

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE ABRIL DE 1891.

SUMARIO.—Consolidación de un muro en el cuartel del Rey en Zamora (conclusión). — Instalación de una estufa desinfectante, sistema Geneste y Herscher, en el hospital militar de Pamplona, por el capitán D. Manuel de las Rivas (conclusión). — La trisección del ángulo, por J. B. M. — Crónica científica. — Crónica militar. — Sumarios.

CONSOLIDACIÓN DE UN MURO
EN EL CUARTEL DEL REY
EN ZAMORA.

(Conclusión.)

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

 ON tales precedentes, puntualizada la única causa de destrucción anormal en el edificio que nos ocupa, corroborada ésta *a priori* por los cálculos que en breve se expondrán y confirmada *a posteriori* en la ejecución de las obras (pues en cuanto se descargó el peso de la cubierta cesó la compresión de las tornapuntas y el muro volvió espontáneamente hácia plomo 0^m,05 en su parte central); descrito el estado de la cubierta del mismo y comprobado que el desplome del muro sólo obedecía á un esfuerzo exterior y tan potente como el empuje de una armadura de 12 metros de luz sobrecargada de una gruesa capa de escombros; las obras que se propusieron y ejecutaron habían de tener como objetivos precisos: 1.º, rehacer por completo, ó cuando menos reparar cuidadosamente, la armadura y atirantarla; y 2.º, destruir y reedificar todo el muro de fachada ó tratar de traerlo hácia su plomo y contener ulteriores desplomes por medio de tirantes de hierro.

Por lo que respecta á la disyuntiva de la

primera cuestión quedó resuelta en cuanto se trataba de un presupuesto fijo y poco alzado, que no permitía una reconstrucción completa de la cubierta; y por lo que hace á la segunda, á más de existir la misma razón de presupuesto, había otra técnica, y es la mala trabazón que siempre resultaría entre los muros laterales antiguos y la mampostería nueva en la fachada reconstruida; por lo cual se decidió, como lo más conveniente y aún lo único factible dentro del presupuesto, proceder á la unión de la fachada principal con la posterior, por medio de fuertes barras de hierro provistas de tensores para llevar mecánicamente el muro hácia su plomo.

Decididas en términos generales las obras de seguridad que habían de realizarse, es óbvio el detalle de las mismas, reducido á sustituir por otras las piezas inservibles de la armadura, levantando para ello previamente toda la cubierta de la nave; unir con tirantes de hierro cada dos pares homólogos de ambas vertientes, del modo que indica la figura 3; atirantar asimismo todo el faldón, para lo cual pareció lo más sencillo el procedimiento señalado en la figura 4; taladrar los muros para poner las barras de unión en la forma que se manifiesta en la figura 5 y se detalla en la 6; llevar mecánicamente el muro hácia su plomo ántes de levantar los apeos, y por último, y haciendo estas obras con la posible economía, atender

además á todas las reparaciones generales del edificio para dejar éste, del modo que indica el corte representado en la figura 7, completamente utilizable y en buen estado con el sólo importe disponible: todo lo cual se ha verificado como de-

talladamente se manifiesta en el presupuesto.

CÁLCULOS DE RESISTENCIA.

Para hacer el cálculo del empuje de la

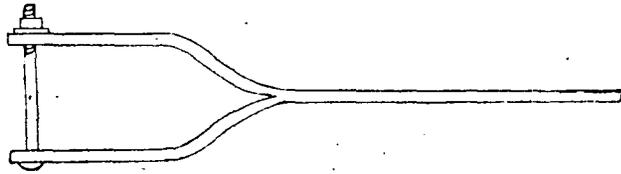
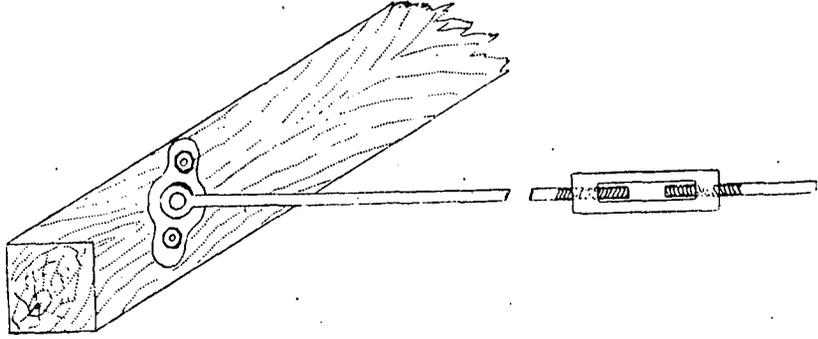


Fig. 3.

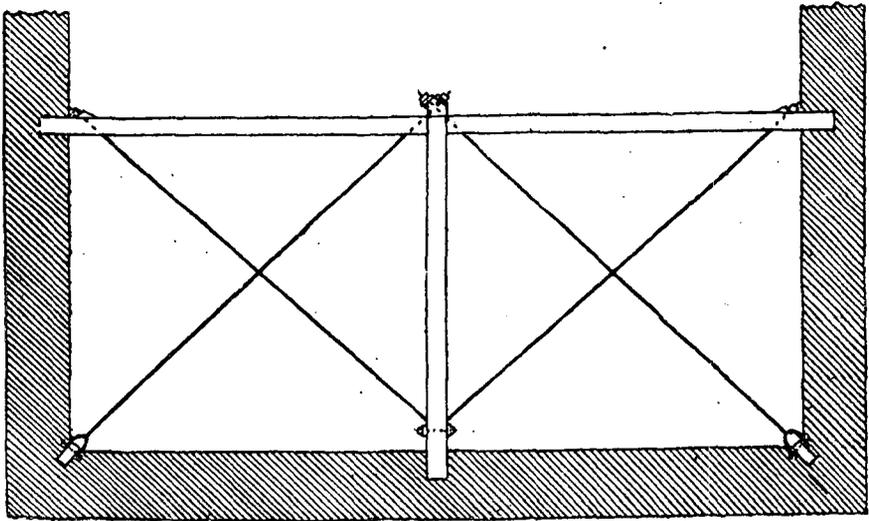


Fig. 4.

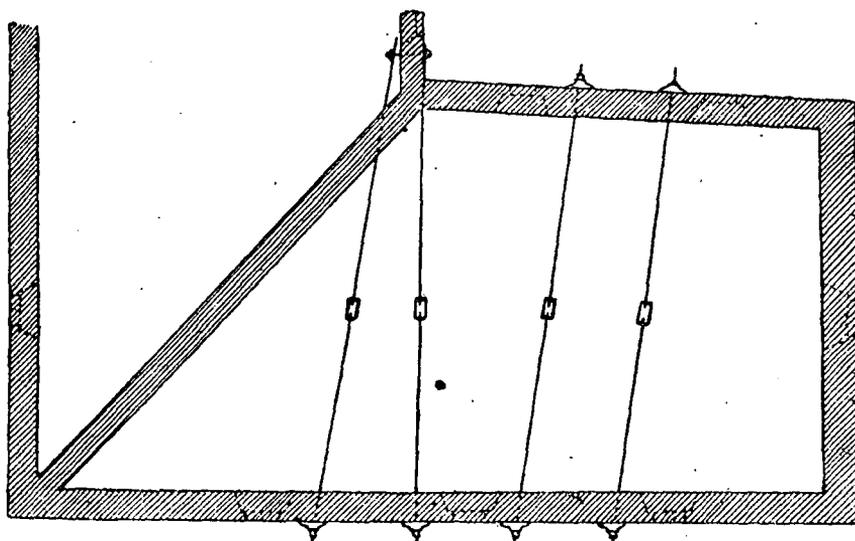


Fig. 5.

armadura, partiremos de los datos siguientes:

- Luz de la cruzía. = 11^m,30
- Longitud de la semicubierta en sentido de la vertiente. . = 6^m,50
- Flecha ó monte de la armadura. = 3^m,00
- Peso del metro cuadrado de cubierta, contando sólo la carga permanente de teja y madera. = 150^k.

