y Vilches, id. id.—Id.
  - » Pedro Larrumbe y Aramendia, id. id.—Id.
  - » Manuel Lebrón y Sarasola, id. id.—Id.
  - » Faustino Charfolé y Martínez, id. id.—Id.
  - » Angel Rivas y Pereira, id. id.—Id.
  - » Pablo Alfageme y López, id. id.—Id.
  - » Miguel Martínez Sánchez, id. id.—Id.

*Dibujantes.*

- D. Joaquín Cerezo y Ayuso se le concede el sueldo anual de 2.150 pesetas.—R. O. 26 marzo.—D. O. núm. 69.
- » Vicente Benlloch y Sebastián, id. id.—Id.
  - » Roque Tucat y Gil, id. id.—Id.
  - » Manuel Medina Pagés, id. id.—Id.
  - » Justo Tolosa y Gracia, id. id.—Id.
  - » Francisco Ferrer y Vila, id. de 1.700.—Id.
  - » José Caballero Viznate, id. id.—Id.
  - » Fernando Gómez Jiménez y Herrera, id. id.—Id.

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

**Marzo de 1907.**

### OBRAS COMPRADAS

- Sala:** Gramática del color.—1 vol.
- Cordemoy:** Ports maritimes.—Tomo 1.<sup>o</sup>—1. vol.
- Fabre:** Traité encyclopedique de photographie.—4.<sup>o</sup> suplemento D.—1 vol.
- Poincaré:** Leçons de mécanique céleste.—Tomo 1.<sup>o</sup> y 1.<sup>a</sup> parte del tomo 2.<sup>o</sup>—2 vols.
- Rodet:** Les lampes á incandescence electriques.—1 vol.
- Marié:** Les desnivellations de la voie et les oscillations du matériel des chemins de fer.—1 vol.
- Marié:** Les oscillations du matériel des

chemins de fer á l'entrée en courbe et á la sortie.—1 vol.

**Marié:** Les oscillations du matériel et la voie.—1 vol.

**Petit:** Encyclopedie-Roret. Electricité.—Tomos 1.<sup>o</sup> y 2.<sup>o</sup>—2 vols.

Commission du ciment armé. Experiences relatives á l'emploi du béton armé.—1 vol

**Alcubilla:** Boletín jurídico-administrativo 1906.—1 vol.

### OBRAS REGALADAS

- Armenteras:** Orientaciones para engrandecer el suelo español. Conferencia en el Instituto de Ingenieros Civiles, el día 3 de marzo de 1907.—1 vol.
- Maniobras generales de 1904. Memoria.—1 vol.

# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

*BALANCE de fondos correspondiente al mes de abril de 1907.*

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 de marzo....	46.423,98	<b>DATA.</b>	
<b>CARGO.</b>		Nómina de gratificaciones del	
Abonado durante el mes:		escribiente y del cobrador..	75,00
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	66,80	<i>Suma la data.....</i>	75,00
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	81,10	<b>Resumen.</b>	
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	103,85	Suma el cargo.....	48.783,83
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	76,30	Suma la data.....	75,00
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	71,15	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	48.708,83
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	66,00	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	71,65	En el Banco de España.....	22.251,15
Por el Regim. de Pontoneros.	82,10	En la Caja de Ahorros.....	26.457,68
Por el Bon. de Ferrocarriles..	57,65	<i>Total igual.....</i>	48.708,83
Por la Brigada Topográfica...	20,25		
Por la Academia del Cuerpo...	129,70		
En Madrid.....	746,85		
Por la Deleg. <sup>ª</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	126,60		
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	89,10		
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	91,30		
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	101,40		
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	77,30		
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	55,40		
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	12,70		
Por la id. de Ceuta.....	"		
Por la id. de Melilla.....	31,85		
Por la Com. <sup>ª</sup> de Mallorca....	52,25		
Por la id. de Menorca....	34,35		
Por la id. de Tenerife....	81,20		
Por la id. de Gran Canaria	"		
<i>Suma el cargo.....</i>	48.783,83		

NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 657 que figuraban en el balance de marzo último.

Madrid, 30 de abril de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>.—El general, presidente, GÓMEZ.



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE ABRIL DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Condecoraciones.</i>			
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Velasco y Aranaz, la cruz blanca de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por haber desempeñado más de cuatro años el cargo de profesor de la Escuela de su Regimiento.—R. O. 3 abril.— <i>D. O.</i> núm. 74.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Castilla, la de Industria militar, de 600 pesetas anuales, desde 1. <sup>o</sup> de enero de este año.—R. O. 12 abril.— <i>D. O.</i> núm. 83.
C. <sup>o</sup>	D. Francisco Alabert y Piella, la cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 31 de agosto de 1906.—R. O. 5 abril.— <i>D. O.</i> núm. 76.	»	D. Mario Pintos y Levy, id. id. de id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. José Hernández y Cogollos, la cruz blanca de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por las <i>Memorias relativas á la colonia de Río de Oro</i> .—R. O. 8 abril.— <i>D. O.</i> núm. 78.	»	D. Andrés Fernández y Mulero, id. id. de id.—Id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Pedro Rodríguez y Perlado, la cruz blanca de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, como comprendido en las Reales órdenes de 9 de enero de 1892 y 23 de agosto de 1902.—R. O. 22 abril.— <i>D. O.</i> núm. 91.	»	D. Emilio Herrera y Linares, id. id. de 450 pesetas.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Joaquín Llavanera y Alférez, la cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 28 de febrero de 1901.—R. O. 27 abril.— <i>D. O.</i> núm. 96.	C. <sup>o</sup>	D. Luis Andrade y Roca, la de 1500 pesetas anuales, desde 1. <sup>o</sup> de abril, por haber terminado en condiciones reglamentarias el primer año de ejercicio en el profesorado.—R. O. 17 abril.— <i>D. O.</i> núm. 87.
	<i>Gratificaciones.</i>	C. <sup>o</sup>	D. Esteban Collantes y de la Riva, id. desde 1. <sup>o</sup> de mayo, por id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Luis Buquero y Ruiz, la de 600 pesetas anuales, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 8 abril.— <i>D. O.</i> núm. 79.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Emilio Jiménez y Millas, id. id., por id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Pascual Fernández Aceytuno y Gastero, la de Industria militar, de 1500 pesetas anuales, desde 1. <sup>o</sup> de enero de este año.—R. O. 12 abril.— <i>D. O.</i> núm. 83.	»	D. Ladislao Ureña y Sanz, id. id. la de 600 pesetas, por id.—Id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Gordejuela y Causillas, id. id.—Id.—Id.		<i>Destinos.</i>
»	D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, id. id. de 600 pesetas.—Id.—Id.	C. <sup>o</sup>	Sr. D. Luis Elío y Magallón, vizconde de Val de Erro, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de supernumerario sin sueldo hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 2 abril.— <i>D. O.</i> número 73.
		T. C.	D. Juan Montero y Esteban, excedente en la 1. <sup>a</sup> Región, se le nombra ayudante de campo del general de brigada D. Manuel Benítez.—R. O. 5 abril.— <i>D. O.</i> núm. 75.
		C. <sup>o</sup>	D. Luis Cavanilles y Sans, supernumerario sin sueldo en la 1. <sup>a</sup> Región, se le concede la vuelta al servicio activo, de-

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- biendo permanecer en su situación actual, hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 12 abril.—*D. O.* número 83.
- T. C. D. Joaquín González Estéfani y Arambarri, á situación de excedente en la 1.<sup>a</sup> Región.—R. O. 24 abril.—*D. O.* número 91.
- C.<sup>o</sup> D. Enrique Cánovas y Lacruz, al 3.<sup>er</sup> Depósito de Reserva.—*Id.*—*Id.*
- » D. Eduardo Luis y Subujana, al 6.<sup>o</sup> Depósito de Reserva.—*Id.*—*Id.*
- » D. José María de la Torre y García Rivero, á la Comandancia de Ciudad Rodrigo.—*Id.*—*Id.*
- » D. Alfonso de la Mota y Porto, cosa en la Comisión Liquidadora de las Capitanías Generales y Subinspecciones de Ultramar, para incorporarse á su regimiento.—*Id.*—*Id.*
- » D. Gumersindo Fernández y Martínez, á situación de excedente en la 8.<sup>a</sup> Región.—*Id.*—*Id.*
- » D. Gonzalo Zamora y Andreu, á la Compañía de Telégrafos del 5.<sup>o</sup> Regimiento mixto.—*Id.*—*Id.*
- » D. Agustín Alvarez y Meiras, á la Compañía de Telégrafos del 3.<sup>er</sup> Regimiento.—*Id.*—*Id.*
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. Gerardo Lassalle y Boluda, al 1.<sup>er</sup> Regimiento mixto.—*Id.*—*Id.*
- » D. Mauricio Cuesta y García, á la Compañía de Telégrafos del 1.<sup>er</sup> Regimiento mixto.—*Id.*—*Id.*

*Comisiones.*

- T. C. D. Francisco Maciá y Llusá, se dispone que se traslade á Santoña, en Comisión indemnizable del servicio, para estudiar las reformas que han de hacerse en los edificios del Dueso, con objeto de instalar en ellos una Penitenciaría.—R. O. 31 marzo.
- » D. Manuel Revest y Castillo, para que represente al ramo de Guerra en la Comisión

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

mixta que ha de entender en el estudio de la carretera de Merina á Bañolas (Gerona).—R. O. 3 abril.

*Reemplazo.*

- C.<sup>o</sup> D. Narciso González y Martínez, á situación de reemplazo, con residencia en Cazorla (Jaén), por un año como plazo mínimo.—R. O. 29 abril.—*D. O.* núm. 95.

*Supernumerarios.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. Federico Martín de la Escalera, por haber sido nombrado oficial 3.<sup>o</sup> del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos.—R. O. 2 abril.—*D. O.* núm. 72.
- » D. Arturo Revoltós y Sanromá, *id.*—*Id.*—*Id.*

*Licencias.*

- C.<sup>o</sup> D. Sixto Laguna y Gasca, dos meses, para Barcelona y Madrid, por enfermo.—Orden del Capitán General de Canarias.
- C.<sup>o</sup> D. Luis García y Ruíz, dos meses, por enfermo, para Loeches, Madrid y Guadalajara.—Orden del Capitán General de Baleares.

*Matrimonios.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. José Gutiérrez y Juárez, se le concede licencia para contraerlo con doña Ana Blanco y Aguirre.—R. O. 2 abril.—*D. O.* núm. 73.
- » D. José Mompó y Costa, *id.* *id.* con doña Antonia Donat y Martínez.—R. O. 17 abril.—*D. O.* núm. 87.
- » D. Ramón Abenia y González, *id.* *id.* con doña Amelia Arenas y Ramos.—*Id.*—*Id.*

PERSONAL DEL MATERIAL.

