

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE MAYO DE 1890.

SUMARIO.— *Apuntes sobre ventilación de locales á prueba*, por F. R.— *Rampas portátiles para el embarque de la caballería y artillería en los trenes de los ferrocarriles*, por el capitán D. Rafael Peralta (continuación).— *Un método gráfico para calcular los movimientos de tierra*, traducido por R. P.— *Crónica científica*.— *Crónica militar*.— *Bibliografía*.— *Sumarios*.

APUNTES

SOBRE

VENTILACIÓN DE LOCALES Á PRUEBA.

INTRODUCCIÓN.

Siempre alcanzó suma importancia cuanto se relaciona con la ventilación de locales á prueba, sin que se haya llegado á solución satisfactoria, al menos en los términos precisos para adquirir cierta seguridad, por una parte, de que no sufrirán averías los valiosos productos explosivos que en los destinados para almacenes deben depositarse; por otra, de que la guarnición que ha de encerrarse en estos locales para obtener el descanso necesario ó para preservarse en ciertos momentos y acudir con toda energía y actividad á la defensa obstinada de una obra fortificada, no encontrará un aire infecto y húmedo que, lejos de procurar energía material, produciría enfermedades, enervamientos, debilidades, cuyo funesto resultado fuera causar tantas bajas como los proyectiles; y en fin, de que aquellos locales que están destinados á conservar en ciertas obras los víveres de la guarnición reunirán las condiciones indispensables para conseguirlo, cumpliendo el requisito de hallarse bien ventilados.

Hoy que en la guerra intervienen tan poderosos medios de destrucción, obligando á multiplicar los locales á prueba

hasta tal extremo que apenas queda superficie descubierta en las modernas obras de fortificación; hoy que los explosivos, además de alcanzar un valor que no guarda proporción con el que tuvieron al iniciarse, con el rayado de las armas, la radical revolución todavía no terminada, se emplean en muy grandes cantidades; hoy, decimos, un olvido, la más ligera imprevisión en cuanto se relacione con la conservación de tan valiosas materias, ó con la de la salud de una guarnición, puede perturbar tan hondamente que llegue á ser bastante para convertir en funestísima derrota lo que de otro modo fuera una victoria.

Mas por lo mismo que tan radicales variaciones, en cuanto con el arte de la guerra se relaciona, son debidas á los notables progresos de todas las ciencias é industrias de que aquél se nutre, por esto mismo al nacer la necesidad, ya en el ataque, ya en la defensa, de realizar un objetivo, sea transcendental ó de detalle, basta acudir á la ciencia é industria de que tal indicación se deriva para encontrar todos los recursos que exige la solución del problema planteado.

Así se ve claramente en el punto concreto de que tratamos. La ventilación de locales á prueba tan diversos y numerosos constituye una necesidad de detalle, pero en extremo interesante y que es indispensable resolver; pero acudiendo á los

estudios de ventilación y á sus aplicaciones á diversos edificios de carácter público ó privado, hallaremos que cuanto con tan interesante asunto se relaciona ha recibido en nuestra época impulso tan notable, que puede darse solución al problema de renovar el aire en la forma, cantidad y condiciones que á cada aplicación puedan convenir.

Ahora bien, si en aquellas aplicaciones esto es tan necesario que apenas se concibe hoy su olvido, á pesar de que, aun de una manera incompleta y en ocasiones inconveniente, los medios naturales permiten establecer cierto grado de ventilación; en los locales á prueba, que por su objeto han de estar constantemente cerrados, y solo por punto general en comunicación indirecta con la atmosfera, establecida en circunstancias y periodos poco frecuentes, y que suelen estar llamados á contener materias delicadas y de gran valor, claro es que con igual razón, por lo menos, debe tratarse de alcanzar el grado de ventilación que sea necesario para lograr la realización de los fines para que se construyen, y que para ello deben aceptarse los procedimientos ó sistemas que conduzcan á tal resultado.

Queda con lo que antecede, no demostrada la necesidad de la ventilación de los locales en cuestión, pues esto es de tal modo evidente que no necesita demostración, pero si (y este es nuestro propósito) justificado con las pocas ideas enunciadas nuestro atrevimiento al tratar, como lo hacemos, de tan importante problema con el desorden propio de este escrito, tomado de alguno de nuestros proyectos. Nos mueve ademas á arrostrar los efectos de publicar lo que en ningún concepto lo merece, la esperanza de que llegue á romper el valladar que la modestia levanta frente á mejores aptitudes para dar verdadera solución, con sencillez y con el caracter practico conveniente, á un problema que de igual modo la exige hoy, que antes de ocuparnos de ella en estos

apuntes, que sólo serán quizás una verdadera elucubración, aunque elaborada por el mejor deseo.

CAPÍTULO PRIMERO.

Consideraciones generales.

I. Grupos en que pueden dividirse los locales á prueba.— Alojamientos.—II. Almacenes de pólvora, repuestos para municionamiento y almacenes de víveres.—III. Bases para el planteo del problema de la ventilación.—Conjunto de locales á que se refiere este estudio.

I.

En dos grupos ó clases podemos considerar divididos todos los locales á prueba: 1.º, alojamientos; 2.º, almacenes de pólvora, repuestos de municiones y almacenes de víveres.

La situación y condiciones de la construcción, en cuanto á los primeros se refiere, al formar parte de locales á prueba del choque y explosión de proyectiles, no varían esencialmente la manera de plantear el problema de su ventilación; antes bien, la escasez ó falta absoluta de vanos por donde tenga acceso el aire viene á facilitar cualquier solución, eliminando las complicaciones naturalmente derivadas del fácil contacto con el aire exterior y de las corrientes, imposibles de prever, que origina la apertura de uno ó varios de aquellos vanos en los edificios ordinarios. Así, pues, cuanto se halla admitido para los últimos puede aceptarse para los de que tratamos; pero (y aquí aparece la diferencia radical entre una y otra aplicación) con las limitaciones de carácter práctico que resultan de una importantísima circunstancia, cual es la de que, por punto general, estos locales sólo se utilizan para alojamientos durante los periodos anormales de guerra, por fortuna para el país poco frecuentes, y que por lo mismo no puede admitirse el empleo de procedimientos costosos, ya por lo que á su instalación se refiere, ya por los gastos que exigirían para su sostenimiento y conservación. Es preciso resolver el problé:

ma con esa sencillez absoluta que todo lo abarca, y principalmente el aspecto económico, único medio de que pueda la solución aceptarse en las condiciones prácticas necesarias para que llegue á generalizarse. En esto reside precisamente la dificultad, tanto mayor cuanto hemos de prescindir de un factor, el de la calefacción, que contribuye poderosamente á facilitar la ventilación de aquellos locales, produciendo la constante renovación del aire caldeado.

En cuanto hemos de tratar se elimina dicho factor, porque, según queda indicado, todo ello es un resumen de lo propuesto para ventilación de esta clase de locales en proyectos de obras de fortificación situadas en la costa del Mediterráneo, donde la suavidad del clima permite prescindir de la calefacción, aun en los edificios ordinarios, y mucho más con respecto á los alojamientos de que se trata, que no han de estar constantemente ocupados. Aparte de esto se comprende que, establecidos los medios de extraer el aire viciado, ha de ser fácil, ó improvisar un medio de calentar el de cualquiera de estos departamentos proporcionando salida á los gases de la combustión en forma conveniente, ó prever en el estudio preliminar (si la necesidad de la calefacción obliga á una instalación permanente) los medios de realizarla, facilitando, como se ha dicho y hemos de ver, el procedimiento para la ventilación.

II.

Los almacenes de pólvora y provisiones y los repuestos pueden considerarse comprendidos en un solo grupo, en términos de que cuanto se indique para los primeros será admisible para los últimos, con ligeras diferencias que tiendan á aumentar la sencillez del procedimiento por razón de que muchas veces la pólvora ha de conservarse en sus almacenes durante los periodos de paz, mientras que los víveres y las municiones por punto general

sólo se conservan en los respectivos locales durante las épocas de guerra. Pero estas diferencias en nada alteran las bases fundamentales de la cuestión, y por lo mismo comprende á estas tres clases de locales cuanto se diga de los almacenes de pólvora.