De lo que resulta:

Peso de la cubierta sobre el muro de fachada por metro lineal

$$= 150 \times 6,5 = 975^k = P.$$

Empuje de la cubierta por metro lineal

$$= P \frac{\text{semiluz}}{\text{flecha}} = 975 \times \frac{5,65}{3} = 1836^k,25.$$

En cuanto á la estabilidad del muro, partiendo de los datos siguientes:

- Altura del muro. = 9 metros.
- Espesor. = 1 metro.
- Densidad de la mampostería = 2500 kilogramos por 1 metro cúbico como máximo favorable, resulta:

Peso del metro lineal de fachada = 22.500 kilogramos,

y comparando el momento de estabilidad con el empuje, resulta:

Momento de estabilidad

$$= 22.500^k \times 0^m,5 = 11.250.$$

Momento del empuje

$$= 1836^k,25 \times 9^m = 16.526,25.$$

Con lo cual se vé manifiesta la tendencia al desplome á pesar de haber prescindido de la gran cantidad de escombros que gravitaban sobre la armadura, de toda otra carga accidental, y por otra parte de los vanos de la fachada.

Esta tendencia del muro á girar sobre su pié estaba indudablemente contrarrestada en su origen por el sistema de vigas, en las cuales se apoyaban las soleras que recibían los extremos de los pares; pero destruida con el tiempo y la persistencia del empuje, la trabazón entre dichas soleras y las vigas que funcionaban como tirantes, hubieron de manifestarse los efectos de la causa que yacía latente desde un principio.

Las obras ejecutadas confirmaron esta consecuencia del cálculo, pues en cuanto funcionaron los tensores de las barras que enlazan la fachada con los muros posteriores, se cerraron las grietas horizontales

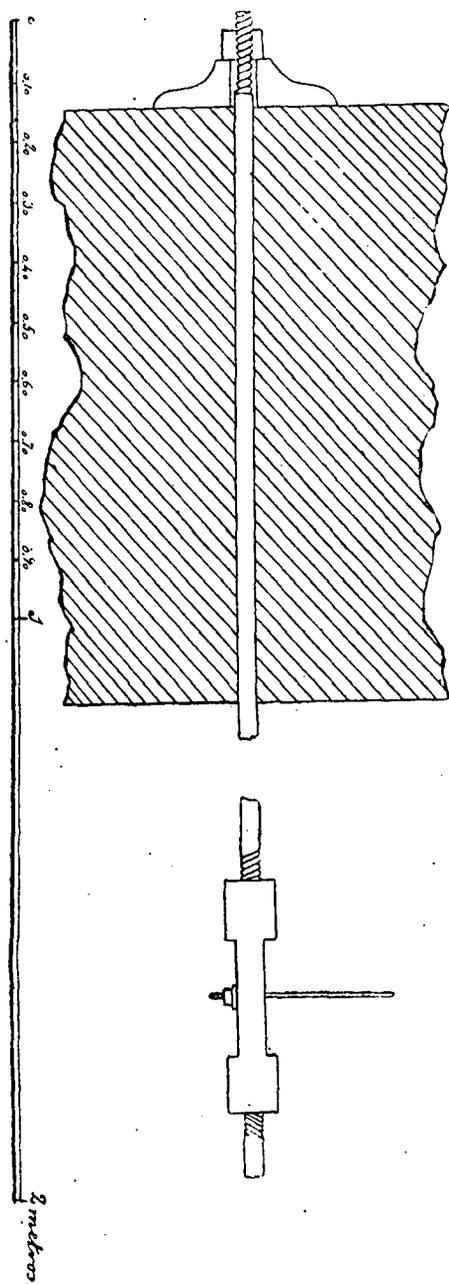


Fig. 6.

de aquella y se disminuyó el desplome hasta hacerse casi imperceptible á simple vista.

Partiendo de que el empuje de la cubierta es próximamente de 2000 kilográ-

mos por metro lineal, resulta fácil el cálculo de la escuadría de los tirantes de la armadura, que están espaciados $0^m,80$, y apreciando la resistencia del hierro en 7 kilogramos por $0^m,001$, resulta de $229^m,2$ la sección de los tirantes, ó sea $0^m,008$ próximamente de radio, supuesta circular. Mas teniendo en cuenta lo que se debilita el tirante al terrajarlo para hacer las rosas de los tensores, se eligió de entre los hierros disponibles en la localidad el de $0^m,022$ de diámetro.

Para el cálculo del empuje correspondiente á la limatesa del faldón, basta considerar que ésta sostiene próximamente el peso de 12 metros cuadrados de cubierta, ó sea la mitad del correspondiente á las péndolas que apoyan sobre la misma, contrarrestándose además, en parte, el empuje originado por las de la vertiente, con el producido por las del faldón; por todo lo cual y para garantir por completo la resistencia, se eligió, entre los hierros disponibles en la localidad, el más aproximado á sección de área doble que los ántes mencionados, y fué de $0^m,028$ de diámetro.

El diámetro de las barras de unión de ambos muros se calculó considerando la longitud de la fachada en su parte central, donde había de ejercerse la acción del contradesplome, igual á 16 metros próximamente; y el esfuerzo aproximado por metro corriente para moverla hácia su plomo, cuyo esfuerzo se calculó dividiendo el momento de estabilidad 11.250 por 9 metros (brazo de palanca corriente á la acción de las barras), resulta de 1250 kilogramos por metro corriente, ó sea un total aproximado de 20.000 kilogramos, y dividido por el número 4 de barras, corresponde á cada una 5000 kilogramos y una sección para el hierro de las barras igual á dos veces y media, próximamente, la obtenida para los tirantes; con lo cual, y ateniéndose á los hierros disponibles, se eligió barra de $0^m,032$ de diámetro para obtener exceso de resistencia, aun contan-

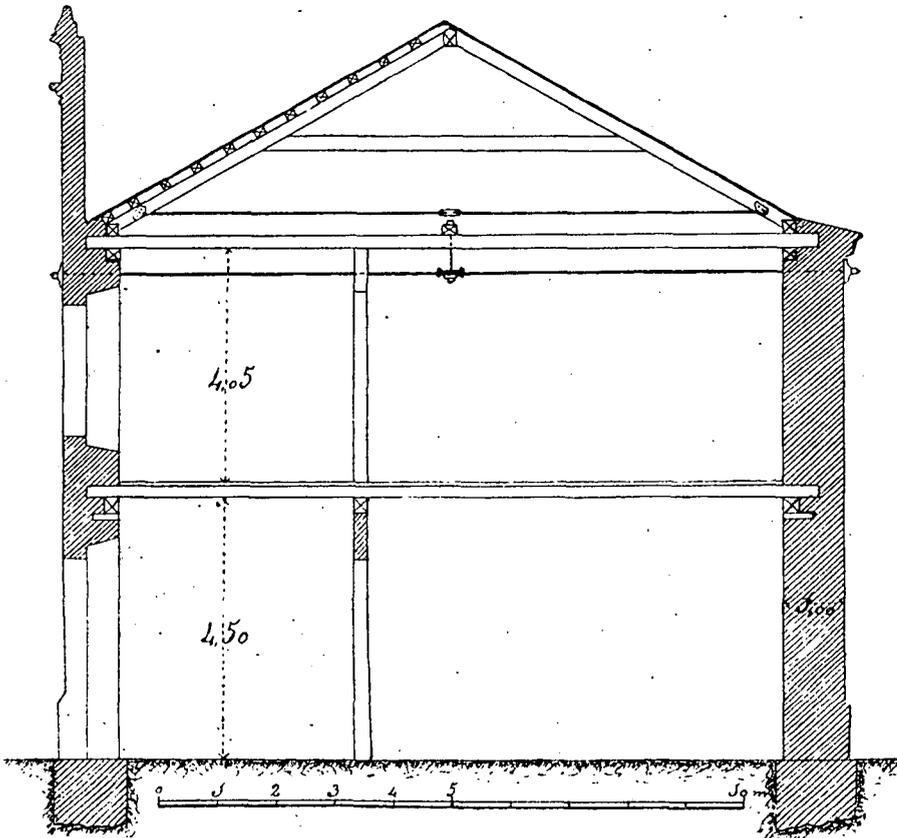


Fig. 7.

do con el roscado y consiguiente merma de sección resistente.