*Retiro.*

- O. C. 2.<sup>a</sup> D. Carlos Maroto y Sánchez, para Ciempozuelos, causando baja por fin del mes actual, en el personal á que pertenece.—R. O. 30 abril.—*D. O.* número 96.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Celador del Material.</i>		
O. C. 1. <sup>ª</sup>	D. Lorenzo Alcázar y Alcalde, se le nombra celador del Material de Ingenieros, con el mismo sueldo de 3900 pesetas que actualmente disfruta, y siguiendo en su actual destino.—R. O. 30 abril.—D. O. número 96.		los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 5 abril.—D. O. núm. 76.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones</i>		
O. C. 2. <sup>ª</sup>	D. Bienvenido Pérez y Cabero, la gratificación de 480 pesetas anuales, por haber cumplido	Dib. <sup>º</sup>	D. José Morilla y Gamboa, se le concede el sueldo anual de 1700 pesetas desde 1. <sup>º</sup> de marzo último, por haber cumplido diez años de servicio, como dibujante de plantilla, del Material de Ingenieros.—R. O. 19 abril.—D. O. núm. 89.
		"	D. Luis Devós y Devós, id. id., desde 1. <sup>º</sup> de abril, por id. id.—Id.—Id.

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Abril de 1907.

### OBRAS COMPRADAS.

- Constantin:** Le transformisme appliquée à l'Agriculture.—1 vol.  
**Laloy:** Parasitisme et mutualisme dans la nature.—1 vol.  
**Constantin:** Le rôle sociologique de la guerre.—1 vol.  
**Burguete:** La ciencia del valor.—1 vol.  
**Piccioli:** Montes y torrentes.—1 vol.  
**Somoza:** Elementos de Hidrografia.—

- Picard:** Le Bilan d'un siècle (1801-1900) —5 vols.  
**Prevot:** Topographie.—2 vols.  
**Medicus:** Resumen de análisis química.—1 vol.  
**Laisant:** La Mathématique.—1 vol.  
**Cruz:** L'énergie.—1 vol.

### OBRAS REGALADAS.

- Tragó:** Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.—1 vol.—Por el autor.

# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de mayo de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 30 de abril.....	48.708,83	socio D. Vicente Viñarta y Cervera (q. s. g. h.) y que son cargo á las 2.088 pesetas, que, como resto de su cuota funeraria, ingresaron en depósito en Caja, según consta en el balance de marzo último.....	57,00
<b>CARGO.</b>		Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00
Abonado durante el mes:		<u>Suma la data.....</u>	<u>132,00</u>
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	74,80	<b>Resumen.</b>	
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	86,20	Suma el cargo.....	51.164,43
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	107,55	Suma la data.....	<u>132,00</u>
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	80,75	Existencia en el día de la fecha.	<u>51.032,43</u>
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	76,60	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	66,30	En el Banco de España.....	24.574,75
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	76,35	En la Caja de Ahorros.....	<u>26.457,68</u>
Por el Regim. de Pontoneros.	81,80	<u>Total igual.....</u>	<u>51.032,43</u>
Por el Bon. de Ferrocarriles..	62,55	NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 657 que figuraban en el balance de abril último.	
Por la Brigada Topográfica...	28,15	Madrid, 31 de mayo de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup> .—El general, presidente, GÓMEZ.	
Por la Academia del Cuerpo...	151,25		
En Madrid.....	736,15		
Por la Deleg. <sup>na</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	116,35		
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	91,95		
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	97,10		
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	102,90		
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	75,35		
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	54,95		
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	37,00		
Por la id. de Ceuta.....	121,65		
Por la id. de Melilla.....	41,60		
Por la Com. <sup>na</sup> de Mallorca....	52,25		
Por la id. de Menorca.....	36,05		
Por la id. de Tenerife.....	,		
Por la id. de Gran Canaria	,		
<u>Suma el cargo.....</u>	<u>51.164,43</u>		
<b>DATA.</b>			
Por gastos ocasionados con motivo del fallecimiento del			



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE MAYO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Retiros.</i>			
T. C.	D. Francisco Maciá y Llusá, se le concede para Lérida, siendo baja en el Cuerpo, por fin del mes actual.—R. O. 7 mayo.—D. O. núm. 101.	C. <sup>o</sup>	las <i>Escuelas prácticas de la Compañía de Zapadores de Menorca en 1905.</i> —R. O. 24 mayo.—D. O. núm. 112.
T. C.	D. Manuel Revest y Castillo, id. para Castellón de la Plana, siendo baja en el Cuerpo por fin del mes actual.—R. O. 31 mayo.—D. O. núm. 116.	C. <sup>o</sup>	D. Tomás Guillén Mondría, la id. de la Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—R. O. 28 mayo.—D. O. número 113.
<i>Cruces.</i>		<i>Mención honorífica.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Juan Avilés y Arnau, la cruz blanca de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por su obra <i>Historia de la guerra ruso-japonesa.</i> —R. O. 6 mayo.—D. O. núm. 101.	C. <sup>o</sup>	Sr. D. Eduardo Cañizares y Moyano, por la redacción de la <i>Memoria acerca de los medios de asegurar la explotación de las vías ferreas, tanto en paz como en guerra, y de prevenir las huelgas de los empleados ferroviarios.</i> —R. O. 14 mayo.—D. O. núm. 105.
C. <sup>o</sup>	D. Salvador García de Pruneda, la id. de 1. <sup>a</sup> clase de id. id., por la formación del <i>Anteproyecto de carretera militar á las posiciones de Asieso, Sagua y Sirena</i> , en la plaza de Jaca.—Id.—Idem.	<i>Anotaciones en las hojas de servicios.</i>	
C. <sup>o</sup>	Sr. D. Rafael Peralta y Maroto, la placa de la orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 26 de enero del corriente año.—R. O. 10 mayo.—D. O. núm. 104.	C. <sup>o</sup>	Sr. D. Eduardo Cañizares y Moyano, por el celo y laboriosidad demostrados en la redacción de la <i>Memoria del Congreso de Ferrocarriles de Washington.</i> —R. O. 29 mayo.—D. O. núm. 116.
C. <sup>o</sup>	D. Eduardo Gallego y Ramos, la cruz blanca de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por sus obras <i>Pisos mixtos de hierro y cemento armado y Estudios y Tanteos.</i> —R. O. 20 mayo.—D. O. núm. 109.	C. <sup>o</sup>	D. Aristides Fernández Matheos, id. id por id. id.—Id.—Idem.
C. <sup>o</sup>	D. Francisco Ricart y Gualdo, la id. de 2. <sup>a</sup> clase, id de id., por su obra <i>Esterilización del agua potable por el ozono.</i> —R. O. 24 mayo.—D. O. núm. 112.	<i>Gratificaciones.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Mariano Ripollés y Vaamonde, la id. de 1. <sup>a</sup> clase, id. de id., por la Memoria redactada dando cuenta de los trabajos y experiencias que realizó en	C. <sup>o</sup>	D. Francisco del Río y Joan, la de 600 pesetas anuales por haber cumplido los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 30 abril.—D. O. número 97.
		C. <sup>o</sup>	D. Lorenzo Angel y Patiño, la de 1500 pesetas anuales, por haber cumplido un año de servicios en el Laboratorio del Material de Ingenieros.—R. O. 14 mayo.—D. O. número 105.
		T. C.	D. Alvaro de la Maza y Agar,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	se le concede la gratificación de mando, correspondiente á los meses de febrero á agosto de 1904, en que permaneció destacado en Vigo con el 1.º Batallón del 1.º Regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 30 mayo.—D. O. núm. 115.		<i>Reemplazos.</i>
	<i>Destinos.</i>		<p>C.º D. Eduardo Luis Subijana, con residencia en esta Corte, por término de un año como plazo mínimo.—R. O. 14 mayo.—D. O. núm. 104.</p> <p>• D. Enrique Cánovas y Lacruz, en la 8.ª Región, con residencia en Santiago, id.—Id.—Id.</p> <p>• D. Diego Fernández y Herce, con residencia en la 8.ª Región, id.—Id.—Id.</p>
	C.º D. Francisco de Lara y Alonso, se le nombra ayudante de campo, del Ministro de la Guerra.—R. O. 10 mayo.—D. O. núm. 103.		<i>Supernumerario.</i>
	C.º D. Luis Ugarte y Sáinz, continúa en situación de excedente.—R. O. 21 mayo.—D. O. núm. 108.		C.º D. Numeriano Mathé y Pedroche, con residencia en la 1.ª Región, por haber sido nombrado oficial de Administración civil.—R. O. 28 mayo.—D. O. núm. 114.
	• D. Luis Cavanilles y Sans, al 3.º Depósito de reserva.—R. O. 23 mayo.—D. O. número 110.		<i>Licencias.</i>
	• D. José Núñez y Muñoz, id., al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.		1.º T.º D. José Mompó y Costa, una de cuatro meses, por asuntos propios para Sumacárcel y Bétera (Valencia), Barcelona, Marsella (Francia), Roma (Italia) y Berna (Suiza).—R. O. 24 mayo.—D. O. núm. 112.
	• D. Marcos García y Martínez, al 1.º Regimiento mixto para el percibo de haberes, prestando servicio en la Comandancia principal de ingenieros de la 8.ª Región.—Id.—Id.		C.º D. Joaquín Pascual y Vinent, dos meses por enfermo para Menorca (Baleares).—Orden del Capitán general de la 1.ª Región de 23 de mayo de 1907.
	• D. Victoriano Barranco y Ganna, al 6.º Depósito de reserva.—Id.—Id.		<i>Matrimonio.</i>
	• D. Carlos Requena y Martínez, al Estado Mayor Central.—Id.—Id.		1.º T.º D. Ladislao Ureña y Sanz, se le concede licencia para contraerlo con doña Rosa Civeira y Ramón.—R. O. 7 mayo.—D. O. núm. 101.
	• D. Vicente Rodríguez y Rodríguez, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.		

## PERSONAL DEL MATERIAL DE INGENIEROS

<i>Destinos.</i>	ros de Buenavista.—R. O. 23 mayo.—D. O. núm. 110.
M. de T. D. Manuel Gómez y Anholo, á la Comandancia de Ingenie-	M. de T. D. Nicolás Borrás y Cardona, á la íd. de Menorca.—Id.—Id.

*Relación de los oficiales Celadores de Fortificación que son nombrados Celadores del Material de Ingenieros.—R. O. 30 mayo.—D. O. núm. 115.*

## De primera clase y 3900 pesetas de sueldo

D. José Mariño y Ávila.

## De primera clase.

D. José Muñoz Fernández.  
Antonio Conejero Graciá.  
Gregorio Carracedo Vázquez.  
Cosme Gómez y García.

## De segunda clase.

D. Francisco Pérez Julve.  
Bienvenido Pérez Cabero.  
Félix López Arias.  
Vidal Díez Escanciano.  
Hilario Fernández Domínguez.  
Ramón Soriano Mógica.

*Relación de los oficiales Celadores de Fortificación que continúan rigiéndose por el Reglamento aprobado por R. O. C. de 8 de abril de 1884.—R. O. 30 mayo.—D. O. número 115.*

**De primera clase y 3900 pesetas desueldo**

D. Toribio Irús y Pereda.  
Mariano Huertas y Rodríguez.

**De primera clase.**

D. Miguel Santa María é Ibañez.  
Vicente Pérez y Gil.  
Pablo Berrocal Almendáriz.  
Lucas Nistal y Pérez.  
Emilio Cabezas y Pérez.  
Salvador Requejo y Diz.  
Manuel García y Pérez.  
Tomás Flórez y Flórez.