El problema aparece también aquí, como en los alojamientos, de más sencilla solución que en las aplicaciones á edificios. En éstos el aire se vicia por multitud de causas: las luces, el fuego y los seres que los ocupan determinarían un cambio absoluto en las condiciones de aquel medio si no se renovara; hay que preocuparse de la temperatura del aire, combinando la calefacción con la ventilación, por más que aquélla facilite el planteo de la última; del mismo modo ha de tenerse en cuenta la perturbación que en los procedimientos que para ventilar se adopten llegan á originar los vanos de todas clases, determinando corrientes de aire imposibles de prever, pues dependen, por una parte de la dirección é intensidad del viento, orientación del edificio, etc., etc., y por otra de que sean unos ú otros los que de aquéllos se abran ó permanezcan cerrados.

En los almacenes no existen estas influencias, pero el estancamiento ó falta de circulación del aire determina efectos muy conocidos de condensación del vapor de agua contenido en él, efectos que tan notablemente perjudican á la conservación de la pólvora, y que precisamente se acentúan en general mucho más por razón de la temperatura, muy próximamente constante, que habremos de suponer en locales tan aislados del exterior como están los almacenes de pólvora á prueba.

Las experiencias practicadas en la plaza de Amberes por los ingenieros belgas el año 1878 (1) ponen de relieve no tan

(1) *Revista quincenal* del MEMORIAL DE INGENIEROS, correspondiente al mismo año 1878;

sólo las consecuencias, muy conocidas, de la falta de ventilación, sino también que el remedio consiste en mantener en circulación constante el aire de estos almacenes, y que para ello no basta el establecimiento por un sistema empírico de una serie de conductos, en la esperanza de que el aire llegue á circular en condiciones totalmente desconocidas y confiando en que realmente sólo por casualidad se alcancen los resultados que se persiguen. Es un problema que mas bien que de ventilación pudiéramos llamar de desecación, puesto que el aire no se vicia en estos almacenes hasta el punto necesario para exigir otra cosa que evitar la acumulacion de humedad; es, pues, una desecación de materias y locales que no estan saturados de humedad, y tal problema es ó aparece de cierta sencillez.

F. R.

(Se continuará.)

RAMPAS PORTÁTILES

PARA EL EMBARQUE DE LA CABALLERÍA Y ARTILLERÍA
EN LOS TRENES DE LOS FERROGARRILES.

(Continuación.)

II.

Descripción de la rampa.

Diversas partes.—Tableros grandes.—Su uso.—Tableros pequeños.— Su uso.—Caballetes.— Su objeto.—Vigas de hierro.— Tablones cuñas.—Madero umbral.—Guardalados de cuerda.—Pilaretes de hierro.—Bridas de hierro.—Mazo.—Destornillador-llave.—Descensor de fricción.—Peso total de la rampa.—Manera de aparcar la rampa.—Conducción de la rampa en los trenes.

DIVERSAS PARTES.



Las piezas que componen una rampa completa son doce diferentes, pero repetidas algunas de ellas hasta formar un total de treinta y una, distribuidas como se expresa á continuación:

- 2 caballetes.
- 4 vigas de hierro articuladas.
- 8 tableros grandes.
- 2 id. pequeños.
- 2 tablones cuñas.
- 2 maderos umbrales.
- 2 guardalados de cuerda con garras de hierro.
- 4 pilaretes de hierro.
- 2 bridas de hierro.
- 1 mazo.
- 1 destornillador-llave.
- 1 descensor de fricción.

Total 31

De éstas pueden clasificarse como esenciales las dieciseis primeras, ó sean los caballetes, vigas y tableros, y como de detalle, accesorias y herramientas, las restantes. A continuación se describe cada una de las once piezas diferentes, expresando el papel que desempeña en la rampa y los usos que puede tener en los diversos casos.

TABLEROS GRANDES.

Son unos tableros rectangulares (figura 1.^a), de 1^m,50 de longitud y 1^m,30 de

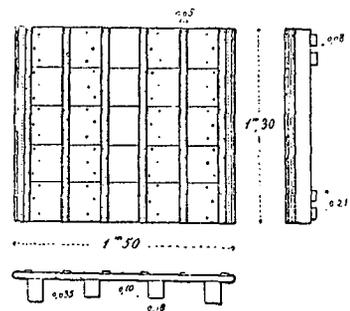


Fig. 1.

anchura, construidos con cinco tablones de pino, de 0^m,035 de grueso, montados sobre cuatro barrotes de la misma madera de 0^m,10 × 0^m,10 de escuadría. Los barrotes extremos llevan clavados unos suplementos de 0^m,03 de grueso, apareados,

dejando un hueco de $0^m,05$ que forma garra para encajar sobre las vigas de hierro y sujetar el tablero. Los bordes de los lados menores están redondeados y cubiertos por una chapa de hierro para resguardarlos. Sobre la superficie del tablero hay, clavados con puntas, seis listoncillos de $0^m,05 \times 0^m,018$. Los tablones que constituyen el tablero están sujetos á los barros por medio de tornillos. El peso de un tablero es de 73 kilogramos.

Se han proyectado los tableros de madera de pino, y no de roble ó encina, como podría parecer preferible, en primer lugar para darles la mayor ligereza posible, pues no está en proporción la disminución de espesores que se pudiera introducir con el aumento de densidad de la madera; en segundo, por la razón muy atendible de la economía, y por último, por proporcionar facilidad para repararlos, sustituyendo cualquier pieza que se deteriore, puesto que el pino se encuentra en todas partes, pero no así la encina, á más de que no habiendo de estar á la intemperie este material como las explanadas de artillería, no presenta tantas ventajas la adopción de aquella madera.

Se ha renunciado también á reemplazar los barros de madera por hierros de T ó Zorés, porque la economía de peso hubiera sido insignificante y en cambio resultarían más costosos y más difícil la mano de obra.

Las dimensiones del tablero están relacionadas con las de la rampa y semi-rampa, que después se justificarán. No son por lo tanto arbitrarias, sino que los espesores y escuadrías se han deducido por cálculo suponiendo el tablero sometido al peso de las mayores cargas que ha de soportar, que es el de las piezas de 9 centímetros, de campaña.

En los puentecillos y rampas francesas, para evitar que resbalen los caballos, se recurre al expediente de dejar entre los tablones (que son transversales á su dirección) un hueco de 4 centímetros. Aquí no

era posible hacer lo mismo porque los tablones son longitudinales, y se ha recurrido al uso de los listoncillos, que aunque aumentan ligeramente el peso del tablero, nos parecen muy preferibles.

USO DE LOS TABLEROS GRANDES.

Combinados cuatro de estos tableros y montados sobre las vigas de hierro, constituyen la semi-rampa, y ocho de ellos ó dos semi-rampas unidas forman la rampa completa. Aislados, pueden emplearse en todos los casos en que se necesite usar puentecillos para embarcar desde muelle á vagón. Basta uno solo para cada carruaje, pues tienen casi doble anchura que los puentes volantes franceses, y así se consigue sustituir con el peso de 73 kilogramos al de 100 que tienen los dos puentecillos franceses necesarios para esa operación.

TABLEROS PEQUEÑOS.

Son rectangulares, de $1^m,50$ de longitud por $1^m,10$ de anchura (figura 2), y están

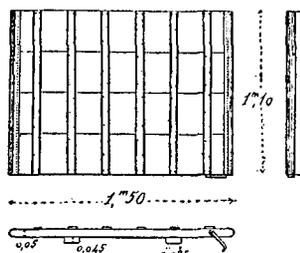


Fig. 2.

también contruidos con cuatro tablones de madera de pino de $0^m,05$ de grueso, montados sobre dos barros de $0^m,095 \times 0^m,045$. Los bordes de los lados menores están redondeados y cubiertos con chapa de hierro para resguardar las cabezas de los tablones. Sobre su superficie tienen también clavados, como los anteriores, seis listoncillos de iguales dimensiones, y por último, á uno y otro costado y próximos á uno de los extremos llevan atornillados

dos pequeños gárfios de 0^m,20 de longitud. Pesa cada tablero 55 kilogramos.