La acción mecánica de llevar el muro de fachada hácia su plomo, tuvo que ser eficaz, pues la combinación de las dos máquinas simples, los tornillos de las barras sobre los cuales obran las tuercas de los tensores, y la palanca auxiliar de maniobra para hacer girar á los mismos, favorecen en modo tal la potencia que bastó colocar un hombre á cada tensor de las 4 barras para vencer la inercia del muro desplomado.

Esta operación se hizo, como es consiguiente, paulatina y en varios días, prosiguiéndola hasta que se iniciaron grietas horizontales en el paramento exterior del muro de fachada.

El cálculo de dicha acción mecánica, aunque casi innecesario, puede compendiarse brevemente como sigue:

Acción del tornillo:
Circunferencia de la barra = $2\pi r = 0^m,10$ próximamente.

Paso del tornillo = $0^m,005$.

Relación entre la potencia y la resistencia por la acción del tornillo $\frac{P}{R} = \frac{1}{20}$.

Acción de la palanca:
Longitud de la palanca (para la potencia) = 1 metro.

Longitud del radio de la barra (para la resistencia) = $0^m,016$.

Relación entre la potencia y la resistencia

por la acción de la palanca, $\frac{P}{R} = \frac{1}{60}$

próximamente.

Relación entre la potencia y la resistencia por la acción combinada del tornillo

y la palanca, $\frac{P}{R} = \frac{1}{1200}$;

y teniendo en cuenta que el tensor avanza en dos tornillos de paso inver-

so, $\frac{P}{R} = \frac{1}{600}$.

Apreciando en 20 kilogramos el esfuerzo muscular del obrero sobre la palanca, resulta, por la proporción anterior, igual á 12.000 kilogramos la resistencia que puede vencer, y muy superior, aún teniendo en cuenta el coeficiente de rozamiento, á la anteriormente mencionada de 5000 kilogramos por cada barra.

CONCLUSIÓN.

El resto de las obras no merece descripción detallada puesto que se redujo á algún tabique, blanqueos, etc.

Entendemos que el proyecto que acabamos de extractar merece la publicidad que le hemos dado por consejo de autoridad competente y sin contar con el autor, cuya modestia hubiera sido un obstáculo á nuestro plan.

Lo que ántes de ejecutarse pudo parecer sobrado atrevido y no poco peligroso, viene, después del feliz éxito, á confirmar la exactitud con que el problema se planteó, la oportunidad de la solución propuesta y el acierto con que se ha realizado á pesar de las dificultades que su aparente sencillez encierra, evitando con ella un gasto considerable.

De real orden se han dado las gracias al Sr. Vidal por este servicio. Reciba también, aunque sea muy desautorizada, la felicitación cordial que al terminar le enviamos.

INSTALACIÓN

DE

UNA ESTUFA DESINFECTANTE

SISTEMA GENESTE Y HERSCHER

EN EL

HOSPITAL MILITAR DE PAMPLONA.

(Conclusión.)



OMANDO la viga T del catálogo de la sociedad *Material para ferrocarriles y construcciones*, de

Barcelona,

$\frac{100 \times 70}{8}$ que pesa por metro 10^k, 10,

hallamos que su sección

$\omega = 1296$ milímetros;

su momento de inercia

$I = 0,000001315$,

y el de resistencia

$\frac{I}{\nu} = 0,00001936$.

Así, pues,

$R = \frac{M \nu}{I} + \frac{P}{\omega}$

que dá el trabajo R, será

$R = 173,5 \times 51653 + \frac{4900}{1296} = 8,961 + 3,8$.

$R = 12,7$ kilogramos por milímetro cuadrado.

Si bien en el hierro generalmente se hace trabajar á lo sumo á 9 kilogramos por milímetro cuadrado, y, por lo tanto, parece ser excesiva la cifra obtenida y en consecuencia pequeña la sección de la viga calculada, no puede haber inconveniente en admitirla por dos consideraciones: la primera, la de que en obras ligeras como la que nos ocupa, se admite alguna tolerancia y se fuerza el coeficiente en provecho de la economía; y la segunda, porque se ha partido, para el cálculo, de la base exagerada de considerar 180 kilogramos por metro cuadrado, conforme con algún autor; pero en realidad, pasando en

mucho la cifra máxima del peso para cubierta de teja plana, que con carga de nieve y viento, peso propio del material y adicionales, no puede pasar de 160 kilogramos.

TIRANTE. Eligiendo el más cargado, que es el 7, al cual corresponde una fuerza de extensión, única á que está sujeto, de 4400 kilogramos obtenida en el diagrama, y suponiendo R igual á 8 kilogramos por milímetro cuadrado,

$$P = R \omega \text{ será } 4400 = 8 \omega$$

$$\omega = 555 \text{ mm} \left\{ \begin{array}{l} e = \text{espesor} = 10^{\text{mm}} = 0,01 \\ l = \text{ancho} = 55^{\text{mm}} = 0,055 \end{array} \right.$$

BARRAS DE UNIÓN DEL TIRANTE CON EL PAR. El tirante á su inmediación con el par, se cambia de una barra en dos para facilitar la unión. Su sección será

$$\frac{1}{2} P = R \omega \quad 2200 = 8 \omega \quad \omega = 275^{\text{mm}} \left\{ \begin{array}{l} e = 0,01 \\ l = 0,027 \end{array} \right.$$

DIÁMETRO DEL PASADOR. El par y las dos barras del tirante, lo mismo que éstas y la barra única que forma el resto del tirante, se unen entre sí por medio de pernos de igual diámetro. El cálculo es el siguiente:

$$e < 0,4 l$$

puesto que

$$0,4 l = 0,4 \times 0,055 = 0,022 > 0,01.$$

En este caso, según lo expuesto en la obra de D. José Marvá, *Mecánica aplicada á las construcciones*,

$$d = 0,66 l = 0,66 \times 0,055$$

ó

$$d = 0^{\text{m}},036.$$

Ha de verificarse que

$$\frac{R'' \pi d^2}{4} > P,$$

y siendo $R'' = 5$ kilogramos por milímetro cuadrado,

$$500000 \frac{3,14 \times 0,036^2}{4} > 4400,$$

$$5087 > 4400$$

comprobación que garantiza el cálculo del pasador.

CABEZAS DE ESTAS BARRAS. a) Tirante doble.

$$a b = m n, \quad a b + m n = l'.$$

Dimensión l' :

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{d}{l} \right) b$$

$$d = 36^{\text{mm}}, \quad l = 27^{\text{mm}},5$$

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{36}{27,5} \right) 27,5$$

$$l' = 41^{\text{mm}},24.$$

Dimensión $e h$:

$$e h = \left(1,13 + 0,5 \frac{d}{e} \right) l$$

$$e h = \left(1,13 + 0,5 \frac{36}{27,5} \right) 27,5$$

$$e h = 49^{\text{mm}}.$$

b). Tirante único $d = 36^{\text{mm}}, \quad l = 55^{\text{mm}}$.
Dimensiones:

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{36}{55} \right) 55 = 77^{\text{mm}},75$$

$$e h = \left(1,13 + 0,5 \frac{36}{55} \right) 55 = 80^{\text{mm}}.$$

NUDO. Unión de los tres tirantes y la mangueta.

Fuerzas con-

}	Extensiones.	núm. 7=4400
	currentes.	núm. 10=2225
}	Compresión.	núm. 11=2325
		núm. 8=850

Consideramos la fuerza mayor $P = 4400$.