**De segunda clase.**

D. Joaquín Rodríguez Díaz.  
Francisco García y Zoya.  
Faustino Fernández de Mendoza.  
José González y Fernández.  
Faustino Álvarez Cimadevilla.  
Leopoldo Gómez y Gómez.  
Hermenegildo Cuesta y Ruiz.  
José Lledó Moncho.  
Francisco Utrilla Egea.  
Emilio Gutiérrez y Mediano.  
Joaquín Castellón y Sopena.  
Juan Portugal y Hortiguera.  
José Saltó y Casanovas.  
Dámaso Ibañez y Alonso.  
Bernardo Sanz y Azara.  
Dionisio Isla y Muñoz.  
Modesto Guallart Cónsul.  
Valentín Negrete y Encabo.  
Francisco Orduña Burgos.  
Ventura Chillón y Díaz.

D. Juan Burgaz y Díez.  
Gregorio Pérez Peinado.  
Basilio Burgaz y Díez.  
Francisco Médico Morera.  
Joaquín Ruiz Viar.  
Juan Tortellá Janer.  
Francisco Montes González.  
Manuel Becerril y Díez.  
Isidro Cardellá y Andrau.  
Manuel Sena y Anguita.  
Francisco Rodríguez Gómez.  
Julián Portel y Tosquellas.  
Salvador Crespo y García.  
Jenaro Martínez Risueño.  
Francisco Camino y Medina.  
José Antequera y González.  
Bernardo Leiva y Ramírez.  
Eduardo Pérez Puertas.  
César Varela y Gómez.  
Miguel García Domínguez.  
Miguel Mateo y Herrero.  
Diego Alcalde Castañeda.  
Ángel Dávila Motiño.  
Emeterio Alonso y Valcárcel.  
Constantino García Pérez.  
Emilio Saavedra Rojo.  
Gaspar Muñoz Cuenta.  
Juan Torrejón García.  
Francisco Solsona Pompido.  
Antonio Albertosa Cartagena.  
Jacinto Rosanes Mirás.  
José Gorroño Acha.  
Fernando Valiente Córceles.

**De tercera clase.**

D. Cándido Pérez Barcia.

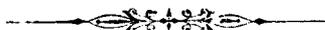
# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de junio de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 de mayo.....	51.032,43		
<b>CARGO.</b>		<b>DATA.</b>	
Abonado durante el mes:		Pagado á la imprenta del MEMORIAL del Cuerpo por mil ejemplares de relaciones impresas, en cuarto.....	16,00
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	72,65	Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	86,20	<u>Suma la data.....</u>	<u>91,00</u>
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	107,55		
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	80,75	<b>Resumen.</b>	
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	76,60	Suma el cargo.....	53.978,83
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	65,40	Suma la data.....	<u>91,00</u>
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	73,20	Existencia en el día de la fecha.	<u>53.887,83</u>
Por el Regim. de Pontoneros.	81,80		
Por el Bon. de Ferrocarriles..	59,75	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
Por la Brigada Topográfica...	23,05	En el Banco de España.....	27.055,15
Por la Academia del Cuerpo...	138,55	En la Caja de Ahorros.....	26.832,68
En Madrid.....	807,90	<u>Total igual.....</u>	<u>53.887,83</u>
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	145,45		
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	95,65		
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	98,50		
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	124,10		
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	79,40		
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	55,15		
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	39,35		
Por la id. de Ceuta.....	"		
Por la id. de Melilla.....	39,75		
Por la Com. <sup>n</sup> de Mallorca....	53,80		
Por la id. de Menorca....	36,05		
Por la id. de Tenerife....	40,60		
Por la id. de Gran Canaria	89,20		
Intereses devengados desde			
1. <sup>o</sup> de enero último hasta			
hoy 30 de junio de 1907 por			
las 25.000 pesetas impuestas			
en la caja de ahorros de			
Madrid.....	375,00		
<u>Suma el cargo.....</u>	<u>53.978,83</u>		

NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 657 que figuraban en el balance de mayo último.

Madrid, 30 de junio de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>.—El general, presidente, GÓMEZ.



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE JUNIO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Retiros.</i>	
T. C. D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, para Barcelona.—R. O. 28 junio.— <i>D. O.</i> núm. 139.	de, cesa en el cargo de ayudante de campo del Capitán general de la 5. <sup>a</sup> Región.—R. O. 6 junio.— <i>D. O.</i> núm. 121.
<i>Ascensos.</i>	
A Tenientes coroneles.	
C. <sup>o</sup> D. Juan Avilés y Arnau.—R. O. 15 junio.— <i>D. O.</i> núm. 128.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Juan Liaño y Trueba, cesa en el cargo de ayudante de profesor, de la Academia de Ingenieros.—R. O. 13 junio.— <i>D. O.</i> núm. 127.
» D. Julio Lita y Aranda.— <i>Id.</i> — <i>Idem.</i>	C. <sup>o</sup> D. Francisco Cano y Lasso, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar de supernumerario hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 14 junio.— <i>D. O.</i> núm. 128.
A Comandantes.	
C. <sup>o</sup> D. Manuel Echarri y Navascués.—R. O. 15 junio.— <i>D. O.</i> núm. 128.	T. C. D. Julio Lita y Aranda, á la Comandancia de Gerona.—R. O. 19 junio.— <i>D. O.</i> núm. 131.
» D. Eduardo Bordóns y Martínez de Ariza.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	» D. José Brandis y Mirelis, á la de Lérida.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
» D. Marcelino del Río y de Larrinaga.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	C. <sup>o</sup> D. Sixto Laguna y Gasca, á situación de excedente en la 5. <sup>a</sup> Región.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
» D. José Núñez y Muñoz.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	» D. Arturo Escario y Herrera-Dávila, á la Comandancia de Tenerife.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
A Capitanes.	
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Pedro Rodríguez Perlado.—R. O. 15 junio.— <i>D. O.</i> número 128.	» D. Guillermo Lleó y de Moy, á la Comandancia General de la 5. <sup>a</sup> Región.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
» D. Daniel de la Sota y Valdecilla.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	» D. Manuel Echarri y Navascués, á situación de excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
<i>Recompensa.</i>	
T. C. D. Eusebio Torner de la Fuente, la cruz blanca de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por los trabajos realizados en la Comisión de defensa de la plaza de Cádiz.—R. O. 4 junio.— <i>D. O.</i> núm. 120.	» D. Eduardo Bordóns y Martínez de Ariza, continúa de supernumerario.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
<i>Destinos.</i>	
C. <sup>o</sup> D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, á ayudante de campo del general de la 11. <sup>a</sup> División D. Ramón González Tablas.—R. O. 6 junio.— <i>D. O.</i> núm. 121.	» D. Marcelino del Río y de Larrinaga, <i>id. id.</i> — <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
» D. Manuel Hernández y Alcal-	» D. José Núñez y Muñoz, á situación de excedente en la 2. <sup>a</sup> Región.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	C. <sup>o</sup> D. Manuel Hernández y Alcalde, al 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Vicente Rodríguez y Rodríguez, á situación de excedente y en comisión á la Liquidadora de las Capitánías generales y Subinspecciones de Ultramar.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. <sup>o</sup>	D. Bernardo Cabañas y Chavarria, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 19 junio.— <i>D. O.</i> número 131.
•	D. Francisco Bastos y Ansart, al 3. <sup>er</sup> Depósito de Reserva.—Id.—Id.
•	D. Francisco del Vallo y Oñoro, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
•	D. Victoriano García San Miguel y Tamargo, al 6. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
•	D. Pedro Rodríguez Perlado, á situación de excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.
•	D. Daniel de la Sota y Valdecilla, al 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto para el percibo de haberes, prestando servicio en la Comandancia Principal de la 8. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Juan Liaño y Trueba, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.

*Comisiones.*

C. <sup>o</sup>	D. Vicente Morera de la Vall, se le designa para representar al ramo de Guerra en la Comisión mixta que ha de entender en el estudio de la carretera municipal que, desde el kilómetro 79 de la provincial de Pamplona á Francia, por Baztáro, ha de ir al lugar de Zugarramendi.—R. O. 21 junio.
T. C.	D. Juan Avilés y Arnau, se le designa para que auxilie al representante del ramo de Guerra en la Comisión internacional que ha de entender en la designación de emplazamiento de la estación, cabeza de la línea española, en el ferrocarril de Aix-les-Thermes á Ripoll.—R. O. 22 junio.

*Reemplazos.*

C. <sup>o</sup>	D. Luis Cavanilles y Sáns, con residencia en la 1. <sup>a</sup> Región, por un año como plazo mínimo.—R. O. 14 junio.— <i>D. O.</i> núm. 128.
•	D. Marcos García Martínez, <i>id.</i> <i>id.</i> —Id.—Id.
•	D. Alberto Novella y Lizaur, en

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	la 7. <sup>a</sup> Región, por término de un año como plazo mínimo.—R. O. 26 junio.— <i>D. O.</i> número 137.

*Licencias.*

1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ruperto Vesga y Zamora, dos meses por asuntos propios, para Lucerna y Ginebra (Suiza), San Sebastián y Briescas (Burgos).—R. O. 11 junio.— <i>D. O.</i> núm. 126.
C. <sup>o</sup>	D. José María de la Torre y García, dos meses por asuntos propios, para Madrid.—Orden del Capitán general de la 7. <sup>a</sup> Región, 21 junio.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José de la Gándara y Civildanes, dos meses por asuntos propios, para Vigo (Pontevedra) y Santiago (Coruña).—Orden del Capitán general de la 8. <sup>a</sup> Región, 22 junio.
•	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, dos meses por asuntos propios, para Granada, Monte Mayor (Salamanca) y San Sebastián.—Orden del Capitán general de la 1. <sup>a</sup> Región, 25 junio.

*Matrimonios.*

1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, se le concede licencia para contraerlo con doña María Isabel Rodero y Domínguez.—R. O. 4 junio.— <i>D. O.</i> número 119.
•	D. Ruperto Vesga y Zamora, <i>id.</i> con doña María Julia Sánchez y Collazo.—Id.—Id.
•	D. Rafael Serra Astrain, <i>id.</i> con doña María del Pilar Lozano Colás.—R. O. 21 junio.— <i>D. O.</i> núm. 134.

## PERSONAL DEL MATERIAL.

*Destinos.*

M. de O. D.	Miguel Miarnau y Bofill, á la Comandancia de Bilbao.—R. O. 4 junio.— <i>D. O.</i> número 120.
O. C. 2. <sup>a</sup>	D. Jacinto Rosanes Mirás, á la Comandancia de Lérida, con

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	residencia en Tarragona.—R. O. 19 junio.— <i>D. O.</i> núm. 131. C. M. D. Angel Oliva Garcia, al 4.º Regimiento mixto de Ingenieros.—R. O. 26 junio.— <i>D. O.</i> núm. 137.		1.700 pesetas, por haber cumplido diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 29 junio.— <i>D. O.</i> núm. 140.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		<i>Residencia.</i>
A. de O. D. Lorenzo Manjón Emperaile, se le concede el sueldo de		M. de O. D. Manuel Arroyo y Fernández, en Santoña.—R. O. 4 junio.— <i>D. O.</i> núm. 120.	



# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de julio de 1907.

	Pesetas.
Existencia en 30 de junio. . . .	53.887,83
<b>CARGO.</b>	
Abonado durante el mes:	
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto. . . .	69,85
Por el 2. <sup>o</sup> id. id. . . .	90,35
Por el 3. <sup>er</sup> id. id. . . .	107,55
Por el 4. <sup>o</sup> id. id. . . .	80,75
Por el 5. <sup>o</sup> id. id. . . .	78,60
Por el 6. <sup>o</sup> id. id. . . .	53,95
Por el 7. <sup>o</sup> id. id. . . .	76,35
Por el Regim. de Pontoneros. . . .	81,80
Por el Bon. de Ferrocarriles. . . .	58,25
Por la Brigada Topográfica. . . .	21,05
Por la Academia del Cuerpo. . . .	136,20
En Madrid. . . . .	835,55
Por la Deleg. <sup>a</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región. . . .	120,20
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id. . . .	206,00
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id. . . .	94,00
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id. . . .	102,85
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id. . . .	79,40
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id. . . .	47,25
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id. . . .	34,60
Por la id. de Ceuta. . . . .	"
Por la id. de Melilla. . . . .	"
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca. . . . .	53,80
Por la id. de Menorca. . . . .	36,50
Por la id. de Tenerife. . . . .	83,40
Por la id. de Gran Canaria . . . . .	"
<i>Suma el cargo. . . . .</i>	<b>56.436,08</b>
<b>DATA.</b>	
Por la cuota funeraria del so-	

	Pesetas.
cio fallecido Excmo. Sr. don Pedro Pedraza y Cabrera (q. s. g. h.) . . . . .	3.000,00
Por sellos móviles y de franqueo. . . . .	0,40
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador. . . . .	75,00
<i>Suma la data. . . . .</i>	<b>3.075,40</b>
<b>Resumen.</b>	
Suma el cargo. . . . .	56.436,08
Suma la data. . . . .	3.075,40
<i>Existencia en el día de la fecha. . . . .</i>	<b>53.360,68</b>
<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
En el Banco de España. . . . .	26.523,00
En la Caja de Ahorros . . . . .	26.832,68
<i>Total igual. . . . .</i>	<b>53.360,68</b>
<b>MOVIMIENTO DE SOCIOS</b>	
Existían en 30 de junio último. . . . .	657
<b>BAJAS</b>	
Excmo. Sr. D. Pedro Pedraza y Cabrera, por fallecimiento . . . . .	1
<i>Quedan en el día de la fecha. . . . .</i>	<b>656</b>
Madrid, 31 de julio de 1907.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup> .—El general, presidente, GÓMEZ.	

## NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO EN EL MES DE JULIO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Ascensos.</i>	
A primeros tenientes.	
2. <sup>o</sup> T. <sup>o</sup>	D. Cipriano Arbex Gusi.—R. O. 7 julio.—D. O. núm. 147.
»	D. Ramón Corrales López.—Id.—Id.
»	D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor.—Id.—Id.
»	D. Juan Beigbeder Atienza.—

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 7 julio.—D. O. número 147.
2. <sup>o</sup> T. <sup>o</sup>	D. Rogelio Navarro Romero.—Id.—Id.
»	D. Antonio Sánchez-Cid Agüeros.—Id.—Id.
»	D. Vicente Jiménez de Azcárate Altamira.—Id.—Id.
»	D. Francisco Carcaño Más.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
2.º T.º	D. Francisco Gómez Pérez.—R. O. 7 julio.— <i>D. O.</i> núm. 147.		Baleares.—R. O. 16 julio.— <i>D. O.</i> núm. 154.
	<i>Cruces.</i>		
C.º	D. Manuel Rubio Vicente, la de la orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 1.º de enero de 1905.—R. O. 6 julio.— <i>D. O.</i> núm. 147.	C.º	D. Francisco Cano Lasso, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.º	D. Narciso González Martínez, la id. id., con la id. de 31 de agosto de 1906.—Id.—Id.	C.º	D. José Torras Nogués, al 3.º Depósito de reserva.—Id.—Id.
T. C.	D. Fernando Carreras Irigorri, la placa de id., con la id. de 9 de septiembre de 1906.—R. O. 19 julio.— <i>D. O.</i> núm. 158.	»	D. Gumersindo Fernández Martínez, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.º	D. Fermín de Sojo Lomba, la id. id., con la id. de 13 de diciembre de 1906.—Id.—Id.	»	D. Pedro Rodríguez Perlado, id. id.—Id.—Id.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	»	D. José García Benítez, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.º	D. Emilio Luna Barba, se le concede la de 1.500 pesetas anuales, como profesor de la Academia, con arreglo á lo dispuesto en el artículo 8.º del vigente Reglamento orgánico.—R. O. 20 julio.— <i>D. O.</i> número 159.	1.º T.º	D. Emilio Juan López, id. id.—Id.—Id.
C.º	D. Nicomedes Alcayde Carvajal, la id. de id. id., por id. id.—Id.—Id.	»	D. José Gutiérrez Juárez, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.º T.º	D. José Cubillo Fluítters, la id. de 600 pesetas, por id. id.—Id.—Id.	»	D. José Mompó Costa, á la Compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
	<i>Destinos.</i>	1.º T.º	D. Benildo Alberca Marchante, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
T. C.	D. Joaquín Gisbert Antequera cesa en el cargo de ayudante de campo del general de división D. Ramón Echagüe y Mendez Vigo, conde del Serrallo.—R. O. 2 julio.— <i>D. O.</i> núm. 142.	»	D. Cipriano Arbex Gusi, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
C.º	Sr. D. Eduardo Cañizares y Moyano, se le nombra ayudante de campo del Ministro de la Guerra.—R. O. 6 julio.— <i>D. O.</i> núm. 147.	»	D. Ramón Corrales López, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
T. C.	D. José Soroa Sabater, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando en turno para colocación, cuando le correspondía.—R. O. 11 julio.— <i>D. O.</i> núm. 151.	»	D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor, á la Compañía de Telégrafos del 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.º	D. Joaquín de Pascual Vinent, á situación de excedente en	»	D. Juan Bascobder Atienza, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
		»	D. Rogelio Navarro Romero, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
		»	D. Antonio Sánchez-Cid Agüeros, al 3.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
		»	D. Vicente Jiménez de Azcárate Altamira, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
		»	D. Francisco Carcaño Más, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
		»	D. Francisco Gómez Pérez, id. id.—Id.—Id.
			<i>Reemplazo.</i>
		C.º	D. José Torras y Nogués, se le varía la situación de reemplazo por enfermo, á la de forzoso.—Orden del Capitán general de la 4.ª Región de 5 julio de 1907.
		»	D. Victoriano García San Miguel y Tamargo, con residen-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	cia en la 7. <sup>a</sup> Región, por el término de un año como plazo mínimo.—R. O. 8 julio.— <i>D. O.</i> núm. 147.		(Sevilla).—Orden del id. id. de 8 julio de 1907.
C. <sup>n</sup>	D. Bernardo Cabañas Chavarría, con residencia en la 2. <sup>a</sup> Región, por id. id.—R. O. 15 julio.— <i>D. O.</i> núm. 153.	C. <sup>o</sup>	D. José Remírez de Esparza, dos meses, por asuntos propios, para Aldaz (Navarra), Zuazo (lava), Bilbao y San Sebastián.—Orden del Capitán general de la 5. <sup>a</sup> Región de id. id.
	D. Francisco Bastos Ansart, con residencia en la 4. <sup>a</sup> Región, por id. id.—Id.—Id.	C. <sup>n</sup>	D. Federico Torrente y Villacampa, dos meses, por enfermo, para Adalmería y Arro (Huesc.).—Orden del Capitán general de la 4. <sup>a</sup> Región de 10 julio de 1907.
	D. César Sanz Muñoz, con residencia en la 5. <sup>a</sup> Región, por el término de un año como plazo mínimo.—R. O. 22 julio.— <i>D. O.</i> núm. 159.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ricardo Maya y Cuno Manuel, dos meses, para Carballo (Coruña).—Orden del Capitán general de la 1. <sup>a</sup> Región, de 16 julio de 1907.
	D. Luís Sanz Tena, con residencia en la id. id., por id. id.—Id.—Id.	C. <sup>n</sup>	D. Félix Angosto y Palma, dos meses, por asuntos propios, para San Ildefonso (Segovia) y Madrid.—Orden del Capitán general de la 3. <sup>a</sup> Región de 18 julio de 1907.
C. <sup>o</sup>	D. Miguel Ojinaga Zuazo, con residencia en la 6. <sup>a</sup> Región, por id. id.—R. O. 30 julio.— <i>D. O.</i> núm. 164.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Manuel Barreiro y Alvarez, dos meses, por id., para Madrid y Bayona (Pontevedra).—Orden del Capitán general de Baleares de 19 julio de 1907.
C. <sup>n</sup>	D. Laureano Maciá Valcarce, con residencia en la 8. <sup>a</sup> Región, por id. id.—Id.—Id.	C. <sup>n</sup>	D. José Carlos y Roca, dos meses, por id., para Cartagena y Murcia.—Orden del Capitán general de la 3. <sup>a</sup> Región de 26 julio de 1907.
	<i>Licencias.</i>	C. <sup>o</sup>	D. José Castañón y Valdés, dos meses, por id., para Pola de Sena (Oviedo).—Orden del Capitán general de la 3. <sup>a</sup> Región de 27 julio de 1907.
C. <sup>n</sup>	D. Juan Guinjoan y Buscas, dos meses, por asuntos propios, para Constantí (Tarragona).—Orden del Capitán general de la 4. <sup>a</sup> Región de 2 julio de 1907.	C. <sup>n</sup>	D. Francisco Valle y Oñoro, dos meses, por id., para Madrid.—Id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Bengoa y Cuevas, dos meses, por enfermo, para Madrid y Motril (Granada).—Orden del Capitán general de Canarias, de id. id.		D. Federico García y Vigil, dos meses, por id., para Madrid y Santander.—Id.—Id.
T. (E. R.)	D. Manuel Gambín y Bernabeu, dos meses, por id., para Barcelona y Cox (Alicante).—Orden del Capitán general de Baleares de 4 julio de 1907.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ramón Abenia y González, dos meses, por id., para Molina de Aragón (Guadalajara).—Id.—Id.
	D. Francisco Rodero y Carrasco, dos meses, por asuntos propios, para varios puntos de la 1. <sup>a</sup> , 5. <sup>a</sup> y 6. <sup>a</sup> Región.—Orden del Capitán general de la 1. <sup>a</sup> Región de 5 julio de 1907.	T. C.	D. Luís Gómez de Barreda, un mes, por asuntos propios, para Tortosa (Tarragona).—Orden del Capitán general de la 3. <sup>a</sup> Región de 29 julio de 1907.
C. <sup>o</sup>	D. Juan Ortega y Rodés, dos meses, por enfermo, para Barcelona.—Orden del Capitán general de Canarias de 6 julio de 1907.	C. <sup>n</sup>	D. Juan Martínez Fernández, dos meses, por id., para Ma-
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Manuel Barraquero y Rojas, dos meses, por id., para Chiclana (Cádiz) y Lentejueta		

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	drid, Barcelona, San Sebastián, París, Londres, Ostende (Bélgica) y Ginebra (Suiza).—R. O. 30 julio.—D. O. núm. 165.		C. M. D. Fernando Vigo Soto, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 20 julio.—D. O. núm. 161.
	PERSONAL DEL MATERIAL		<i>Matrimonio.</i>
	<i>Destinos.</i>		O. F. 1.ª D. Vicente Pérez Gil, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Rosario Medrano y Arroyta.—R. O. 6 julio.—D. O. núm. 146.
A. de O. D.	Leonardo Aranda Campos, á situación de reemplazo forzoso en la 2.ª Región.—R. O. 8 julio.—D. O. núm. 148.		

## BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RESULTADO *del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1907, verificado el 26 de julio de este año.*

Acciones que han entrado en suerte: 188, menos los números 16, 17, 19, 25, 29, 32, 34, 90, 130, 135, 147 y 158, que se hallan vacantes y la número 117, por no haberse hecho efectivo su importe.

### LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1	Gemelo Goer, 12 aumentos.	270,75	103	D. Rafael Fernández López.
2	Idem Zeis, 8 aumentos....	223,25	8	» José Viciana.
3	Estuche de dibujo, suizo...	156,75	124	» José Casuso.
4	Brújula Peigne, en cobre...	95,00	49	» José Acosta Tovar.
5	Estuche de dibujo de precisión.....	85,50	80	» José Alvarez Campana.
6	Reloj barómetro.....	85,50	76	» José Benito y Ortega.
7	Planímetro Coradi.....	71,25	120	» José Martos Roca.
8	Brújula Bournier.....	57,00	57	» Julio Trifón Segoviano.
	<i>Total.....</i>	1.045,00		

Madrid, 30 de julio de 1907.—El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ. = V.º B.º—El coronel director, P. O. GIMÉNEZ.

ESTADO *de fondos del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1907.*

	Pesetas.		Pesetas.
Sobrante del semestre anterior	12,10	Importe de los lotes sorteados en el 1.º semestre.....	1.045,00
Importe de 188 acciones del semestre, menos los números 16, 17, 19, 25, 29, 32, 34, 90, 130, 135, 147 y 158 que se hallan vacantes, y la 117, que no se ha hecho efectivo su importe, á 6 ptas. una.....	1.050,00	<i>Suma.....</i>	<u>1.045,00</u>
<i>Suma.....</i>	<u>1.062,10</u>	<b>Resumen.</b>	
		Suma el Cargo.....	1.062,10
		Idem la Data.....	1.045,00
		<i>Queda disponible para el semestre siguiente.....</i>	<u>17,10</u>
		Madrid, 30 de julio de 1907.—El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ. = V.º B.º	
		—El coronel director, P. O. GIMÉNEZ.	

# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de agosto de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 de julio. ....	53.360,68	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
<b>CARGO.</b>		En el Banco de España.....	28.740,10
Abonado durante el mes:		En la Caja de Ahorros .....	26.832,68
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	64,70	<i>Total igual.....</i>	55.572,78
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	84,35	<b>MOVIMIENTO DE SOCIOS</b>	
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	109,20	Existían en 31 de julio último.	656
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	79,60	<b>ALTAS</b>	
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	80,60	Como socios fundadores, con arreglo al caso b, apartado 1. <sup>o</sup> del artículo 3. <sup>o</sup> del Reglamento de la Asociación.	
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	59,90	D. Cipriano Arbex Gusí.....	
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	82,40	D. Eduardo Barrón Ramos de Sotomayor.....	
Por el Regim. de Pontoneros.	83,80	D. Juan Beigbeder Atienza..	
Por el Bon. de Ferrocarriles..	58,25	D. Francisco Carcaño Mas..	
Por la Brigada Topográfica...	21,05	D. Ramón Corrales López...	9
Por la Academia del Cuerpo...	138,50	D. Francisco Gómez Pérez...	
En Madrid.....	722,75	D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimira.....	
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	113,85	D. Rogelio Navarro Romero.	
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	»	D. Antonio Sánchez-Cid y Agüeros.....	
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	98,50	<i>Suma.....</i>	665
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	105,65	<b>BAJAS</b>	
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	79,40	D. Rufino Lana Zabalegui, á voluntad propia.....	1
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	47,75	<i>Quedan en el día de la fecha...</i>	664
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	44,00		
Por la id. de Ceuta.....	»		
Por la id. de Melilla.....	79,50		
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca.....	53,80		
Por la id. de Menorca.....	36,50		
Por la id. de Tenerife.....	43,60		
Por la id. de Gran Canaria	»		
<i>Suma el cargo.....</i>	55.648,33		
<b>DATA.</b>			
Por sellos de franqueo.....	0,55		
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00		
<i>Suma la data.....</i>	75,55		
<b>Resumen.</b>			
Importa el cargo.....	55.648,33		
Idem la data.....	75,55		
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	55.572,78		

Madrid, 31 de agosto de 1907.— El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>.—El general, presidente, GÓMEZ.



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE AGOSTO DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Retiro.</i>		
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Angel María Rosell y Laserre, se le concede el retiro para Palma (Baleares) siendo baja en el Cuerpo en fin del corriente mes.—R. O. 9 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 173.		de 600 pesetas anuales, por haber cumplido diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 23 agosto.— <i>D. O.</i> número 185.
	<i>Excedencia.</i>		<i>Reemplazo.</i>
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Luis Elio Magallón, vizconde de Val de Erro, en la 1. <sup>a</sup> Región.—R. O. 9 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 173.	C. <sup>n</sup>	D. Gumersindo Fernández y Martínez, con residencia en la 8. <sup>a</sup> Región, por un año como plazo mínimo.—R. O. 17 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 180.
	<i>Recompensa.</i>		<i>Destinos.</i>
C. <sup>n</sup>	D. Félix Angosto y Palma, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el caso II del artículo 19 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 13 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 177.	T. C.	D. Juan Cologan y Cologan, á ayudante de campo del Capitán general de Canarias.—R. O. 13 agosto.— <i>D. O.</i> número 177.
	<i>Cruces.</i>		C. <sup>1</sup>
C. <sup>e</sup>	D. Anselmo Sánchez Tirado, se le concede la cruz de la Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 1. <sup>o</sup> de enero de 1905.—R. O. 14 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 178.		Sr. D. Antonio Rius y de Llorellas, á la Comandancia de Tenerife.—R. O. 17 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 180.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		»
C. <sup>n</sup>	D. Miguel Manella y Corrales, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas, á partir de 1. <sup>o</sup> de noviembre de 1906, de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo 2. <sup>o</sup> del artículo 5. <sup>o</sup> del reglamento orgánico vigente para las Academias militares.—R. O. 6 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 171.		Sr. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, al 3. <sup>er</sup> Regimiento mixto.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Antonio Parellada y García, íd. íd. de 450 pesetas, á partir de 1. <sup>o</sup> del próximo septiembre, íd. íd.—R. O. 13 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 177.		»
C. <sup>n</sup>	D. Manuel García y Díaz, íd. íd.		Sr. D. Francisco Manzanos y Rodríguez-Brochero, á la 8. <sup>a</sup> Región.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
		C. <sup>n</sup>	D. Cirilo Aleixandre y Ballester, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar de supernumerario hasta que le corresponda ser colocado.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
		C. <sup>e</sup>	D. Juan Vilarrasa y Fournier, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—R. O. 22 agosto.— <i>D. O.</i> número 183.
		C. <sup>n</sup>	D. Tomás Ortiz de Solorzano, al 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
			»
			D. Félix Madinaveitia y Vivanco, al íd. íd.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
			»
			D. José Madrid y Blanco, al 6. <sup>o</sup> Regimiento mixto.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
		1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Rafael Fernández y López, de la Compañía de Telégrafos del 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto, al mismo regimiento.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Martos y Roca, á la Compañía de Telégrafos del 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.—R. O. 22 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 183.	C. <sup>o</sup>	D. Bernardo Cabañas y Chavarria, se le concede prra contraerlo con doña María Aguirre y Suaber.—R. O. 17 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 180.
"	D. Vicente Jiménez de Azcárate, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.	"	D. Alberto Novella y Lizaur, id. id. con doña María de la Cuesta y Maroto.—Id.—Id.
	<i>Licencias.</i>		PERSONAL DEL MATERIAL
C. <sup>o</sup>	D. Juan Vilarrasa y Fournier, de cuatro meses, por asuntos propios, para Saint-Andéole-Chateau y Saint-Etienne (Francia).—R. O. 9 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 177.		<i>Retiro.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Arturo Montes y Martínez, tres meses de prórroga á la que por asuntos propios le fué otorgada por R. O. de 1. <sup>o</sup> de febrero último.—R. O. 27 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 187.	A. de O. D.	Laureano Risco Hernández, se le concede para Badajoz, siendo baja en fin del actual.—R. O. 31 agosto.— <i>D. O.</i> número 191.
	<i>Matrimonios.</i>		<i>Ascenso.</i>
C. <sup>o</sup>	D. José Redondo y Ballester, so le concede licencia para contraerlo con doña Josefa Pons y Vinent.—R. O. 2 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 168.	A Oficial Celador de fortificación	de 2. <sup>a</sup> clase.
C. <sup>o</sup>	D. José Aguilera y Merlo, id. id. con doña Marta Vasco y Molina.—Id.—Id.	O. <sup>o</sup> C. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup>	D. Cándido Pérez y Barcia.—R. O. 13 agosto.— <i>D. O.</i> número 176.
C. <sup>o</sup>	D. Eduardo Gallego y Ramos, id. id. con doña Sara Oscáriz y González.—R. O. 7 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 172.		<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
		M. de O. D.	Julián Castillo y Gándara, se le concede el sueldo de 2.750 pesetas anuales, á partir del 1. <sup>o</sup> del actual, por haber cumplido diez años de servicios.—R. O. 16 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 179.

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Mayo de 1907.

### OBRAS COMPRADAS

- Biadego:** Y grandi trafori alpini (Texto y Atlas).—2 vols.  
**Geikie:** Text Book of Geology.—2 vols.  
**Russell:** The principles of mathematics.—1 vol.  
**Hamilton:** A Staff officer's scrapbook.—2 vols.  
**Chappuis y Berget:** Lecons de physique générale.—1 vol.—Tomo 1.<sup>o</sup>

- Hovve:** Symmetrical masonry arches.—1 vol.  
**Frauche:** Accesorios de las calderas de vapor.—1 vol.  
**Venable:** Garbage crematories in America.—1 vol.  
**Wood:** Physical optics.—1 vol.  
**Wheeler:** A practical manual of tides and waves.—1 vol.  
**Grenville Cole:** Aids in practical geology.—1 vol.  
**Schmoller:** Principes d'économie politique.—4 vols.