USO DE LOS TABLEROS PEQUEÑOS.

El principal objeto de estos tableros es el de constituir la rampa interior ó plano de bajada cuando se embarcan cañones en vagones de bordes. En el proyecto primitivo, por amor á la unidad de forma, se pensó hacer estos tableros exactamente iguales á los otros; pero la experiencia ha demostrado la necesidad de construir este nuevo tipo, con tablón más grueso que el anterior, menor número de barrotes y más distantes, más estrecho, pues no se utilizaba toda su anchura y aun más bien estorbaba, y por último, con la adición de los gárfios para sujetarle á las bordas de los vagones.

Los últimos ensayos han dado más valor á estos tableros dedicándolos á otro nuevo uso, cual es el de formar el arranque de la rampa para embarcar caballos, pues no presentando así escalón ó resalto alguno sobre el suelo, toman la rampa con más confianza y se economiza mucho tiempo.

Aisladamente pueden tambien emplearse como puentes para embarque ó desembarque de muelle á vagón.

CABALLETES.

Se componen (figuras 3 y 4) de una cumbrera de pino, de 1^m,30 de longi-

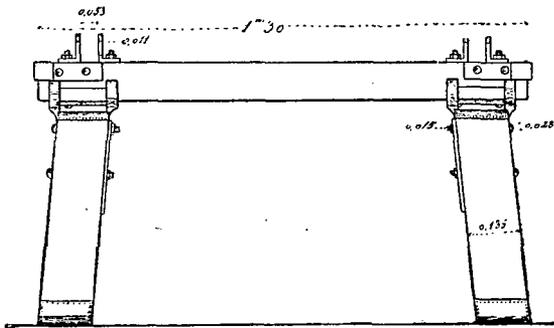


Fig. 3.

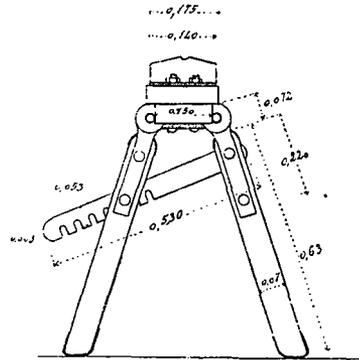


Fig. 4.

tud y 0^m,15 × 0^m,10 de escuadría, que se apoya sobre cuatro piés de la misma madera, cuya longitud es de 0^m,63 y la escuadría 0^m,135 × 0^m,070. Estos piés, en cuyo extremo superior están sujetos unos herrajes adecuados, pueden girar alrededor de ejes fijos á las planchas de hierro sobre que descansan los extremos de la cumbrera, y permiten así variar la altura de ésta sobre el suelo, fijándolos en una abertura determinada por medio de unas bridas de pretina de hierro, de 0^m,053 de anchura y 0^m,005 de grueso, con varias escotaduras, que pueden encajar en uno de los pernos, y sujetarse con su tuerca. Los extremos superiores é inferiores de los piés del caballete tienen ligeramente redondeadas sus aristas y están recubiertos con chapa de hierro de 0^m,001. Hacia los extremos de la cumbrera y sobre su cara superior están sujetas dos escuadras de hierro, de 0^m,011,

separadas 0^m,053, formando muñoneras para que pasen entre ellas las vigas de hierro, cuyo eje se apoyará en unas escotaduras semicirculares que tienen en su parte superior. Por último, en ambas cabezas tiene la cumbrera unas bridas de hierro que dejan hueco suficiente para encajar y sujetar los pilares de apoyo de las cuerdas guardalados. El peso de esta pieza es de 58 kilogramos.

OBJETO DEL CABALLETE.

Este caballete, que es una de las piezas de mayor importancia de la rampa, se ha hecho de alturas variables, para que se pueda disminuir la pendiente de la rampa cuando sea preciso armarla para desembarcar en plena vía. La variación de alturas puede llegar hasta 0^m,15. Se ha adoptado un modelo de cuatro pies, para obtener más estabilidad, y con igual objeto se les ha dado también un poco de inclinación en sentido lateral. Los ejes de giro se han colocado en la cara inferior de la cumbre y no en la superior para dar á ésta una pequeña movilidad que permita,

sin necesidad de mover los pies, los pequeños movimientos de las vigas de hierro. Esta pieza no existe en los materiales análogos de los ejércitos extranjeros: su objeto es proporcionar á las vigas de hierro que sostienen los tableros un apoyo en el punto medio, que permita reducir las dimensiones de estas y aumentar la rigidez de la rampa. A cada media rampa corresponde un caballete y á la rampa completa dos.

VIGAS DE HIERRO.

La figura 5 representa en conjunto una de estas vigas, y las 6, 7, 8 y 9 los de-

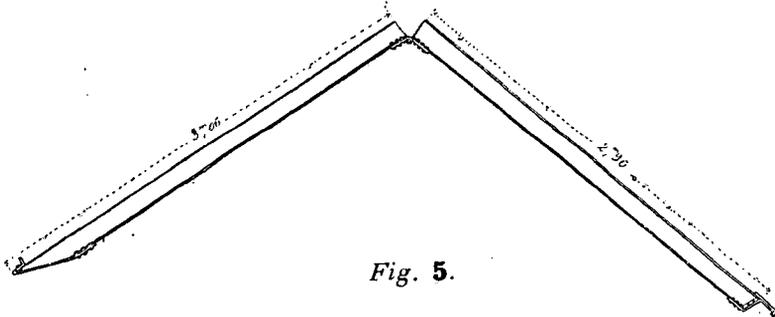


Fig. 5.

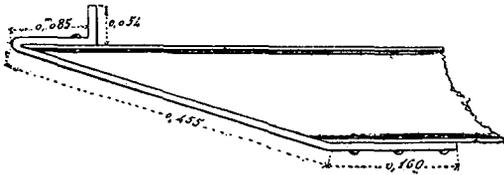


Fig. 6.

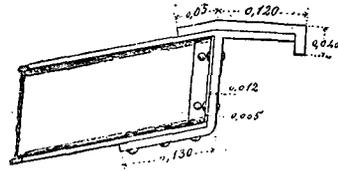


Fig. 7.

talles de sus extremos y centro. Está formada por dos trozos de una viga de I de 0^m,120 x 0^m,050 x 0^m,005 x 0^m,008, el primero de los cuales tiene 3^m,06

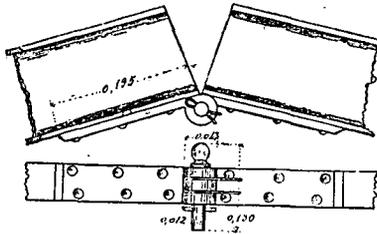


Fig. 8.

de longitud y 2^m,90 el segundo. Están

por el contrario se extiende á toda su longitud resulta de 5^m,95. Se puede continuar

cuyo eje, ligeramente cónico, se puede retirar para desunir los dos pedazos. Doblada la viga ocupa solamente la longitud del trozo más largo que es 3^m,06. Si

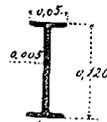


Fig. 9.

abriendo hasta que tropiecen las dos cabezas de los trozos de viga, lo que sucede no cuando están en línea recta sino cuando forman un ángulo próximo á 160° , por haber cortado un pequeño trozo á una de las vigas, con el objeto de poder dar mucha latitud á las variaciones de pendiente de la rampa en combinación con la altura variable del caballete. En uno de los extremos lleva la viga una pretina de refuerzo que termina en talón y en el otro también otra pretina que termina formando garras. El peso de una viga es de 74 kilogramos; es la pieza más pesada de la rampa.