Espesor de las planchas:

$$e = \sqrt{\frac{P}{5 R}}$$

$R = 8$ kilogramos por milímetro cuadrado.

$$e = \sqrt{\frac{4400}{40}} = 10^{\text{mm}},48.$$

DIÁMETRO DEL PASADOR DE UNIÓN DE LAS PLANCHAS CON EL TIRANTE NÚM. 7.

$$p = 2,5 \quad e = 26^{\text{mm}},20.$$

Comprobación:

$$\frac{R'' \pi d^2}{4} = \frac{5 \times 3 \cdot 14 \times 26,20^2}{4} = 2694 > \frac{1}{2} P = 2200 \text{ kilogramos.}$$

CABEZA DE ESTA BARRA. Dimensiones:

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{26,20}{55} \right) 55 = 64^{\text{mm}}, 30$$

$$eh = \left(1,13 + 0,5 \frac{26,20}{55} \right) 55 = 75^{\text{mm}}, 10.$$

DIMENSIONES ANÁLOGAS PARA LAS PLANCHAS. En este caso, $d=l$ $\left\{ \begin{array}{l} d=\text{diámetro.} \\ l=\text{ancho de la barra.} \end{array} \right.$

$$l' = (1,13 + 0,5) 26,20 = 42^{\text{mm}}, 70.$$

Diámetro total de la parte circular de la plancha para recibir la barra tirante

$$l' + d = 42,70 + 26,20 = 68^{\text{mm}}, 90.$$

TIRANTE NÚM. 10.

$$2225 = 8 \omega \quad \omega = 278^{\text{mm}}, \left\{ \begin{array}{l} e = 10^{\text{mm}} \\ l = 27^{\text{mm}}, 8. \end{array} \right.$$

DIÁMETRO DEL PERNO QUE UNE ESTE TIRANTE Á LAS PLANCHAS.

$$0,66 l = 0,66 \times 27,8 = 18^{\text{mm}}, 50.$$

Comprobación:

$$\frac{R'' \pi d^2}{4} = 1343 > 1112,50.$$

CABEZA DEL TIRANTE NÚM. 10.

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{18,50}{28} \right) 28 = 39^{\text{mm}}$$

$$eh = \left(1,13 + 0,5 \frac{18,5}{28} \right) 28 = 40^{\text{mm}}, 89.$$

Diámetro total de la parte circular de la plancha para recibir este tirante

$$l' + d = 39 + 18,50 = 57^{\text{mm}}, 50.$$

TIRANTE NÚM. 11.

$$P = 2325 \quad \omega = 2325 = 8 \omega \quad \omega = 290^{\text{mm}}, \left\{ \begin{array}{l} e = 10^{\text{mm}} \\ l = 29^{\text{mm}} \end{array} \right.$$

Diámetro del perno:

$$0,66 l = 0,66 \times 29 = 19^{\text{mm}}.$$

Comprobación:

$$\frac{R'' \pi d^2}{4} = 1437,5 > \frac{1}{2} P = 1162,5.$$

CABEZAS DEL TIRANTE.

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{19}{29} \right) 29 = 41^{\text{mm}}, 54$$

$$eh = \left(1,13 + 0,5 \frac{19}{29} \right) 29 = 42^{\text{mm}}, 25.$$

Dimensión:

$$l' + d = 41,54 + 19 = 60^{\text{mm}}, 54.$$

BIELA.

$$P = 850^{\text{k}}, \quad 850 = R \omega \quad R = 4$$

$$\omega = 2^{\text{cm}}, 10.$$

Se toman 2 centímetros para diámetro de la biela.

PARES. Unión entre ellos y con los tirantes.

Los pares se unen entre sí por medio de dos placas y cuatro pernos, dos en cada par, que sirven también de piezas intermedias entre los tirantes y los pares.

DIMENSIÓN DE LOS PERNOS DE UNIÓN DE LAS PLACAS CON LOS PARES.

$$P = 2225 \quad 2n \frac{\pi d'^2}{4} R'' = P \quad \left\{ \begin{array}{l} n = n.^{\circ} \text{ de pernos} = 2. \\ d' = \text{diámetro.} \\ R'' = 5^{\text{k}} \text{ por mm}^2. \end{array} \right.$$

$$2 \times 2 \frac{3,14 d'^2}{4} 5 = 2225$$

$$d' = 12^{\text{mm}}.$$

Los tirantes se unen á los pares en su parte superior de modo análogo á como lo hacen por la inferior y según se indica en la figura 7.

DIMENSIONES DE LAS BRIDAS DE UNIÓN Y DEL PERNO.

$$\frac{1}{2} P = R \omega$$

$$1112,5 = 8 \omega$$

$$\omega = 139^{\text{mm}}, \left\{ \begin{array}{l} e = 10^{\text{mm}} \\ l = 139^{\text{mm}} \end{array} \right.$$

DIÁMETRO DEL PASADOR. $l = 27,8$ en este caso,

$$0,66 l = 0,66 \times 27,8 = 18^{\text{mm}}, 34.$$

Cabezas de estas barras:

$$l = 14^{\text{mm}}$$

$$l' = \left(1,25 + 0,25 \frac{18,34}{27,8} \right) 14 = 21^{\text{mm}},94$$

$$eh = \left(1,13 + 0,5 \frac{18,34}{14} \right) 14 = 24^{\text{mm}},85.$$

ENLISTONADO. Sobre las cerchas, apoyándose en los pares y á distancia de 0^m,35, que es la dimensión de las tejas planas, van roblonados los listones, que son hierros en escuadras de brazos iguales.

Para calcularlos, tenemos los datos siguientes:

- p = peso del metro cuadrado... = 180^k
- c = luz ó separación de los pares... = 3^m
- e = distancia entre listones... = 0^m,35
- α = ángulo del par con la horizontal = 27°

$$\text{sen. } \alpha = 0,454$$

$$\text{cos. } \alpha = 0,891.$$

Peso por metro lineal de listón = $p e$.

Siendo, pues, P la carga total, $P = p e c$.

P' = componente normal al par, será = $P \text{ cos. } \alpha$.

P'' = componente paralela á la vertiente = $P \text{ sen. } \alpha$.

Según esto,

$$P = 180 \times 0,35 \times 3 = 190^{\text{k}}$$

$$P' = 190 \times 0,891 \dots = 170^{\text{k}}$$

$$P'' = 190 \times 0,454 \dots = 86^{\text{k}}$$

$$P' + P'' = 170 + 86 = 256^{\text{k}}$$

En su consecuencia, y con arreglo á la fórmula general de flexión $M = \frac{I R}{\nu}$

$$\frac{1}{8} (P' + P'') e = M \frac{1}{8} (170 + 86) 3 = 96 \text{ kilográmetros.}$$

Fijando un coeficiente de trabajo

$$R = 8 \times 10^6 \text{ por m}^2 \text{ (8k por mm}^2\text{),}$$

$$\frac{I}{\nu} = \frac{M}{R} = \frac{96}{8 \times 10^6} = 0,000012.$$

En el catálogo de la sociedad *Material*

para ferrocarriles y construcciones de Barcelona, encontramos una escuadra de brazos iguales y peso por metro lineal = 11^k,70; sección = 1500 mm²;

$$I = 0,00000089,$$

é

$$\frac{I}{\nu} = 0,000015$$

que aceptamos por aproximarse á nuestro momento de resistencia.

Las dimensiones de la sección de esta escuadra son $\frac{80 \times 80}{10}$.

El coeficiente de trabajo que resulta será:

$$R = M : \frac{I}{\nu} = \frac{96}{0,000015} = 6,4 \times 10^6 \text{ por m}^2$$

ó 6^k,4 por milímetro cuadrado.

XI.

Conclusión.

La sencillez del edificio proyectado es tal, que nada hay que advertir respecto del orden de ejecución de las obras, de la ornamentación ni de los medios auxiliares que se han de emplear. Bastará para dar buen aspecto al edificio retundir las juntas y dar á los paramentos una mano de color, que á la vez contribuya á destruir la porosidad, como conviene en un lugar de desinfección.