- Ferrigo:** Modern machine shop.—1 vol.  
**Planat:** L'art de bâtir.—1 vol.—Tomo 4.<sup>o</sup>  
**Razous:** Les scieries et les machines à bois.—1 vol.  
**Espi:** Efemérides militares de España.—1 vol.  
 Plano nuevo de Madrid.—1 vol.

### Junio.

#### OBRAS COMPRADAS

- Bagés:** Etude sur les Guerres d'Espagne.—2 vols.  
**Villar:** Lecciones de cimentaciones.—1 vol.  
**Beltrán:** Los pueblos Hispano-Americanos en el siglo XX (1901-3-1904-6).—2 vols.  
**Stappers:** Dictionnaire synoptique d'Etymologie française.—1 vol.  
**Picard:** Le Bilan d'un siècle.—1 vol.—Tomo 6.<sup>o</sup>  
**Rovira:** La evolución. Propiedades y anomalías de los explosivos.—1 vol.  
**Kalken:** La fin du régime espagnol aux pays-bas.—1 vol.  
**Bourguignon:** Essais des machines à courant continu et alternatif.—1 vol.  
**Valbreuze:** Notions générales sur la télégraphie sans fil.—1 vol.  
**Cambron:** Fabrication des colles animales.—1 vol.

Feldbefeftiguugs Vorschrift.—1 vol.

**Debauve:** Construction et entretien des Routes et chemins.—1 vol.

**Gerard:** L'aquarelle pratique.—1 vol.

#### OBRAS REGALADAS

**Bonet:** Apuntes de Álgebra elemental.—2 vols.

**Lara:** Descripción y uso de las tablas trigonométricas de Schron.—1 vol.

**Gallego y Jalvo:** Informe sobre el hundimiento del tercer depósito de aguas del Lozoya.—1 vol.

**Gallego:** Pozos mouras y tanques sépticos.—1 vol.

**Barado:** Discursos leídos ante la Real Academia de la Historia.—1 vol.

**C. de Romanones:** Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.—1 vol.

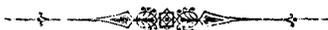
**Buckly y Brown:** Memoria relativa á la distribución de las aguas del río Guadalquivir para el riego de su vega.—1 vol.

**Duque de Alba:** Correspondencia del Embajador Fuensalida.—1 vol.

Proyecto de ley de bases para la realización de determinadas reformas en el Ejército. 1906.—1 vol.

Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España.—1 vol.

Plan de obras de riego en la región inferior del Guadalquivir.—1 vol.



# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de septiembre de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 de agosto....	55.572,78	<i>Suma anterior...</i>	3.000,10
<b>CARGO.</b>		Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00
Abonado durante el mes:		<i>Suma la data.....</i>	3.075,10
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	69,90	<b>Resumen.</b>	
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	89,85	Importa el cargo.....	58.012,88
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	103,15	Idem la data.....	3.075,10
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	79,60	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	54.937,78
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	78,60	DETALLE DE LA EXISTENCIA.	
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	50,45	En el Banco de España.....	28.105,10
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	86,05	En la Caja de Ahorros.....	26.832,68
Por el Regim. de Pontoneros.	83,80	<i>Total igual.....</i>	54.937,78
Por el Bon. de Ferrocarriles..	58,25	MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Por la Brigada Topográfica...	21,05	Existían en 31 de agosto último.	664
Por la Academia del Cuerpo...	148,30	ALTAS	
En Madrid.....	667,65	Ninguna.	
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	99,10	BAJAS	
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	102,50	D. José Albarrán y García	
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	110,30	Marqués, por fallecimiento.	1
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	105,65	<i>Quedan en el día de la fecha...</i>	
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	85,00		663
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	55,75	Madrid, 30 de septiembre de 1907.—El teniente coronel, tesorero, P. A., ENRI- QUE CARPIO.—V. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup> .—El general, pre- sidente, GÓMEZ.	
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	35,35		
Por la id. de Ceuta.....	»		
Por la id. de Melilla.....	35,00		
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca.....	56,80		
Por la id. de Menorca....	36,50		
Por la id. de Tenerife....	43,60		
Por la id. de Gran Canaria	137,90		
<i>Suma el cargo.....</i>	58.012,88		
<b>DATA.</b>			
Por la cuota funeraria del so- cio fallecido D. José Alba- rrán y García Marqués.....	3.000,00		
Por sellos de franqueo.....	0,10		
<i>Suma y sigue....</i>	3.000,10		



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Baja.</i>		
C. <sup>1</sup>	Ilmo. Sr. D. José Marvá y Mayer, por ascenso á General.—R. D. 30 agosto.—D. O. número 192.		dad é inteligencia demostrados en el estudio del <i>Proyecto de aprovechamiento de aguas del río Tajo en el término de Villarrubia de Santiago</i> , con aplicación al Parque Aerostático y para industria militar.—R. O. 26 septiembre.—D. O. núm. 214.
	<i>Ascenso.</i>		
	A Coroneles.		
T. C.	D. Luis Gómez de Barreda.—R. O. 3 septiembre.—D. O. núm. 193.		C. <sup>2</sup> D. Pedro Villa-Abrille, id. id.—Id.—Id.
»	D. José Saavedra y Lugilde.—Id.—Id.		<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
	A Tenientes coroneles.		
C. <sup>6</sup>	D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada.—R. O. 3 septiembre.—D. O. núm. 193.		C. <sup>1</sup> Sr. D. Carlos Banús y Comas, la gratificación anual de 1.500 pesetas, á partir del 1. <sup>o</sup> octubre próximo, como director del Laboratorio del Material de Ingenieros.—R. O. 26 septiembre.—D. O. núm. 213.
»	D. Antonio Gómez y Cruells.—Id.—Id.		<i>Cruces.</i>
	A Comandantes.		
C. <sup>2</sup>	D. Francisco Ternero y Rivera.—R. O. 3 septiembre.—D. O. núm. 193.		C. <sup>2</sup> D. Ricardo Salas y Cadena, la de San Hermenegildo, con la antigüedad de 17 de septiembre de 1906.—R. O. 26 septiembre.—D. O. núm. 215.
»	D. Francisco de Lara y Alonso.—Id.—Id.		<i>Destinos.</i>
»	D. Narciso González y Martínez.—Id.—Id.		C. <sup>1</sup> D. Carlos Banús y Comas, al Laboratorio del Material.—R. O. 16 septiembre.—D. O. núm. 204.
	A Capitanes.		
1. <sup>er</sup> T. <sup>6</sup>	D. Mariano Zorrilla y Polanco.—R. O. 3 septiembre.—D. O. núm. 193.		» D. Francisco Manzaños y Rodríguez Brochero, á la Comandancia de Madrid.—Id.—Idem.
»	D. Francisco Giles y Ponce de León.—Id.—Id.		» D. Luis Gómez de Barreda, á situación de excedente en la 7. <sup>a</sup> Región.—Id.—Id.
	<i>Recompensas.</i>		
1. <sup>er</sup> T. <sup>6</sup>	D. Ramón Taix y Atorrasagasti, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en la Real orden circular de 23 de agosto de 1902.—R. O. 6 septiembre.—D. O. núm. 197.		» D. José Saavedra y Lugilde, id. id. en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Idem.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. José de Toro y Sánchez, mención honorífica, en recompensa al celo, laboriosidad é inteligencia demostrados en el estudio del <i>Proyecto de aprovechamiento de aguas del río Tajo en el término de Villarrubia de Santiago</i> , con aplicación al Parque Aerostático y para industria militar.—R. O. 26 septiembre.—D. O. núm. 214.		T. C. D. Guillermo Aubaredo y Kierulf, á la Comandancia general de la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.—Idem.
			» D. Rafael Albarellos y Sáenz de Tejada, al 5. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T. C.	D. Juan Fernández Shaw, al 7.º Regimiento mixto.—R. O. 16 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 204.		Compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento, al mismo Regimiento.—R. O. 16 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 204.
»	D. Manuel Maldonado y Carrión, á la Comandancia de Bilbao.—Id.—Id.	»	D. Rogelio Navarro Romero, á la Compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
»	D. Antonio Gómez y Cruells, ascendido, de la Comandancia de Menorca á la misma, como mayor de sus tropas.—Id.—Idem.	C. <sup>1</sup>	Sr. D. Miguel López Lozano, á la Comandancia principal de la 8.ª Región.—R. O. 19 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 207.
»	L. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.	»	Sr. D. Manuel de Miquel y de Irizar, al 1.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.º	D. Joaquín de Pascual y Vinent, á la Comandancia de Menorca.—Id.—Id.	T. C.	D. Joaquín Gisbert y Antequera, á ayudante de campo del General de brigada D. Julián Chacel y García.—R. O. 23 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 211.
C.º	D. Francisco Ternerero y Rivera, ascendido, supernumerario en la 2.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.	C.ª	D. Enrique Milián y Martínez, á ayudante de órdenes del General de brigada D. José Marvá y Mayer.—R. O. 27 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 214.
»	D. Narciso González y Martínez, id., en situación de reemplazo en la 2.ª Región, id. id.—Id.—Id.	»	D. José García y Benitez, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
»	D. Francisco de Lara y Alonso, id., á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.	»	D. Francisco del Valle y Oñoro, á la Inspección general de las Comisiones liquidadoras del Ejército.—Id.—Id.
C.ª	D. Pedro Rodríguez y Perlado, á la Comandancia de Burgos.—Id.—Id.	T. C.	D. Luis Iribarren y Arce, á ayudante de campo del General de brigada D. Fabriciano Menéndez Baizán y Morán.—R. O. 30 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 217.
»	D. Cirilo Aleixandre y Ballester, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.		<i>Reemplazo.</i>
»	D. Mariano Zorrilla y Polanco, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.	C.ª	D. José María de la Torre y García Rivero, con residencia en la 1.ª Región por un año, como plazo mínimo.—R. O. 25 septiembre.— <i>D. O.</i> número 212.
C.ª	D. Francisco Giles y Ponce de León, al 7.º Regimiento mixto para el percibo de haberes, en plaza de categoría inferior, prestando servicio en la Escuela Superior de Guerra.—Id.—Id.	»	D. Enrique Paniagua de Porras, con residencia en la 2.ª Región, id. id.—Id.—Id.
»	D. Eduardo Luis y Subijana, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Idem.		<i>Matrimonio.</i>
»	D. Heriberto María Durán y Casalpeu, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.	C.ª	D. Luis García y Ruiz, se le concede licencia para contraerlo con doña Isabel Rosselló.—R. O. 10 septiembre.— <i>D. O.</i> núm. 199.
1.º T.º	D. Rafael Fernández López, continúa en el 1.º Regimiento mixto.—Id.—Id.		
»	D. José Velasco Aranz, á la Compañía de Telégrafos del 8.º Regimiento mixto.—Id.—Idem.		
»	D. José Mompó Costa, de la		

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
PERSONAL DEL MATERIAL		en su empleo.—R. O. 11 septiemb.—D. O. núm. 201.	
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		<i>Destinos.</i>	
A. del M. D. José Filloy y González, se le concede el haber anual de 1.700 pesetas por haber cumplido diez años de efectividad		A. de O. D. Juan Checa y López, á la Comandancia de Badajoz.—R. O. 9 septiembre.—D. O. número 199.	