La longitud de 6 metros dada á estas vigas es la que resulta para una pendiente en la rampa, de 1 por 4, para el embarque en plena vía.

Se han partido en dos trozos para evitar la excesiva longitud de 6 metros, que haría imposible la conducción de las vigas en algunos vagones. Al mismo tiempo ese fraccionamiento facilita el uso de la rampa en muchos más casos y la formación de medias rampas y cuartos de rampa cuando sea necesaria, para lo cual se ha dispuesto de quita y pon, y no fijo, el eje de la articulación.

Se ha dado la preferencia al hierro sobre el acero, que hubiera proporcionado alguna reducción en el peso, porque este último tiene demasiada flexibilidad y con él hubiera perdido la rampa la rigidez que le conviene.

Por último, las dimensiones asignadas para su sección son las de una de las vigas de fabricación corriente en el comercio, cuyo momento se aproxima más, por exceso, al que da el cálculo para la carga máxima de la rampa.

RAFAEL PERALTA.

(Se continuará.)

UN MÉTODO GRÁFICO

PARA CALCULAR LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA.



EL número 3, volumen VI, de las *Transactions of the technical society of the Pacific Coast*, de la

que es actualmente vicepresidente el señor

D. E. J. Molera, antiguo alumno de nuestra Academia, tomamos el siguiente procedimiento para el cálculo de los movimientos de tierras, presentado por el miembro de dicha sociedad Wm. G. Raymond en el *meeting* de diciembre del año anterior:

«En una obra de texto sobre topografía, escrita recientemente por el profesor J. B. Jhonson, de la universidad de Washington, hemos hallado un método para calcular gráficamente el volumen aproximado de tierra que se ha de remover al excavar una extensa superficie limitada por un contorno irregular. El autor (Mr. Raymond) no recuerda haber visto descrito ese método en ningún otro libro. Tratando de hacer recientemente una aplicación del mismo, dedujo un procedimiento algo distinto, y que parece presentar ciertas ventajas sobre el que figura en el citado libro de texto. Ambos métodos son tan sencillos que no duda el autor que hayan sido usados por otros antes de ahora; pero como quiera que no ha visto impreso el que él ha ideado, se aventura á publicarlo como un procedimiento de cálculo más rápido y preciso que cuantos hasta ahora le son conocidos.

Aun cuando crea que el método de Jhonson no es aplicable en determinados casos, debe, sin embargo, ser considerado en primer lugar para que sirva de base de comparación.

La figura 1.^a es la que aparece para la demostración en el mencionado texto. Las líneas irregulares de trazo lleno son las curvas de nivel trazadas á cada pié de elevación y muestran la forma de la superficie del terreno en un trozo cuadrado que se trata de desmontar hasta llegar á una superficie plana, designada por las horizontales señaladas con rectas de trazo lleno, transversales al cuadrado. Las cifras anotadas en los extremos de estas rectas y en las curvas de nivel son las cotas en piés sobre un mismo plano de nivel que sirve de base.

Los planos que pasan por los lados del cuadrado se supone que han de ser verticales.

En los puntos en que una horizontal del plano de la excavación cruce á una curva de nivel de la superficie del terreno, el des-

monte ó terraplén (desmonte en el presente caso) será la diferencia de cota entre ambas líneas; por ejemplo, en el cruce de la horizontal 78 con la curva de nivel 85, el desmonte será de 7 piés. Anotando en todos esos puntos de cruce esas diferencias de cota ó sean las cotas de desmonte ó terraplén, y uniendo entre sí los que tengan la misma cifra de uno ú otro grupo, resultará una série de curvas señaladas en la figura por las líneas de puntos. Estas curvas son las intersecciones con la superficie del terreno de los planos trazados paralelamente al del fondo de la excavación y equidistantes un pié según la vertical. La equidistancia perpendicular entre éstos no es un pié sino un poco ménos, y puede ser determinada gráficamente por una sencilla construcción, ó se deduce de la línea de pendiente del plano del fondo. Sea *h* esa equidistancia vertical. Teniendo la excavación sus paredes verticales, las curvas de igual desmonte (en esta figura) terminarán todas en las líneas que forman los lados del cuadrado; el área cerrada, limitada por cada una de estas curvas, es la proyección del área de desmonte en su plano, la que puede ser medida con un planímetro. El área señalada en la figura, sobre la que el desmonte sea exactamente de 8 piés, es la *A b c A*; aquélla sobre la cual hay 7 piés de desmonte, es la *A d 7 7 7..... e A*; la que tiene sobre sí 6 piés de desmonte es la *A f 6 6 6 6.... g B h 6 6 6.... i A*.

Las áreas correspondientes á 3, 2 y 1 pié de desmonte son cada una el cuadrado completo. Medidas estas áreas, pueden ser usadas como áreas terminales para calcular los volúmenes por la fórmula para los sólidos prismoidales, ó por mejor decir, parecidos á troncos de pirámides, tomando como altura la equidistancia vertical.

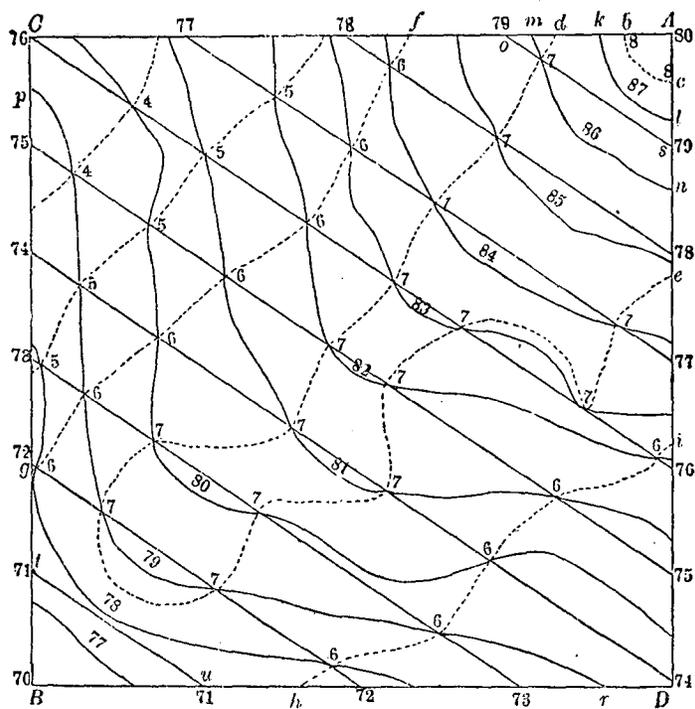


Fig. 1

Para los volúmenes entre los planos alternados tendremos, llamando A_1, A_2, A_3 etc. las áreas de éstos:

$$V_{1-3} = \frac{h}{3} (A_1 + 4A_2 + A_3)$$

$$V_{3-5} = \frac{h}{3} (A_3 + 4A_4 + A_5) \text{ etc., etc.}$$

y para el número total de capas tendremos, en *yards cúbicas*,

$$V = \frac{h}{3 \times 27} (A_1 + 4A_2 + 2A_3 + 4A_4 + 2A_5 \dots + A_n)$$

siendo *n* un número impar.

Hasta aquí el método parece correcto, pero debe tenerse en cuenta que hemos considerado solamente la excavación hasta llegar á un fondo plano. Pero si la superficie hasta la que se ha de excavar es alabeada ó irregular y parcialmente resultase desmonte y otra parte en terraplén, el procedimiento no es tan facilmente aplicable, como se reconocerá considerando el segundo caso.