Creemos que sería de grande utilidad dotar á nuestros hospitales militares de instalaciones análogas á la que acabamos de exponer, puesto que está ya comprobada por la experiencia la eficacia de las desinfecciones de ropas y efectos para evitar la propagación de enfermedades epidémicas, por desgracia cada vez más frecuentes.

MANUEL DE LAS RIVAS.

LA TRISECCIÓN DEL ÁNGULO.



ONSIDERADA hasta hoy día como imposible la resolución geométrica de este problema, creemos sea digna de conocerse la solución que, apoyándose en el cálculo analítico, obtiene Mr. Frederic R. Honey y da á conocer en el suplemento núm. 787 del *Scientific American*. Tomándolo del citado periódico, pasamos á exponer el método seguido por Honey para obtener la trisección del ángulo.

Sea ANB el arco cuya trisección se trata de efectuar: tracemos su cuerda AB así como las de los tres arcos iguales AC , CD y DB , en que, para plantear el problema, suponemos dividido el arco dado.

De la igualdad de los arcos AC y DB se deduce el paralelismo de las cuerdas CD y AB , y por lo tanto, si trazamos el radio MN , bisector de la AB y de su arco, también lo será de la cuerda CD y arco que subtiende, verificándose, por consiguiente, que:

$$CF = FD = \frac{DB}{2}.$$

Para cualquier otro arco subtendido por la cuerda AB , que tenga su centro sobre la recta YY y supuesto dividido en tres arcos iguales, se verificarán igualdades análogas á las anteriores, pudiéndose en consecuencia decir que los puntos trisectores de los arcos forman el lugar geométrico definido por la condición de

que sus diversos puntos disten del B doble que de la recta YY .

Con objeto de encontrar la ecuación de este lugar, tomaremos por ejes coordenados la dirección YY del radio MN y la XX de la cuerda AB .

Con arreglo á esto tendremos que

$$OH = FD = x$$

$$OF = HD = y$$

serán las coordenadas generales de los puntos del lugar geométrico cuya ecuación se busca.

Haciendo la distancia constante OB igual á D , podremos establecer, deduciéndolo de la figura, que

$$HB = D - x$$

En el triángulo rectángulo DBH se verifica que

$$\overline{DB}^2 = \overline{DH}^2 + \overline{HB}^2$$

ó bien

$$(2x)^2 = y^2 + (D - x)^2$$

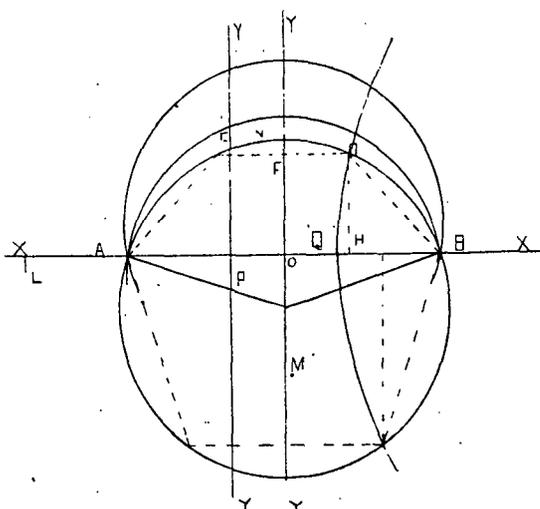
$$y^2 - 3x^2 + D^2 - 2Dx = 0 \quad [1]$$

Ecuación de una curva de segundo grado referida á uno de sus ejes y una paralela al otro, y como la condición característica ($B^2 - 4AC$) es en este caso

$$0 - (4 \cdot 1 \cdot (-3)) = +12 > 0$$

podemos deducir que la [1] representa una hipérbola referida á su eje real y una paralela al imaginario.

Para hallar la posición del centro de la curva y simplificar á la par su ecuación, bastará sustituir x por $x' + E$: la ecuación en E que se establezca con la condición de que los términos en x desaparez-



can, nos dará la posición del centro de la curva.

Por la sustitución indicada la [1] se transforma en la siguiente:

$$y^2 - 3x'^2 - 6Ex + 3E^2 + D^2 - 2Dx'^2 - 3DE = 0 \quad [2]$$

Para que esta ecuación tome la forma general

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad [3]$$

es preciso que

$$-6Ex' - 2Dx' = 0 \quad [4]$$

de donde

$$E = -\frac{D}{3} \quad [5]$$

La [2], en virtud de la [4], se convierte en

$$y^2 - 3x'^2 + 2Dx' - \frac{D^2}{3} + D^2 - 2Dx' + \frac{2D^2}{3} = 0$$

ó bien

$$y'^2 - 3x'^2 + \frac{4D^2}{3} = 0$$

y por último

$$3x'^2 - y'^2 = \frac{4D^2}{3} \quad [5]$$

que fácilmente puede ponerse bajo la forma [3] multiplicándola por $\frac{3}{4D^2}$ y suprimiendo los acentos

$$\frac{x^2}{4D^2} - \frac{y^2}{4D^2} = 1 \quad [6]$$

Ecuación que nos dice que el valor del semi-eje real de la hipérbola es $\frac{2D}{3}$ y el

del imaginario $\frac{2D}{\sqrt{3}}$.

En cuanto al centro O de la curva y

nuevo origen de coordenadas está situado según la [5] á la izquierda del punto O y á la distancia $\frac{D}{3}$.

Para obtener los focus recordaremos que su distancia al centro viene dada por la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los semi-ejes; luego será:

$$\sqrt{\frac{4D^2}{9} + \frac{4D^2}{3}} = \frac{4}{3}D$$

Determinados ya todos los elementos de la curva, cuya intersección con el arco nos ha de dar uno de los puntos trisectores, fácil es deducir la construcción que debe hacerse. Trácese la cuerda del arco dado; divídase en tres segmentos iguales AP , PQ y QB ; tómese esta tercera parte sobre la prolongación izquierda de la cuerda, y resultará el punto L . Los puntos L y B son los focus, los Q y A los vértices y P el centro de la hipérbola cuya intersección en D con el arco nos dá su tercera parte.

Observaremos que si se traza la circunferencia correspondiente al arco, la misma rama de la hipérbola convenientemente prolongada, nos dá, por su intersección con aquélla, el punto que marca el tercio del arco que con el dado constituye la circunferencia.

J. B. M.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



CONOCIDOS son los maravillosos resultados obtenidos en la aplicación de la telefonía á grandes distancias como lo prueban las líneas telefónicas París-Bruselas, París-Marsella y Nueva-York-Chicago, esta última de 1600 kilómetros de longitud. Pero á pesar de todo esto se ha dudado por mucho tiempo del empleo del teléfono en largas líneas submarinas; se temía que las dificultades que ya se presentan con los aparatos telegráficos fuesen aún mucho mayores hasta el punto de hacer muy difícil

la aplicación de instrumentos tan delicados como son el teléfono y el micrófono.

La línea tendida hace poco entre Buenos-Aires y Montevideo (45 kilómetros) ha decidido la realización de la de París-Londres. La iniciativa para construir esta última línea partió de Francia; aceptada la idea por Inglaterra se convino que cada país construiría la línea desde su capital á la costa y que la colocación del cable submarino fuese dirigida por una comisión mixta; el importe del cable lo abonan á partes iguales las dos naciones.

La línea francesa sigue el camino de hierro del Norte, pero para evitar la influencia de los conductores telegráficos se la hace pasar por Montdidier, terminando en la costa entre Boulogne y Calais. El hilo es de cobre, de gran conductibilidad y grueso diámetro; pesa 170 kilogramos por kilómetro. La línea tiene una longitud aproximada de 330 kilómetros y hasta el día sólo posee un circuito.

La línea inglesa termina en un punto situado entre Douvres y Deal; tiene 137 kilómetros de longitud. El conductor es menós fuerte que el francés; pesa 113 kilogramos el kilómetro.