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

### Julio de 1907.

#### OBRAS COMPRADAS

- Relazioni sugli studie lavori oseguiti dal 1897 al 1905.—2 vols.  
 Transports maritimes.—1 vol.  
 Vélocipédie. Automobilisme.—1 vol.  
 Marine. Dispositions interessant le Ministère de la Guerre.—1 vol.  
**Huelin:** Diccionario técnico. Alemán-ingles. Francés-español.—1 vol.  
**Viollet:** Le probleme de l'argent.—1 vol.  
**Moedebeck:** Pocket-Book of Aeronautics.—1 vol.  
**Wright:** Electric furnaces and their industrial.—1 vol.  
**Pellegrin:** Zoologie appliquée.—1 vol.  
**Salazar:** Juicio crítico sobre la Marina Militar de España.—2 vols.  
**Lenchantin:** Vie e mezzi di comunicazione.—2 vols.  
**Weber:** The chemistry of India rubber.—1 vol.  
**Gálvez-Cañero:** Manual del Ingeniero.—1 vol.  
**Stoffler:** La pierre artificielle.—1 vol.  
**Pirala:** España y la Regencia.—3 vols.  
**Maurice:** History of the war in South Africa 1899-1902.—2 vols.—Tomo 1.º  
**Calvert:** Moorish remains in Spain.—1 vol.  
**Logde:** Electrons or the nature and properties of negative electricity.—1 vol.  
**Dorda:** Elementos de cálculo gráfico y Nomografía.—2 vols.

### Agosto.

#### OBRAS COMPRADAS

- Georgeot:** Fabrication du fer-blanc.—1 vol.

- Reparaz:** Política de España en África.—1 vol.  
**Claudiel:** Formules, tables et renseignements usuels.—2 vols.  
**Maurice:** History of the war in South Africa 1899-1902.—2 vols.—Tomo 2.º  
 Les organes de l'automobile.—1 vol.  
**Rivoalen:** Maisons modernes.—1 vol.

#### OBRAS REGALADAS

- Chías:** Mapa de las posesiones españolas del Norte de África.—1 vol.—Por el autor.  
**Villar y Peralta:** Lecciones de cimentaciones.—1 vol.—Por el autor.  
**Marvá y Mayer:** Museos de Higiene y seguridad del trabajo.—1 vol.—Por el autor.  
**Fernández:** De la enseñanza militar.—1 vol.—Por el autor.  
**Faura:** Instrucción del tiro y Apéndice.—2 vols.—Por D. Ramón Aguirre.  
**Cruzado:** Organización general marítimo-militar de las potencias navales.—1 vol.—Por el autor.  
**Cruzado:** Clases pasivas militares. Recopilación de las disposiciones que constituyen la legislación y jurisprudencia, etc.—1 vol.—Por el autor.  
**Fuza:** Derecho marítimo español codificado.—1 vol.—Por el autor.  
**Chacón:** La Marina Militar en España.—1 vol.—Por el autor.  
 Reglamentos orgánico, de ascenso, y de deberes y atribuciones de los jefes y oficiales del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.—1 vol.—Por el autor.

# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

BALANCE de fondos correspondiente al mes de octubre de 1907.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 30 de septiembre.	54.937,78	<b>DATA.</b>	
<b>CARGO.</b>		Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	75,00
Abonado durante el mes:		<i>Suma la data</i> .....	75,00
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto.	76,80	<b>Resumen.</b>	
Por el 2. <sup>o</sup> id. id.	93,00	Importa el cargo.....	57.691,98
Por el 3. <sup>er</sup> id. id.	92,85	Idem la data. ....	75,00
Por el 4. <sup>o</sup> id. id.	82,75	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	57.616,98
Por el 5. <sup>o</sup> id. id.	83,60	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>	
Por el 6. <sup>o</sup> id. id.	62,40	En el Banco de España.....	30.784,30
Por el 7. <sup>o</sup> id. id.	75,20	En la Caja de Ahorros.....	26.832,68
Por el Regim. de Pontoneros.	83,80	<i>Total igual</i> .....	57.616,98
Por el Bon. de Ferrocarriles..	61,45		
Por la Brigada Topográfica...	21,05	NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 663 que figuraron en el balance de septiembre último.	
Por la Academia del Cuerpo...	141,25	Madrid, 31 de octubre de 1907.—El teniente coronel, tesorero, GUILLERMO DE AUBAREDE.—V. <sup>o</sup> B. <sup>o</sup> —El general, presidente, GÓMEZ.	
En Madrid.....	903,90		
Por la Deleg. <sup>ta</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región.	179,40		
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id.	102,50		
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id.	101,90		
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id.	102,65		
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id.	77,75		
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id.	79,35		
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id.	61,45		
Por la id. de Ceuta.....	126,25		
Por la id. de Melilla.....	"		
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca.....	65,55		
Por la id. de Menorca.....	35,75		
Por la id. de Tenerife....	43,60		
Por la id. de Gran Canaria	"		
<i>Suma el cargo</i> .....	57.691,98		



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE OCTUBRE DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Retiros.</i>		<i>Destinos.</i>	
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Andrés Ripollés y Baranda, para Madrid.—R. O. 26 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 238.	T. C.	D. José de Soroa y Sabater, á la Comandancia de Lérida.—R. O. 23 octubre.— <i>D. O.</i> número 236.
C. <sup>n</sup>	D. Alberto Novella y Lizaur, para id.—Id.—Id.	»	D. Angel Arbox é Inés, á la Comandancia general de la sexta Región.—Id.—Id.
<i>Cruces.</i>		C. <sup>o</sup>	D. Eugenio de Carlos y Hierro, á la Inspección general de las Comisiones Liquidadoras del Ejército.—Id.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Luís Castañón y Cruzada, se le concede la de la Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 20 de septiembre de 1906.—R. O. 11 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 227.	»	D. Juan Portatalín y García, al 2. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Fernando Recacho y Arguimbau, id. la placa de id., con la id. de 27 de julio último.—R. O. 17 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 232.	C. <sup>n</sup>	D. Saturnino Homedes y Mompon, al 7. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
»	Sr. D. Antonio Peláez y Campomanes, id. la id. de id., con id. de 23 de julio de 1905.—R. O. 25 octubre.— <i>D. O.</i> número 238.	»	D. Rogelio Ruiz-Capilla y Rodríguez, al id.—Id.—Id.
<i>Recompensa.</i>		»	D. Ricardo Martínez y Unciti, á la Comandancia de Ciudad Rodrigo.—Id.—Id.
T. C.	D. Atanasio Malo y García, se le concede la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el artículo 23, en relación con el caso 1. <sup>o</sup> del 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 21 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 235.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Rivera y Juez, al 4. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		»	D. Juan Beigbeder y Atienza, á la Compañía de Telégrafos del 4. <sup>o</sup> Regimiento mixto.—Id.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Manuel Mendicuti y Fernández-Díez, la de Industria militar de 1500 pesetas anuales, á partir del 1. <sup>o</sup> del actual.—R. O. 29 octubre.— <i>D. O.</i> número 240.	T. C.	D. Francisco Echagüe y Santoyo, se le nombra ayudante de órdenes de S. M. el Rey.—R. D. 26 octubre.— <i>D. O.</i> número 237.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Emilio Herrera y Linares, la id. id. de 600 id. id., á ídem id.—Id.—Id.	C. <sup>n</sup>	D. Alfredo Kindelán y Duany, id. honorario de S. M. el Rey.—R. D. 26 octubre.— <i>D. O.</i> número 239.
		»	D. José Claudio y Pereira, se le concede la vuelta al servicio activo, hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 29 octubre.— <i>D. O.</i> número 240.
		<i>Comisiones.</i>	
		T. C.	D. Julio Lita y Aranda, para representar al Ministerio de

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	la Guerra, en comisión mixta, para entender en el estudio y construcción de varias carreteras en la demarcación de la Comandancia de Gerona.—R. O. 16 octubre.		por seis meses, por enfermo, para la Habana y Santiago de Cuba.—R. O. 17 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 231.
C. <sup>o</sup>	D. José Viciana y García-Roda, para id. id., en id. id., en la id. de Lérida.—R. O. 8 octubre.		T. C. D. José Benito y Ortega, una de dos meses, por enfermo, para Alicante, concedida por el Jefe de la Inspección General de los Establecimientos de Instrucción é Industria Militar, en 31 octubre.
	<i>Reemplazo.</i>		<i>Matrimonio.</i>
T. C.	D. Santos López Pelegrín y Bordonada, con residencia en la 1. <sup>a</sup> Región, por el término de un año, como plazo mínimo.—R. O. 2 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 218.	C. <sup>n</sup>	D. Enrique Milián y Martínez, se le concede licencia para contraerlo con doña Hortensia Araoz de Varona.—R. O. 16 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 230.
T. C.	D. José Brandis y Mirelis, por enfermo, desde 1. <sup>o</sup> de octubre de 1907.—Orden del Capitán General de la 1. <sup>a</sup> Región de 4 de octubre.		PERSONAL DEL MATERIAL
C. <sup>n</sup>	D. Cirilo Aleixandre y Ballester, con residencia en la 2. <sup>a</sup> Región, por el término de un año, como plazo mínimo.—R. O. 29 octubre.— <i>D. O.</i> número 240.		<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
	<i>Licencias.</i>		M. de O. D. Juan Guillermo y García Flor, se le concede el sueldo de 2750 pesetas anuales por haber cumplido diez años de servicios.—R. O. 4 octubre.— <i>D. O.</i> núm. 221.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Sebastián Kindelán y Sánchez Griñán, se le concede		A. de O. D. Juan Riudavets y Suans, se le concede el sueldo de 1700 pesetas anuales á partir del 1. <sup>o</sup> del corriente, por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>

## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

### Septiembre de 1907.

#### OBRAS COMPRADAS

- Bunau-Varilla:** Le détroit de Panama.—1 vol.  
**Reclus:** L'homme et la terre.—Tomo 3.<sup>o</sup>—1 vol.  
**Révilleon:** Les aciers speciaux.—1 vol.  
**Périssé:** Traité général des automobiles à pétrole.—1 vol.  
**Merlot:** Guide du monteur.—1 vol.  
**Truchot:** Les pyrites.—1 vol.

**Marchis:** Leçons sur la voiture automobile.—1 vol.

**Chabot:** Les automobiles et leurs moteurs.—1 vol.

#### Octubre.

- Koebel:** Modern Argentina.—1 vol.  
**Clarke:** Fortification.—1 vol.  
 Official History of the operations in Somaliland 1901-04.—2 vols.  
 La valeur tactique des places fortes &.—1 vol.  
**Nergal:** Evolution des mondes.—1 vol.