El nuevo método propuesto por el autor (Mr. Raymond) consiste en dibujar las cur-

vas de nivel del terreno en la extensión que vá á ser removida y después las de la superficie que ha de formar el fondo de la excavación. Las figuras cerradas, formadas por las curvas de nivel de igual elevación que se cortan, son las *áreas horizontales* de desmonte ó terraplén separadas por la equidistancia vertical y *perpendicular* entre las curvas sucesivas. Estas áreas pueden ser medidas y terminado el cálculo por la fórmula de los sólidos prismoidales, como en el método anterior. Cuando las curvas de nivel de la superficie definitiva no corten á las del terreno natural de igual cota sino que formen figuras cerradas, estas mismas áreas serán las que se medirán. Refiriéndonos á la misma figura 1.^a, algunas de las áreas de desmonte serán las siguientes:

- Á los 87 piés de cota, área *A k l A*
- » 86 » » » *A m n A*
- » 79 » » » *o C p r D s o*
- » 71 » » » *t B u t*

Tomemos ahora el mismo trozo de terreno y supongamos que se desea excavar sola-

mente para suavizar algo la irregularidad de su superficie, conservando su forma general, y en cuanto sea posible la altura misma de sus lindes. En la figura 2 se representa el mismo trozo de terreno, con las curvas de nivel mas regulares de la nueva forma que quiere darse á su superficie. Las líneas de trazos que enlazan los puntos de intersección de las curvas de igual cota son curvas situadas sobre la superficie natural del terreno que separan las partes que se han de desmontar de las que han de ser terraplenadas y que podríamos denominar *líneas de enrase*. En el caso del pequeño desmonte señalado con la letra *A* en el borde superior de la figura, hay, como se vé, dos trazados posibles para las líneas de enrase. Un estudio del terreno nos indicará cuál debe adoptarse. Á continuación indicamos cuáles son algunas de las áreas. Empezando por el pequeño desmonte de la derecha, tenemos:

- Á los 81 piés de cota el área en desmonte es nula.
- Á los 82 id. id., el área en id. es *a c b*.
- Á los 83 id. id., el área en id. es *d e f*.
- Á los 87 id. id., el área en id. es nula.

Las áreas en terraplén son las siguientes:

- Á los 88 piés de cota el área en terraplen es nula.
- Á los 87 id. id., el área en id. es *g h i*.
- Á los 86 id. id., el área en id. es *k l m*, etc.

Una vez medidas las áreas, los cálculos se hacen como antes. No se pretende que los sólidos cuyo volúmen se calcula sean todos de forma prismoidal, sino que la fórmula para los de esta forma, aplicada al cálculo de aquéllos, da resultados tan aproximados como cualquier otro método, y tan precisos como pueden necesitarse en la práctica.

El método que se acaba de exponer ha dado

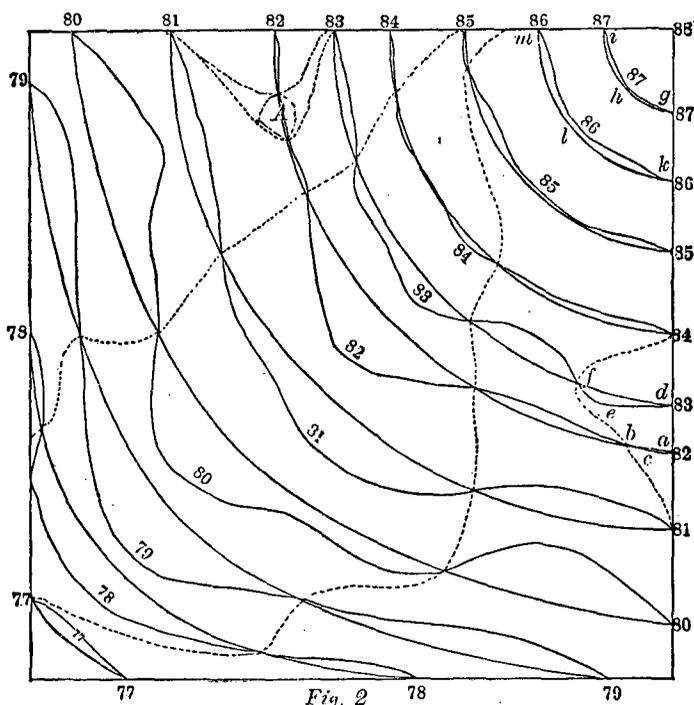


Fig. 2

al autor excelentes resultados en obras tan irregulares como las antes descritas, así como también en cálculos de construcciones regulares edificadas sobre un terreno irregular.

Vamos á exponer un ejemplo.

Se quiere construir un pequeño depósito en una ladera, quedando parte en desmonte y parte en terraplén. La figura 3 representa el caso. Las curvas de nivel, para mas sencillez, están espaciadas de 5 en 5 pies. La cresta de las paredes, representada por las líneas de trazo lleno que forman el cuadrado, es de 10 pies de anchura y se halla á la cota 660. El depósito es de 20 pies de profundidad con las paredes en talud, tanto interior como exteriormente, al 2 por 1, resultando el fondo á la cota 640 y formando un cuadrado de 20 pies de lado, mientras que la cresta interior tiene 100 pies de lado. Las líneas de trazos son las horizontales de los taludes de los muros, interiores y exteriores, á las cotas expresadas en la figura. Las áreas de terraplén caen todas dentro de la línea de trazo y punto *a b c d e f g h i k*, y las de desmonte caen todas dentro de la línea de igual clase *a b c d e f g o*. Estas líneas son líneas de enrase. Las áreas de terraplén y desmonte se trazan fácilmente siguiendo las figuras cerradas que forman las curvas de nivel de igual cota. Así:

Á la cota de 640 pies el área de terraplén es *p s t*.
 Á la cota de 650 id. id., de id. es *l m n u v x l*.
 Á la cota de 650 id. id., de desmonte es *1 2 3 u x 1*.

Las demás áreas se trazan con igual facilidad. En las figuras adjuntas se han se-

ñalado todas las líneas con tinta negra; pero en la práctica deben dibujarse con diferentes colores para evitar confusión.

El método antes descrito puede también emplearse para los cálculos preliminares del movimiento de tierras en los trazados de

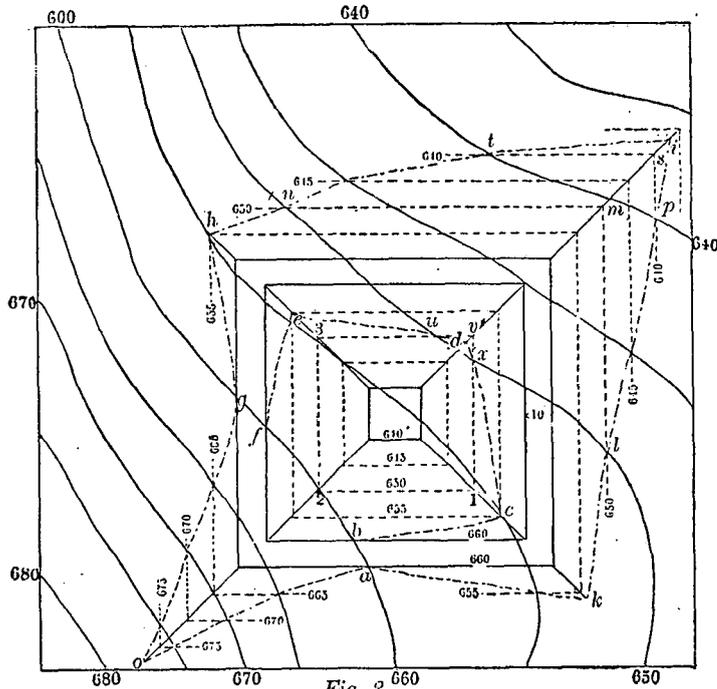


Fig. 3

ferrocarriles, pero el autor no tiene seguridad de que su uso presente ventajas en esta aplicación.»

(Traducido por R. P.)

CRÓNICA CIENTÍFICA.



L American Art Journal da cuenta de un extraño experimento por el cual se pueden percibir los sonidos producidos por un rayo de luz. Consiste en depositar en un vaso de cristal, negro de humo, seda coloreada, estambre ú otras sustancias, y hacer llegar después sobre él un rayo de luz concentrado con una lente. Aplicando el oído al vaso se perciben esos sonidos. Si se proyecta sobre el vaso un rayo de luz descompuesto por un prisma, se perciben sonidos muy diferentes según sea el co-

lor de la luz y el de las sustancias que contiene el vaso.