El cable que une las dos líneas ha sido construido por Siemens; tiene de longitud 34 kilómetros. Contiene cuatro conductores aislados, dos para cada circuito; cada conductor está formado de siete hilos de cobre que pesan 72 kilogramos por kilómetro y de resistencia por kilómetro de 4,64 ohms. Las capas envolventes son las ordinarias: tres de composición *chatterton*, combinadas con tres capas de guttapercha; la capa de cáñamo, y por último, la exterior formada de 16 hilos de hierro galvanizado de 7 milímetros. Resistencia á la rotura del cable 1600 kilogramos.

Según el *Times* el peso de las capas aisladoras es de 135 kilogramos *por nudo*; capacidad del cable á la temperatura de 75° Fahr. 0,3045 microfarad por nudo; aislamiento 500 megohms. Estas medidas eléctricas se hicieron despues de una inmersión de 24 horas en agua á 75° Fahrenheit.

Se ha propuesto al ayuntamiento de Cádiz por una sociedad belga la construcción de los edificios siguientes, por el sistema de dobles paredes de hierro y pisos de madera: Un hospital permanente y dos de

cuarenta y ocho camas, para enfermedades contagiosas; doce escuelas; dos galerías cubiertas (62 metros de longitud por 13 de anchura) para el mercado; una pescadería y servicio de aguas y urinarios. Cuesta el material puesto á bordo en Amberes próximamente 750.000 pesetas, siendo de cuenta del ayuntamiento los gastos de transporte y de montaje. Este lo ha de hacer precisamente el personal de la empresa constructora.

Mezclando las cuatro sustancias siguientes se obtiene una pasta con la cual se fabrica un cartón hidrófugo, que se dice reúne excelentes condiciones para las juntas de vapor.

Pizarra impalpable	33,500 kgs.
Minio impalpable	16,500 »
Cáñamo cortado á 0 ^m ,015	0,112 »
Pastas de papel	49,888 »

Total 100 kgs.

En una pila de refinar se mezclan íntimamente las materias citadas y después se fabrica el cartón como de ordinario.

En Inglaterra se han destinado á los *Royal Engineers* una embarcación eléctrica que se dedicará al transporte de soldados de Chattam á Sheerness.

Las dimensiones principales de esta embarcación son: longitud 11 metros, anchura 2,50, capacidad para 40 personas.

Suministran la fuerza motriz 70 acumuladores del tipo F. P. S., de 19 elementos cada uno, que producen una corriente de 120 ampere-horas. El propulsor adquiere una velocidad de rotación de 800 revoluciones; es de metal Delta y tiene 50 centímetros de diámetro. Fuerza máxima $5\frac{1}{4}$ caballos de vapor, suficiente para obtener la velocidad de 13 kilómetros por hora. El peso total es de $2\frac{1}{2}$ toneladas y el desplazamiento de $4\frac{1}{4}$. La embarcación puede marchar ocho horas sin necesidad de cambiar los acumuladores.

Un buen cemento para el hierro se forma tomando partes iguales de azufre y albayalde, agregando una sexta parte de borax:

estas sustancias se mezclan perfectamente hasta que formen una masa homogénea. Para el uso, se humedece ésta con ácido sulfúrico concentrado y se extiende en capa delgada entre las piezas que se trata de unir. El poder de este cemento es tal que la unión resiste á los golpes de un martillo, y á los pocos días se seca al extremo de no dejar trazas de la junta.

Conocidas son las dificultades con que se tropieza para hallar una pila que satisfaga para el servicio de la telegrafía militar á causa de las múltiples condiciones que ha de cumplir, entre las cuales no son las menos importantes las que se refieren á sencillez de manipulación y facilidad de transporte. Casi todos los ejércitos usan hoy pilas del tipo Leclanché, convenientemente modificado, y algunos la Marcié-Davy. La que describimos á continuación, empleada en el ejército suizo, la ensaya nuestro batallón de telégrafos; y desde que se empalmó en la red de Madrid, á mediados de octubre, hasta la fecha, ha dado buenos resultados.

La pila Guillemin, modelo 1883, adoptada en Suiza para las tropas de ingenieros, se compone de 24 elementos (zinc-carbón) dispuestos en cuatro cajas de ebonita con seis divisiones cada una; las cuatro cajas están encerradas en otra de madera. Dimensiones exteriores de una caja de ebonita, 155 milímetros \times 62 milímetros \times 95 milímetros; de la caja de madera 0^m,330 \times 0^m,220 \times 0^m,170. Peso total de la caja cargada, 9,3 kilogramos. Los carbones presentan la forma de prismas rectangulares de 0^m,009 á 0^m,010 de espesor y en su parte superior llevan un alambre de plata sólidamente fijo. Las láminas de zinc amalgamado tienen la forma de rectángulos de 2 milímetros de espesor, coronados por una lengüeta calada en su parte alta.

Para la primera carga de la pila se empieza por envolver las placas de zinc con papel de filtro, á fin de que no haya contacto directo entre el zinc y el carbón de un mismo elemento. Después se rellena el intervalo entre el zinc y el carbón de cada elemento con *cisco de tahona*, moderadamente comprimido, y se añade por encima una capa de medio centímetro de serrín ó de amianto comprimido.

El líquido excitador que se vierte sobre el

cisco en cada elemento es una solución de bicromato de amoniaco y de cloruro de zinc, para lo cual se disuelve en 900 gramos de agua una mezcla de 75 de cloruro de zinc y 100 de bicromato de amoniaco. La fuerza electromotriz del elemento humedecido con este líquido es un poco menor que la del Leclanché, 1,2 á 1,3 volts, en vez de 1,4 á 1,48 volts. La resistencia de un elemento es de 2 á 3 ohms. A falta del cloruro de zinc se puede reemplazar éste por sulfato de zinc mezclado con un poco de cloruro de sódio.

En la Exposición de Francfort estará á disposición del público un globo cautivo cuyo torno de maniobra del cable se moverá con una máquina eléctrica. La particularidad de esta instalación aerostática consistirá en el sistema empleado para la producción del hidrógeno, que se trata sea el electrolítico.

CRÓNICA MILITAR.



El ministro de la Guerra de los Estados-Unidos ha aprobado la siguiente organización del ejército. Se compondrá éste de 200 compañías de infantería, 100 escuadrones de caballería y 60 baterías de artillería; de éstas 10 de artillería ligera.

La infantería tendrá un efectivo de 12125 hombres; la caballería 6050, y la artillería 3675, ó sea en total 21850 hombres. Como el número de alistados es de 25000, los 3150 hombres, diferencia entre los dos números anteriores, se destinan á un batallón de ingenieros, administración, etc., etc.

Cada regimiento de infantería tiene 10 compañías (de ellas dos sin organizar) y la compañía consta de cinco sargentos, cuatro cabos y 51 soldados; total 60.

Ocho compañías á 60 hombres. 480
Plana mayor de tropa. 5

Fuerza total de un regimiento. 465

Caballería: el regimiento tiene 12 escuadrones (dos sin organizar); cada escuadrón cuenta seis sargentos, cuatro cabos, dos trompetas, dos herradores, un sillero, un conductor y 44 soldados; total 60 hombres.

Diez escuadrones á 60 hombres. 600
Plana mayor de tropa. 5

Fuerza total de un regimiento. 605

El regimiento de artillería está formado de doce baterías, de ellas dos ligeras. La batería tiene de fuerza cinco sargentos (seis las baterías ligeras), cuatro cabos, 51 soldados (49 en las baterías ligeras).

Diez baterías de 60 hombres.	600
Dos baterías ligeras de 65 hombres.	130
Plana mayor.	5

Fuerza total de un regimiento. 735

En la publicación *Kongl. Kriegsvetenskaps-Academiens Handlingar och Tidskrift* (núm. 20), se da cuenta de la disposición del ministro de la Guerra de Suecia relativa á la dotación de municiones del fusil Remington transformado, calibre 8 milímetros, que se asigna al soldado de infantería. Este llevará en su saco y cartuchera 100 cartuchos; los cuatro carros de batallón transportarán 40000; de modo que el soldado puede disponer en el campo de batalla de 150 á 160. Hay que añadir á esta cifra los 75 cartuchos que por individuo transportan las dos columnas de municiones de infantería afectas á cada cuerpo de ejército, lo que forma un total de 215 á 225 cartuchos por hombre.