**Schmoller:** Principes d'économie politique.—Tomo 5.º—1 vol.

**Ferrigo:** Modern American Lathe Practice.—1 vol.

**Reagan:** Locomotives: Simple, Compound and Electric.—1 vol.

**Balagny:** Campagne de l'Empereur Napoleon.—Tomo 5.º—1 vol.

**Aragón:** Résistance des matériaux.—Tomo 3.º—1 vol.

**Tedesco:** Types de ponts pour routes.—Texto y atlas.—2 vols.

**Benot:** Método para aprender la lengua francesa.—4 vols.

Diccionario de la Real Academia Española.—13ª edición.—1 vol.

**Cañada:** Plano de Madrid y sus inmediaciones.—1 vol.

**Wallón:** La Photographie des Couleurs.—1 vol.

**Escard:** Les industries Electrochimiques.—1 vol.

**Sazerac de Forge:** La conquête de l'air.—1 vol.

Escalafón del Estado Mayor General del Ejército.—1 vol.

## OBRAS REGALADAS

**Hartmann:** Les Mitrailleuses et leur Utilité à la Guerre.—1 vol.—Por el autor.

**Hosie:** Manchuria its people, resources and recent history.—1 vol.—Por el capitán Sr. Scandella.

Estatutos y Reglamentos de la Cruz Roja Española.—1 vol.—Por el editor.

**Ugarte:** Aplicaciones de la composición de intensidades al cálculo gráfico de vigas rectas.—1 vol.—Por el autor.

**Wedel:** Der Kompagniechef.—1 vol.—Por el capitán Sr. Requena.

**Suárez Inclán:** Banderas y Estandartes de los Cuerpos Militares.—1 vol.—Por el autor.

**Hauser y Ariza:** Los aparatos respiratorios y los Servicios de Salvamento en las minas de carbón.—1 vol.—Por los autores.

Memorias de la Real Academia de Ciencias.—Tomo XXV.—Por dicha Academia.



# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

*BALANCE de fondos correspondiente al mes de noviembre de 1907.*

Pesetas.	Pesetas.
Existencia en 31 de octubre . . . 57.616,98	<b>DATA.</b>
<b>CARGO.</b>	Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador . . . 75,00
Abonado durante el mes:	<i>Suma la data</i> . . . . . 75,00
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto. . . 76,80	<b>Resumen.</b>
Por el 2. <sup>o</sup> id. id. . . . . 91,00	Importa el cargo . . . . . 60.181,63
Por el 3. <sup>er</sup> id. id. . . . . 96,80	Idem la data . . . . . 75,00
Por el 4. <sup>o</sup> id. id. . . . . 82,75	<i>Existencia en el día de la fecha.</i> . . . . . 60.106,63
Por el 5. <sup>o</sup> id. id. . . . . 83,60	<b>DETALLE DE LA EXISTENCIA.</b>
Por el 6. <sup>o</sup> id. id. . . . . 56,75	En el Banco de España . . . . . 33.273,95
Por el 7. <sup>o</sup> id. id. . . . . 83,20	En la Caja de Ahorros . . . . . 26.832,68
Por el Regim. de Pontoneros. . . 83,80	<i>Total igual</i> . . . . . 60.106,63
Por el Bon. de Ferrocarrilos . . 61,45	
Por la Brigada Topográfica . . . 21,05	
Por la Academia del Cuerpo . . . 141,25	
En Madrid . . . . . 813,55	
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región. . 117,85	
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id. . . . . 102,50	
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id. . . . . 100,00	
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id. . . . . 99,05	
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id. . . . . 75,95	
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id. . . . . 90,40	
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id. . . . . 42,60	
Por la id. de Centa . . . . . »	
Por la id. de Melilla . . . . . 105,65	
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca . . . . 59,30	
Por la id. de Menorca . . . . . 35,75	
Por la id. de Tenerife . . . . . 43,60	
Por la id. de Gran Canaria . . . . »	
<i>Suma el cargo</i> . . . . . 60.181,63	

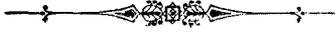
NOTA.— Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 663 que figuraron en el balance de octubre último.

Madrid, 30 de noviembre de 1907.— El teniente coronel, tesorero, GUILLERMO DE AUBAREDE.— V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>.— El general, presidente, GÓMEZ.

## CONVOCATORIA

Con arreglo á lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento de esta Asociación, y para los efectos que el mismo artículo determina, se celebrará Junta general ordinaria en el local que ocupa la Sección de Ingenieros del Ministerio de la Guerra, el día 4 de enero próximo á las cinco de la tarde.

Madrid, 1.<sup>o</sup> de diciembre de 1907.— El General, Presidente, *José Gómez.*



# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

## EN EL MES DE OCTUBRE DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<b>Nombres, motivos y fechas.</b>	<b>Nombres, motivos y fechas.</b>
<i>Retiros.</i>	
C. <sup>1</sup> Sr. D. Vicente Mezquita y Paus, se le concede para esta corte, por haber cumplido la edad reglamentaria, siendo baja en el Cuerpo en fin del mes actual.—R. O. 13 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 252.	C. <sup>n</sup> D. Justino Alemán y Báez, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo y á partir desde 1.º de diciembre próximo.—R. O. 23 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 262.
<i>Ascenso.</i>	
A Capitanes.	
1.º T.º D. Joaquín de la Llave y Sierra.—R. O. 4 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 245.	» D. Martín Acha y Lascaray, <i>id.</i> , por <i>id.</i> <i>id.</i> — <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
» D. Antonio Notario y de la Muela.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	<i>Destinos.</i>
<i>Cruces.</i>	
C. <sup>1</sup> Sr. D. Ramiro de la Madrid y Ahumada, se le concede la Placa de la orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 26 de julio de 1907.—R. O. 14 noviembre.— <i>D. O.</i> número 254.	C. <sup>n</sup> D. Antonio Notario y de la Muela, á ayudante de campo del general de la 11.ª División D. Alberto de Borbón y de Castellví.—R. O. 18 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 256.
T. C. D. Luis Valcárcel Arribas, <i>id.</i> <i>id.</i> , con <i>id.</i> de 31 de agosto de 1907.—R. O. 21 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 260.	» D. Carlos Barutell y Power, á la Inspección general de los Establecimientos de Instrucción é Industria militar.—R. O. 21 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 259.
C. <sup>n</sup> D. Benito Chías y Carbó, <i>id.</i> la cruz de <i>id.</i> , con la antigüedad de 31 de agosto de 1907.—R. O. 28 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 266.	» D. José Claudio y Pereira, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 26 noviembre.— <i>D. O.</i> número 263.
<i>Recompensa.</i>	
1.º T.º D. Román Ingunza y Lima, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por llevar más de cuatro años ejerciendo el cargo de profesor en la Escuela de Telegrafía del batallón de Ferrocarriles.—R. O. 18 noviembre.— <i>D. O.</i> número 257.	» D. José Navarro y Sánchez, al 7.º <i>id.</i> <i>id.</i> — <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Federico Molero y Levenfeld, al <i>id.</i> <i>id.</i> — <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Joaquín de la Llave y Sierra, ascendido, supernumerario en la 1.ª Región, continúa en igual situación.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	1.º T.º D. Juan Gómez y Jiménez, de la Compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento mixto, al mismo Regimiento.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Fernando Balseiro y Flores, del 2.º Regimiento mixto á la Compañía de Telégrafos del mismo Regimiento.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. José Vallespín y Cobián, á

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	la Compañía de Telégrafos de Tenerife.—R. O. 26 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 263.		taria, siendo baja en fin del corriente.—R. O. 27 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 264.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Luis Blanco y Aguirre, á la Compañía de Telégrafos de Gran Canaria.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>		<i>Destinos.</i>
	<i>Reemplazo.</i>	C. M. D.	Angel Castañeda y García de Yébenes, á la Comandancia de Ciudad-Rodrigo.—R. O. 25 noviembre.— <i>D. O.</i> número 262.
C. <sup>n</sup>	D. Joaquín Llavenera y Alférez, con residencia en la 1. <sup>a</sup> Región, por un año, como plazo mínimo.—R. O. 18 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 256.		<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
	<i>Matrimonios.</i>	C. M. D.	José Quirós y Romero, se le concede el sueldo anual de 4250 pesetas, por haber cumplido treinta años de efectividad de servicio, desde que ascendió á oficial celador de fortificación de 3. <sup>a</sup> clase.—R. O. 8 noviembre.— <i>D. O.</i> número 249.
C. <sup>n</sup>	D. Joaquín de la Llave y Sierra, se le concede licencia para contraerlo con doña María del Carmen Alas.—R. O. 11 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 250.	M. de O. D.	Miguel Miarnau y Bofill, <i>id.</i> <i>id.</i> de 2750 pesetas, por haber cumplido diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 22 noviembre.— <i>D. O.</i> número 261.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ramón Ríos Balaguer, <i>id.</i> con doña Guadalupe García Herrero.—R. O. 25 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 263.		D. José Calafell y Juan, <i>id.</i> <i>id.</i> de 2750 pesetas, por <i>id.</i> <i>id.</i> — <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	PERSONAL DEL MATERIAL		
	<i>Retiro.</i>		
A. de O. D.	Manuel de Priego, por haber cumplido la edad reglamen-		



# ÍNDICE

## Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

	Págs.
Acta de la Junta general ordinaria celebrada el día 25 de enero de 1907.....	1
Balance de fondos, correspondiente al mes de enero de 1907.....	2
Idem de id. á febrero.....	5
Idem de id. á marzo.....	13
Idem de id. á abril.....	17
Idem de id. á mayo.....	21
Idem de id. á junio.....	25
Idem de id. á julio.....	29
Idem de id. á agosto.....	33
Idem de id. á septiembre.....	37
Idem de id. á octubre.....	42
Idem de id. á noviembre.....	45
Convocatoria para la reunión reglamentaria de 1907.....	45
<b>Junta Inspectora del "Memorial de Ingenieros,,</b>	
Forma en que se publicarán las <i>Memorias</i> en lo sucesivo.....	6
<b>Sorteo de instrumentos.</b>	
Resultado del correspondiente al 1 <sup>er</sup> semestre de 1907.....	32

## Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo en el año de 1907.

	Págs.
Mes de enero.....	3
Idem de febrero.....	6
Idem de marzo.....	13
Idem de abril.....	18
Idem de mayo.....	22
Idem de junio.....	26
Idem de julio.....	29
Idem de agosto.....	34
Idem de septiembre.....	38
Idem de octubre.....	43
Idem de noviembre.....	46

### Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

1906 Diciembre, y 1907 enero....	9
1907 Febrero.....	10
Marzo.....	16
Abril.....	20
Mayo.....	35
Junio.....	36
Julio y agosto.....	40
Septiembre y octubre.....	43

### Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros.

Cuenta correspondiente al año de 1906.....	11
--	----