Un empleado en los ferrocarriles de los Estados Unidos ha calculado que el vapor que se pierde en un día de servicio por el silbido de una locomotora representa el consumo de 13 kilogramos de carbón, y haciendo el cálculo para todas las locomotoras que tiene en servicio una sola empresa norteamericana resulta que invierte más de 15.000 duros anuales en el silbato de sus trenes.

El gasto resulta excesivo, y propone que se emplee algún otro medio más barato para anunciar la proximidad de las locomotoras y prevenir las desgracias.

Para hacer impermeable cualquier clase de papel, el *Lithographer and Printer* da la siguiente receta. Se prepara una disolución de cola fuerte adicionada con un poco de ácido acético y 30 gramos de bicromato de potasa por litro: se hace pasar el papel por esa disolución, y después se deja secar en paraje que reciba la luz del día.

En fin del año 1889 existían en España 29 redes telefónicas con un total de 7020 abonados, distribuidos en la siguiente forma: Madrid, 1640; Barcelona, 1114; Bilbao, 593; Valencia, 371; Málaga, 352; Alicante, 222; Sevilla, 213; Santander, 203; Granada, 184; Valladolid, 169; Córdoba, 159; Murcia, 150; Cádiz, 146; Segovia, 135; Coruña, 134; Sabadell, 128; Palma, 126; Cartagena, 117; Zaragoza, 107; Alcoy, 105; Gijón, 104; Oviedo, 100; Almería, 98; Jerez, 76; San Sebastián, 74; Castellón, 73; Vigo, 66 y Manresa, 61.

Las redes telefónicas de las principales naciones de Europa y América, son las siguientes: Estados Unidos, 750 poblaciones, con 200.000 abonados; Alemania, 167 con 25.000; Inglaterra, 125 con 25.000; Suecia, 156 con 15.000; Francia, 39 con 10.800; Italia, 49 con 9.600; Suiza, 71 con 8.000, y Rusia, 36 con 7.600.

Para enlazar Irlanda con Escocia se han propuesto varios trazados de túneles submarinos, que partiendo todos de Port-Patrick terminarían en Donaghadee (distancia 32 kilómetros), en Tor-Point (19 kilómetros), ó

en Copeland (27 kilómetros). Recientemente ha presentado Mr. Maxon un estudio de puente sumergido que debería descansar á cierta distancia del fondo del mar sobre bloques de hormigón de un peso de 250 toneladas en el agua, y que estaría formado por una serie de cilindros reunidos por juntas impermeables que permitan la dilatación, y sujetos por sólidos anclajes para resistir las corrientes.

Mr. Victor H. Tomlinson, de Hudson, ha privilegiado un sistema para reponer automáticamente la provisión de aire comprimido de una máquina destinada á remolcar tranvías, que permite esperar se generalice este sistema de tracción tan cómodo y ventajoso. Se reduce su sistema al establecimiento de una canalización subterránea colocada á lo largo de la vía, con registros de distancia en distancia sobre los cuales viene á detenerse la máquina, y uniendo por un tubo flexible el depósito de ésta con la canalización se vuelve á establecer la provisión de aire comprimido consumida por la tracción.

En Indianápolis (Estados Unidos) con motivo de tener que reponer los afirmados de unas 100 millas de calles, se ha invitado á todas las compañías del país dedicadas á la construcción de pavimentos para que construyesen algunos trozos de distintos sistemas. Se ha obtenido así una verdadera exposición de pavimentos, en que se hallan representados cuantos tipos se pueden imaginar, tanto en granito, pedernal y otras piedras como en madera, asfalto, cemento y ladrillo.

Se ha decidido conservar permanentemente esas muestras para poder juzgar cuáles dan mejores resultados y obtienen el favor del público.

Al concurso convocado por la *London Tower Company* para adoptar un proyecto de torre de más de 1200 piés (366 metros) se han presentado 86 opositores. En la mayor parte de los proyectos las líneas generales recuerdan la torre Eiffel ó el faro de Eddystone. Algunos se han inspirado sobre la torre del reloj del Parlamento de Londres. En cuanto á la base, aunque hay algunos tipos sobre el triángulo equilátero, la mayoría se

derivan del exágono ú octógono regulares. Los presupuestos, algunos de los cuales llegan á 25 millones de pesetas, muestran la imposibilidad de realizar la mayor parte de los proyectos presentados.

El día 1.º de mayo ha tenido lugar la inauguración de la exposición de Edimburgo, que ofrece gran interés científico y está llamada á obtener un gran éxito.

CRÓNICA MILITAR.

 ON objeto de ensayar prácticamente la duración de los cartuchos de los nuevos fusiles de pequeño calibre, ha ordenado el ministerio de la Guerra alemán, según leemos en la *Deutsche Heeres Zeitung*, que se depositen dos partidas de cartuchos en la cala de un buque la primera, y sobre el terreno natural en cualquiera de sus colonias del oriente ú occidente de Africa la segunda, para poder reconocer con el tiempo el deterioro que puedan sufrir por el exceso de humedad y por las temperaturas elevadas.

En Suiza se van á organizar cuatro compañías de artillería de plazas, de 200 y 250 hombres, de las que una está destinada á las fortificaciones de Airolo, dos á las de Andermatt y la cuarta para la Furka y el San Gothardo.

El emperador de Austria ha instituido recientemente una nueva condecoración, análoga á nuestra orden de San Hermenegildo, para recompensar á los oficiales de su ejército al cabo de una larga y honrosa carrera militar. Esa condecoración comprende tres categorías, que se podrán otorgar á los oficiales que cuenten veinte, cuarenta ó cincuenta años de servicios.

Comentando el *Anuario del estado mayor general* ruso, para 1889, llama la atención la *Révue Militaire de l'Etranger* sobre las edades á que en él se obtienen los diversos grados, y que son las siguientes. De 155 capitanes, el 90 por 100 oscila entre 26 y 34 años; de 130 tenientes coroneles, el 96 por 100 sólo

tienen de 30 á 39 años; de 175 coroneles, el 79 por 100 varía de 35 á 44 años; de 103 generales mayores, el 73 por 100 tienen de 45 á 54 años, y de 102 tenientes generales, por último, el 78 por 100 tienen de 50 á 59 años.

Según leemos en la *Revista Militar*, portuguesa, el ministro de la Guerra, de Italia, general Bertole-Viale, ha modificado por disposición del 12 de abril las órdenes sobre autorización de los oficiales generales para vestir de paisano, en la siguiente forma. Los comandantes generales de cuerpos de ejército y divisiones, comandante militar de Cerdeña, gobernadores militares, generales ó coroneles con mando de brigada, jefes de academias militares y los comandantes de artillería é ingenieros, podrán vestir de paisano desde las cuatro de la tarde los días de trabajo y desde la una los festivos. Los demás generales, jefes de sanidad y jefes de sección del ministerio de la Guerra, podrán vestir de paisano todo el día.

El uso del uniforme es obligatorio en todos los actos del servicio, ó en los que tengan lugar ante las tropas ó en los locales ocupados por ellas.

El 19 del presente mes inaugurará el príncipe de Gales la estatua que han erigido en Chatham los oficiales de ingenieros del ejército inglés á su ilustre compañero el general Gordon. La estatua está colocada frente á la real academia de Ingenieros y representa al célebre general montado sobre un camello, en recuerdo de su última entrada en Jartúm.

De los numerosos ensayos verificados en Bélgica por el profesor Bruns, tanto sobre animales vivos como sobre cadáveres, resulta que las heridas producidas por los proyectiles de los nuevos fusiles de calibre reducido son menos graves que las que causaban los antiguos, y si bien por el momento causarán mayor número de bajas en los combates, las heridas serán de más fácil curación y no exigirán en los que sobrevivan tantas amputaciones, pudiendo por lo tanto proclamarse como un gran adelanto humanitario la adopción de los nuevos fusiles.