Como el cartucho pesa 33,3 gramos, resulta que el individuo transporta 3,330 kilogramos de municiones, ó sea 11,8 por 100 de la carga total, que es de 28,150 kilogramos. Y á propósito de esto hace observar la citada revista que solamente en Alemania lleva el soldado de infantería más peso de municiones que el referido. En efecto, en este país representa el 16,3 por 100 del peso total; en Francia 11,7; en Rusia 11,5, y en Italia y Austria el 10,7.

A continuación damos algunos datos de la organización del servicio administrativo en el ejército alemán:

1.º *Intendencia*. El personal se divide en dos categorías: a) empleados superiores, que son 20 intendentes, 96 consejeros y 48 asesores, total 164; b) empleados subalternos en número de 559.

2.º *Personal administrativo de los cuerpos de tropa*. En el ejército alemán no existen los cargos de mayor, capitán cajero y capitán de almacén; estos servicios administrativos están desempeñados por los *pagadores*, cuyo número asciende en todo el ejército á

891. A las inmediatas órdenes de los pagadores están los *aspirantes* de pagador, que son individuos que figuran como sub-oficiales en los cuerpos en que prestan servicio. Fuera ya de los cuerpos armados y para lo que se refiere á la contabilidad en conjunto del ejército permanente, hay personal civil, formado hoy por 63 empleados.

3.º *Personal afecto al servicio de obras*. Este servicio, subordinado á la intendencia, se refiere solamente á las reparaciones de importancia en los edificios militares y á las construcciones hechas por cuenta del ejército, excluyendo las obras de fortificación. El personal de referencia se compone de 113 individuos.

4.º *Personal administrativo de guarnición*, encargado del utensilio de los cuarteles y de su alumbrado y calefacción. Consta de 36 directores y 616 inspectores.

5.º *Servicio de subsistencias*, encomendado á 415 funcionarios con destino en los diversos cuerpos de ejército.

6.º *Servicio de vestuario*. El personal de los almacenes de vestuario de los cuerpos de ejército consta de: a) oficiales retirados, y b) empleados civiles, en su mayor parte antiguos sub-oficiales. En la actualidad desempeñan este servicio 87 empleados. Desde 1890 hay secciones de obreros agregados á estos almacenes, con una fuerza total para todo el ejército de 1680 hombres.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—15 marzo:

Pliegos de condiciones para la construcción de puentes metálicos.—Freno Westinghouse de acción rápida.—Memoria sobre las obras de mejora de la ría de Bilbao.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—16 marzo:

Adelantos en la fábrica de los Sres. Duró y compañía, de la Felguera.—La electricidad en las minas.—Paseo minero por Mazarrón.—El zinc.—Construcción naval.—Las minas de níquel del Canadá.—Producción de carbón y lingote de hierro en el mundo.—Traviesas metálicas.—El acero directo del procedimiento Adams.—SUPLEMENTO: La corredera eléctrica automática, del Sr. D. Antonio López de Haro.—Explosión de gasómetros en Glasgow.—Alumbrado eléctrico en Aranjuez.—Puente de las Arenas á Portugalete.

Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—28 febrero:

Discurso leído por el señor director de la Escuela de artes y oficios de Villanueva y Geltrú.

Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—15 marzo:
Ferrocarriles de poco coste.—La industria serícola en Francia.

Revista de Telégrafos.—16 marzo:
Recapitulación de las doctrinas anteriores.—Taquitelegrafía (1).

El Telegrafista Español.—16 marzo:
Las unidades eléctricas.—Aislador de vidrio, sistema Bain.—La electricidad en tránsito: Del pleno al vacío.—Líneas telefónicas.—Instalación de las estaciones centrales de electricidad.—Las reformas.

El Porvenir de la Industria.—15 marzo:
Escuelas de aprendices.—Nuevo sistema de ferrocarril eléctrico.—Motor de gas *Campbell*.—La manufactura de artículos de goma y su inventor Carlos Goodyear.—Vapores separables del lago de Michigan.

El Monitor de Obras públicas.—16 marzo:
Un proyecto de aljibes con filtros.—De la *Gaceta*.

Nouvelles Annales de la Construction.—Marzo:

Viaducto del Oise en la nueva línea de Argenteuil á Mantec.—Colegio municipal de Conlommiers (Seine et Marne).—El túnel de Saint-Clair: aplicación del método llamado del *Bouclier* en los trabajos de un gran túnel de camino de hierro.—Fluviógrafo eléctrico de Mr. Ch. Mocreury.

Annales Industrielles.—8 marzo:

El teléfono entre París y Londres.—Nueva línea de camino de hierro de cremallera.—El puerto de Boulogne-sur-mer.—Las máquinas automáticas Westinghouse.—Ensayos de resistencia del hierro y del acero.—Procedimiento electro-químico, sistema l'Hermitte, para el blanqueo de tejidos.

Id.—15 marzo:

El tranvía funicular de Belleville.—Máquinas y calderas de los torpederos 126 á 129.—Congreso internacional de caminos de hierro.—Las pruebas del acorazado *Marceau*.—Sociedad internacional de electricistas, sesión del 4 de marzo de 1891.

Revue générale des Chemins de fer.—Enero:

Los carruajes y vagones de la compañía del camino de hierro de París á Orleans, en la exposición universal de 1889.—Nota sobre los aparatos para la maniobra á distancia de las agujas, de la compañía de explotación de los caminos de hierro del estado Neerlandés.—Estadística de los caminos de hierro de Bélgica correspondiente al año 1889.

La Lumière électrique.—

La conductibilidad de las sales vaporizadas en la llama de una bujía Bunzen.—Nuevo regulador de Mr. Bardou.—Los electro-imanés.—Los conmutadores múltiples para redes telefónicas.—Acumulador Gibson.—Contador equilibrado de Ferranti.—Voltímetro contador Ellicson.—Cables de la *Western Electric Comp.*—Sobre el alumbrado eléctrico en Francia.—Alumbrado eléctrico en Nantes.—Revista de los últimos trabajos sobre electricidad.

Id.—21 marzo:

El aluminio y su electro-metalurgia.—Observaciones sobre la teoría electromagnética de Maxwell.—Los electro-imanés.—El alumbrado eléctrico en París.—Sobre los fenómenos de las corrientes alternativas que se suceden con rápida frecuencia.—Fabricación de las placas de los acu-

muladores Timmis y Laurent-Cely.—De la regularización de la distribución eléctrica.—Proyecto de camino de hierro eléctrico entre Viena y Budapest.

Le Génie Civil.—28 febrero:

El viaducto de Malleco, en Chile.—El material de desinfección.—Los laboratorios de mecánica y las escuelas técnicas.—La mina de oro de *Mount Morgan* (Australia).—Los uniformes y la visibilidad á distancia de los colores.—Ensayos de artillería en el Havre.—Sociedad geográfica de París, sesión de enero de 1891.

Id.—7 marzo:

El metal compound y el acero forjado en la fabricación de los blindajes de los barcos; estado actual del asunto.—Purificación de las aguas industriales.—Los laboratorios de mecánica y las escuelas técnicas superiores.—Polcas volantes.—El material de desinfección.—París puerto de mar.—Termómetro baroscópico.—Carruajes especiales para los transportes fúnebres.—Noticias.—Academia de ciencias, sesiones del 19 y 28 de enero.—Sociedad química de París, sesión del 6 de febrero.

Id.—14 marzo:

Los cables submarinos.—Los combinadores Ducretet.—El metropolitano de París.—París puerto de mar.—Los laboratorios de mecánica y las escuelas técnicas.—Correspondencia: El metal compound y el acero forjado en la fabricación de los blindajes de los barcos.—Nueva aplicación del pulsómetro.—Sociedades científicas é industriales: Academia de ciencias, sesión del 2 de febrero.