El estado de fondos de la *Asociación Filantrópica de Ingenieros*, en fin de marzo último, era el que á continuación se expresa-

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en 31 de diciembre de 1889.	2650'64
Recaudado en el tercer trimestre..	3516'25
Suma.	6166'89
Aumento al cargo.	
Entregado por el 2.º regimiento de zapadores-minadores, en calidad de reintegro.	2000'00
Id. por el regimiento de pontoneros, en id.	2000'00
Total.	10166'89
DATA.	
Por recibos impresos para la cobranza. . .	24'00
Por la cuota funeraria del capitán D. Segundo Morales. . . .	2000'00
Por la id. del capitán D. Juan Bernad. . . .	2000'00
Por la id. del comandante D. Tomás de la Torre.	2000'00
Por la id. del teniente D. Fernando Pérez Badía.	2000'00
Por la id. del capitán D. Rafael del Riego.	2000'00
	10024'00
Existen en 31 de marzo de 1890.	142'89
BALANCE.	
Por lo que tiene que reintegrar al 2.º regimiento de zapadores minadores y al regimiento de pontoneros.	4000'00
Existencia.	142'89
Debe la Asociación.	3857'11

BIBLIOGRAFIA.

Estabilidad de las construcciones de mampostería, por D. E. Boix, ingeniero jefe de caminos, canales y puertos.—Madrid, 1889.

(Conclusión.)

La obra del Sr. Boix ha sido ya juzgada favorablemente por publicaciones técnicas tan acreditadas como los *Annales des Ponts et Chaussées* (septiembre de 1889), *Memoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils* (febrero de 1890) y *Revista de Obras públicas* (30 julio de 1889) si

bien con mucho mayor laconismo que el que merece trabajo tan notable. Lamentando que el espacio y tiempo de que disponemos no nos permita ocuparnos de esta obra con la detención á que es acreedor su autor, manifestaremos, no obstante, la satisfacción que nos ha producido la lectura del libro con el que ha dado el Sr. Boix nueva prueba de su talento y laboriosidad.

Acepta el Sr. Boix, en el cálculo de los muros de sostenimiento, la antigua teoría de la cuña, y es, á nuestro entender, lo único que puede hacerse hoy si se quiere dar algún carácter de resolución práctica y fácil al problema. Las teorías de Rankine y Boussinesq, que suponiendo á los macizos dotados de las cualidades de la arena perfectamente limpia y seca, con toda ausencia de cohesión, tratan de determinar las presiones interiores en un punto cualquiera de la masa, dan lugar á cálculos complicadísimos, sin que por esto se llegue á conclusiones con verdadero rigor matemático, por el desconocimiento de las variaciones del coeficiente de rozamiento de la arena de un punto á otro y de la influencia ejercida por la edad del terraplén, detalles de construcción y, en una palabra, por lo que llama Darwin *elemento histórico*. Cierto es que la teoría de Coulomb no concuerda en absoluto con los resultados de las experiencias de Leygue, Siegler y otros ingenieros; pero como todas las realizadas hasta ahora son insuficientes para comprobar ninguna teoría, ni la de Coulomb ni la de Rankine, creemos con Darwin que, en tanto no se posean más datos experimentales, deben proscribirse las teorías y fórmulas complicadas y aceptar, en obsequio á la sencillez, la antigua de la cuña. Admitido esto, los cuadros y tablas presentados por el Sr. Boix abrevian considerablemente el trabajo del ingeniero encargado de la redacción de un proyecto y conducen á resultados admisibles, eliminando los numerosos tanteos que, aún aplicando los procedimientos más sencillos, son necesarios para determinar las formas y dimensiones convenientes de un muro de sostenimiento de tierras que satisfaga las condiciones de solidez y economía que ha de cumplir toda construcción.

Para las bóvedas aplica el Sr. Boix la teoría de Dupuit, y siguiendo en esto á otros

muchos autores emplea para la verificación de la estabilidad y resistencia de aquéllas la curva de presiones, suponiendo que las dovelas no están unidas por mortero ó cemento y han de sufrir compresiones solamente. La fórmula empírica del espesor en la clave

$$e = \frac{1}{3} \sqrt[3]{A}$$

traduce bien los resultados de la práctica en los puentes, según demuestra por los cuadros que acompaña, por más que no siendo e función de la flecha ni de la sobrecarga, tal vez no responda igualmente para toda clase de bóvedas sometidas á sobrecargas distribuidas de modo vario, mas como han de comprobarse en todo caso las condiciones de estabilidad y resistencia, siempre ha de resultar, para el trazado del perfil sometido á la comprobación, gran ventaja del empleo de fórmula tan sencilla.

Resumiendo: el libro del Sr. Boix es de los indispensables para el ingeniero que proyecta y construye. Reciba, por el éxito que con su trabajo ha alcanzado justamente, nuestra sincera felicitación.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—3o abril:

Datos relativos á la explotación de ferrocarriles.—Ante-proyecto de puente sobre la Mancha, de H. Hersent, Schneider y compañía.—Ferrocarril del Noguera Pallaresa.—Las chimeneas más elevadas.—Gran puente del Bósforo.—Un túnel de hierro.—Los ferrocarriles norte-americanos.—La ventilación de los coches de las vías férreas.

Boletín de Obras públicas.—3o abril:

La organización militar de los ferrocarriles en Alemania.—Ferrocarriles secundarios.—Variedades.—Noticias.

Revista Tecnológico-industrial.—Abril:

Saneamiento de Barcelona.—Nuestro puerto artificial.—Real decreto sobre instalaciones eléctricas en Ultramar.—Noticias.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—8 mayo:

Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina.—Las minas de Almadén, en el Senado.—El desagüe de Sierra Almagrera.—Sociedades.—Variedades.—Noticias varias.—El palacio de exposiciones de Madrid.

Revista de Telégrafos.—1.º mayo:

El eter.—Apuntes para una cartilla de jeres de reparaciones.—Reivindicar los teléfonos.—Los teléfonos en Italia.—Estudios presentados al congreso internacional de electricistas.—El alumbrado eléctrico.—Miscelánea.—Noticias.

El Telegrafista Español.—28 abril:

D. Carlos Orduña y Muñoz.—Electrometría.—Del rendimiento y potencia de los motores eléctricos.—Tracción eléctrica.—El discurso del Sr. Mansi.—Trompetas eléc-

tricas.—Reglamento para la escuela superior electrotécnica de Ultramar.—Noticias.

El Telegrafista Español.—8 mayo:

S. E. Pietro La Cava, ministro de correos y telégrafos de Italia.—Máquina Hey-Dolphin para sellar cartas.—Las dinamos en el servicio telegráfico.—Acumuladores Gadot.—Tracción eléctrica, por Mr. F. J. Sprague.—Presupuestos de comunicaciones en la Isla de Cuba.—Reglamento de la escuela superior electrotécnica.—El discurso del señor Mansi.—Noticias.

La Electricidad.—

Peligros del alumbrado eléctrico.—Fenómenos de inducción telefónica.—Oscilaciones eléctricas en espacios de aire rarificado, sin electrodos.—Magnetismo del níquel.—Pila Lacombe.—La electricidad en la ginecología.—Alumbrado eléctrico en Buda-Pest.—Noticias.—Coste de la torre Eiffel.—La ballena y los cables telegráficos.

El Porvenir de la Industria.—27 abril:

El Instituto geográfico y estadístico.—Impulsor de nuevo sistema para embarcaciones.—Desarrollo comparado de la producción de azúcares de remolacha y caña.—La conferencia industrial.—Explosión de calderas en Inglaterra.—Ley de la moneda.—Nuevas obras para riego en la baja California.—La nueva escuadra voluntaria rusa.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.

Nouvelles Annales de la Construction.—

Mayo:

Distribución de agua de la villa de Porto (Portugal).—Talleres de cerrajería artística y construcciones de hierro de Mrs. Charpentier y Brousse, en Puteaux (Sena).—Programas de mejora del Ródano.—Empleo del acero en las construcciones.