Id.—21 marzo:

Tren regio construido para la Compañía real de caminos de hierro portugueses.—Un artículo sobre la obra *La superstructure des chemins de fer*, par Mr. E. Deharme.—Congreso metalúrgico de Nueva York y de Pittsburgh.—El metal compound y el acero forjado en la fabricación de blindajes de los barcos.—Sociedad de ingenieros civiles, febrero de 1891.—Academia de ciencias, sesión del 23 de enero de 1891.

The Engineer.—27 febrero:

Constructores navales de Clyde, Mr. W. Denny y hermanos.—La locomotora americana en su aplicación.—Ferrocarriles, cajas de eje moldeadas á martinete.—Purificación del Sena; sifones de la isla de San Luis.—Cartas al editor.—Noticias de ferrocarriles.—Miscelánea.—Presupuesto de la armada.—El *Bill* sobre los líquidos inflamables.—Contra el cañón de 110 toneladas.—La rueda Pelton.—La cámara radial.—Extracto de los informes diplomáticos y consulares.

Id.—6 marzo:

El canal de navegación de Manchester.—Procedimiento Elmore para el refinado del cobre.—El *Royal Sovereign* y el *Royal Arthur* (barcos de la marina real inglesa).—*Bill* referente al *Central London Railway*.—Cartas al editor.—Noticias de ferrocarriles.—El vapor en los caminos ordinarios.—Planchas de blindajes Harvey y proyectiles Carpenter.—Ensayos de las máquinas compound Worthington.

Id.—20 marzo:

La institución de arquitectos navales.—Construcción de calderas, propias para resistir los esfuerzos de tiro forzado en lo que se refiere al deterioro de los tubos de caldera.—Reservas de barcos de guerra.—Efectos del trabajo con aire comprimido.—El ferrocarril caledoniano.—Carruajes compuestos del *Southern Mahratta Railway*.—Asociación de ingenieros de Leeds.—El *bill* del ferrocarril eléctrico de Islington.

(1) Trata este artículo del estudio del folleto publicado en el MEMORIAL, escrito por nuestro compañero el comandante D. Rafael Peralta.

The Engineering Record (de Nueva York).

—7 marzo:

Legislación de Pensylvania para la mejora de los caminos públicos.—Cajón (de cimentación) en el que no entra en su construcción ni madera ni hierro.—Phurómetro registrador de Draper.—Pavimento de calles.—El viaducto Garabit.—Transmisión eléctrica de la fuerza en túneles.—Sistema de desagüe empleado en el manicomio Ontario, de Londres.—Detalles en las construcciones.—Calefacción de una iglesia por el sistema del agua caliente.—Aprovechamiento para calefacción del vapor de una máquina.—Detalles de la tubería de la Plaza Hotel de Nueva York.—Detalles de una conducción de tubos de hierro galvanizado.

The Railroad and Engineering journal.

—Marzo:

Locomotoras compound.—Desarrollo del sistema compound en las locomotoras.—Ferrocarriles argentinos.—El viaducto Cueize.—Ferrocarriles en Siam.—Nota para los topógrafos.—Estudios de trazado para el gran ferrocarril siberiano.—Nuestra escuadra en tiempo de paz.—Calderas para altas presiones.—Ferrocarril subterráneo de París.—Escuadra de los Estados Unidos.—La mina submarina y el torpedo en la defensa de puertos.—El ferrocarril de Chignecto para el transporte de barcos.—Locomotoras-ténder para el tráfico sub-urbano.—Lo esencial del dibujo lineal.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Marzo:

Memoria presentada como resultado de la comisión que desempeñaron en el extranjero por real orden de 30 de julio de 1890, los comandantes de artillería D. Miguel Salvador y D. Onofre Mata.—Cañón de 7 centímetros G. H., modelo de 1879, transformado en tiro rápido.—Procedimiento Mannesmann para la fabricación de tubos metálicos.—Maniobras militares en España; distrito de Cataluña.—Patronato de huérfanos del ejército y la armada.—Cañón pneumático Graydon.—La cama del soldado.—Museo de artillería.

Revista General de Marina.—Marzo:

Oceanografía (estática).—Torpederos franceses.—Las marinas de guerra en 1890.—Cañón Graydon para disparar dinamita.—Las olas oceánicas.—Ultimos progresos de las marinas europeas.—Acumulador eléctrico multitubular.—La catástrofe del *Vizcaya*.

Revista técnica de Infantería y Caballería.—Marzo:

Estudio sobre la defensa de España.—Belleza del caballo.—Minas militares y fogatas.—La armería Estruch.—Algo sobre la simulación de enfermedades en el ejército.—El profesor Hebler y su última obra.—La caballería en la guerra moderna.—Notas acerca de la organización del ejército japonés.

Revista Militar (Portuguesa).—15 marzo:

Algunas verdades.—Causas de dilatación y fractura de los cañones de los fusiles, modelo 1886.—Régimen de enseñanza de gimnasia y ejercicios militares en el colegio de doña María Pia.—Hechos de armas de los portugueses en la edad media.

Boletín Oficial del cuerpo de infantería de Marina.—30 marzo:

Atribuciones del capitán.—Fortificación prehistórica en Galicia.

Revista das Sciencias Militares.—Noviembre:

Plan para la historia orgánica y política del ejército portugués.—Memoria de la campaña en Portugal, año 1792.—Notas sobre algunas maniobras del ejército portugués en el siglo pasado y en el actual.

Bulletin Officiel du Ministère de la Guerre.—(Parte reglamentaria.)—Núms. 13

y 14:

Varias disposiciones.

Id.—(Parte suplementaria.)—Núms. 15, 16

y 17:

Concursos para la provisión de plazas de músicos mayores y segundos.—Circular y decreto para la formación del reemplazo de 1890.—Instrucciones para la clasificación del ganado que ha de adquirirse en 1891 para el servicio del ejército.

Le Spectateur Militaire.—15 marzo:

El proyecto de ejército colonial.—Grandes y pequeñas maniobras.—La guerra en Dahomey.—Treinta años de vida militar.—Los anuarios del ejército francés (1819-1890).

Revue Militaire de l'étranger.—Marzo:

La unidad militar alemana.—La evacuación de enfermos y heridos en los ejércitos rusos en campaña.—Artillería de plaza austro-húngara.

Journal des Sciences militaires.—Marzo:

El servicio y la instrucción en el ejército.—Las grandes cuestiones del día.—Paso de camino.—Jena y Mars-la-Tour.—La campaña de 1814.—Papel y empleo de la artillería con la pólvora sin humo.—La guerra de masas.—Recuerdos de la campaña del Tonkin.

Revue du Cercle Militaire.—22 marzo:

La cuestión de Terra-Nova.—Velocidad militar.—Reglamentación de la ofensiva.—Patrullas mixtas de exploración táctica.

Id.—29 marzo:

La cuestión de Terranova.—El fuego y el movimiento.—Estudio sobre la infantería rusa.—La velocidad de los barcos y el revestimiento de sus cascos.

Revue militaire Suisse.—16 marzo:

El general Sherman.—Asamblea de tropas de 1890.—Del servicio de ocupación practicado por el 8.º regimiento de dragones.

United Services Gazette.—21 marzo:

Globos de guerra.—Instrucción en el tiro de las tropas de la India.—Nuestra marina de guerra y la protección del comercio marítimo.

Id.—28 marzo:

Modificaciones en la artillería.—Números de los regimientos.—Reservas de marina.

Deutsche Heeres Zeitung.—14, 18 y 21 marzo:

Proyectos de marina.—Consideraciones sobre las bases para un reglamento de ejercicios de la caballería.—La cuestión de la fortificación.—Sobre la unificación de la hora.—Consideraciones sobre un sistema conveniente de combate de la infantería.

Id.—25 marzo:

Nuestra marina.—Consideraciones sobre las bases para un reglamento de ejercicios de la caballería.

MADRID:

En la Imprenta del *Memorial de Ingenieros*.

M D C C C X C I.