Annales Industrielles.—27 abril:

Crónica.—Trabajos marítimos de Bilbao.—Material y objetos expuestos por los constructores de ferrocarriles franceses en la exposición universal de 1889.—Aparato P. Gaillet, para la depuración de las aguas industriales.—Las fuerzas perdidas bajo el punto de vista industrial y algunos medios de utilizarlas.—Carta de Londres.

Id.—4 mayo.

Crónica.—Material y objetos expuestos por los constructores de ferrocarriles franceses en la exposición universal de 1889.—La nueva tarifa por zonas en los ferrocarriles del Estado, en Austria.—Los tratados de comercio y su renovación.—Las instituciones de previsión de la fábrica de cristales de Baccarat.—Micrómetro patrón para talleres.—Carta de Londres.

La Lumière électrique.—3 mayo:

La estación central de la villa de Poitiers.—La electrolisis por fusión ígnea.—Exposición universal de 1889: aplicaciones de la electricidad á los ferrocarriles.—Estudio comparativo sobre la tracción eléctrica y la tracción animal de los tranvías.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Los torpedos en la defensa de Cantón durante la guerra franco-china (1884-85).—Hechos varios.

Le Génie Civil.—3 mayo:

La fabricación del aluminio.—La nueva nivelación general de Francia.—Ouro Preto y las minas de oro (Brasil).—La Bolsa de comercio de Mans.—La villa de Chicago.—Nuevo horno fumivoro.—La Sociedad anónima de Escalda y Mosa.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.

The Engineer.—2 mayo:

La exposición de Edimburgo.—El anexo para locomotoras en la exposición de Edimburgo de 1890.—La electri-

ciudad en la exposición de Edimburgo.—La nueva proposición para el ferrocarril subterráneo.—Los servicios del acero.—Defensa de las fortificaciones modernas.—Máquina exprés del ferrocarril Bristol y Exeter.—La instrucción de los ingenieros.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Artículo editorial.—La gran torre para Londres.—Las máquinas compound hace sesenta años.—Informe sobre las pruebas de los tres vapores *Fusi Yama*, *Colchester* y *Tartar*.—Coeficientes para determinar la descarga de las alcantarillas.—Noticias de ingeniería australianas y americanas.

PUBLICACIONES MILITARES.

Boletín de Administración militar.—Mayo: Sociedades cooperativas militares.—Panificación moderna.—Material de hospitales.—Alemania: presupuesto de guerra para 1890-91.

Revista general de Marina.—Mayo: Los montajes para cañones de marina en la exposición universal de París de 1889.—Oceanografía (estática).—Estadística sanitaria; su modificación.—Memoria de la real comisión nombrada para informar sobre la alta administración de guerra y marina, en Inglaterra.—Modernas leyes sobre tormentas.—Consideraciones sobre maniobras navales recientes.—Neurología.—Noticias varias.

Revista de Sanidad militar.—1.º mayo: Enfermedades de relación.—Profilaxis de la tuberculosis.—Prensa y sociedades médicas.—Fusiles y municiones de guerra de los Estados europeos en 1890.—El secreto médico en la práctica militar.—Variedades.—Pliego 2 de la Memoria que acompaña al proyecto del hospital militar de Carabanchel.

Enciclopedia Militar (argentina).—31 enero: Gran banquete militar.—Coronel Manuel Roseti.—Ordenes militares.—Táctica de las tres armas, según la escuela moderna.—Bienes del ejército y armada nacional.—Introducción a la táctica positiva.—Apuntamientos de un curso del arte de la guerra.—Combate de los Corrales ó paso de la Patria.—Manual del tiro.—Variedades.—Sección literaria.—Noticias extranjeras.

Id.—28 febrero: El tambor de Palermo.—Fisiología de la guerra.—Escenas de la anarquía.—El coronel Romero.—Ordenes militares.—Comparaciones.—Táctica de las tres armas, según la escuela moderna.—Introducción a la táctica positiva.—Apuntamientos de un curso del arte de la guerra.—Manual del tiro.—Notas especiales.—Crónica del ejército.—Marina.

Id.—31 marzo: El coronel Juan Isidro Quesada.—Educación del soldado.—Necrologías.—Galería de los guerreros del Paraguay.—Nuestra cuestión de límites con Chile.—Un caso de guerra.—Táctica de las tres armas.—Colegio militar.—Remonta del ejército.—En banderas.—Notas especiales.—Crónica del ejército.—Marina.—Noticias extranjeras.

Revista Militar (Portuguesa).—30 abril: La cuestión Dabán.—La educación moral del soldado.—Conferencias en el cuartel.—Las juntas militares y los reglamentos.—Alteraciones y adiciones a los reglamentos de 9 de marzo de 1887 y 27 de abril del mismo año.—Noticias militares.

Ó Ejército Portuguez.—1.º mayo: Bosquejo histórico de la táctica de infantería.—Estudio geoestratégico de Portugal en la hipótesis de una agresión por la costa.—Defensa de Portugal y sus dominios ultramarinos.—Noticias.

Le Spectateur Militaire.—1.º mayo:

El aeronauta de Berlín.—Táctica de las más elementales.—La disciplina.—Los estados militares de Francia.—Publicaciones históricas: ¿estamos dispuestos?—Crónica de la quincena.

Révue Militaire de l'étranger.—30 abril:

Las defensas del macizo del San Gothardo.—El fusil alemán, modelo 1888, y los nuevos reglamentos de infantería.—Las sociedades cooperativas en los ejércitos extranjeros.—La organización militar de la Rumania.—Noticias militares.

Révue du Cercle Militaire.—27 abril:

Un año en Túnez.—Las instituciones militares de la China.—Crónica militar.—Fiestas militares.

Id.—4 mayo:

Un año en Túnez.—Apreciación de nuestro armamento actual en la prensa militar rusa.—Las instituciones militares de China.—La guerra en el Senegal.—Crónica militar.—Fiestas militares.

Journal des Sciences militaires.—Abril:

Táctica de abastecimientos.—La fuerza militar de Francia.—La campaña de 1814.—La raza del general Gurko en los Balkanes.—El general Faidherbe.—Las remontas francesas.—Táctica de los fuegos y métodos de tiro de la infantería francesa.—Pajol.

Rivista Militare Italiana.—Abril:

Los soldados y clases de tropa en las faltas y delitos contra la disciplina.—Formaciones tácticas de la infantería en el combate.—Tiros de combate.—Poder militar de la península Ibérica en 1890.—Reseña mensual.—Crónica extranjera.

Rivista di Artiglieria é Genio.—Abril:

Las pólvoras sin humo.—Estudio sobre los reductos de campaña.—Las fortificaciones en la frontera franco-italiana.—Miscelánea.—Noticias.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—4.º cuaderno:

La artillería en la exposición de París de 1889.—Sobre el hormigón y su empleo en las obras de fortificación.—Los fusiles modernos.—Noticias.

United Service Gazette.—3 mayo:

Equipo, organización y distribución de la caballería.—El duque de Edimburgo y las misiones para los marineros.—Asociación nacional de tiro.—Noticias de marina.—Maniobras navales en Hong-Kong.—Los guarda-costas.—La defensa de Australia.—Noticias militares.

Deutsche Heeres Zeitung.—26 abril:

El mayor Hermann Weygand.—Pólvora sin humo para cañón C/89, privilegio Nobel.—Sobre el reforzamiento de nuestro poder militar.—Noticias militares.—Noticias de marina.

Revista Artileriei.—Marzo:

Comparación de las reglas de tiro en las diferentes artillerías de campaña de Europa.—Sobre el enfriamiento de los productos de la combustión de la pólvora por causa de las paredes del cañón.—Fabricación de los materiales de artillería en nuestro arsenal.—Comparación entre los alimentos de los caballos de servicio y de tiro.—Pliego de condiciones para la adquisición del acopio de arneses, modelo 1890.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M D C C C X C