

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros.

15 de Febrero de 1878.

**Precio y condiciones.**

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

**SUMARIO.**

Reconstrucción del puente de Luchana, en Bilbao.—Organización de las tropas de Ingenieros en Rusia (conclusion).—Bibliografía.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

**RECONSTRUCCION DEL PUENTE DE LUCHANA, EN BILBAO.**

Como aplicación notable de las mamposterías de hormigón, que tanto interés tienen para nosotros, reproducimos el siguiente artículo que con el título que encabeza estas líneas publicó la *Revista de Obras públicas*, en uno de sus números del pasado año de 1877.

Hé aquí literalmente dicho artículo:

«*Consideraciones generales.*—El hormigón Coignet, como material de construcción, puede emplearse fabricando bloques de la forma y dimensiones que se desee, cuyo asiento se hace por el sistema ordinario después que han adquirido la consistencia necesaria; ó haciendo una aplicación directamente en la obra por el sistema de tapias, lo que produce construcciones monolíticas. Los elementos que forman este compuesto ó piedra artificial son: arena, cal grasa, cemento y agua.

Las proporciones más convenientes de dichas sustancias se ha llegado á deducir que se aproximan á las siguientes:

|      |                  |
|------|------------------|
| 12   | partes de arena. |
| 3    | » de cal grasa.  |
| 1    | » de cemento.    |
| 1,20 | » de agua.       |

Claro es que estas cifras sufrirán alguna modificación cuando se varíe la calidad de los respectivos elementos.

Por estas mismas cifras se ve que el material que nos ocupa es por su composición un mal mortero ligeramente hidráulico; pero este mortero adquiere propiedades especiales, merced á un batido perfecto y á un apisonado enérgico; de donde se deduce que la bondad del hormigón Coignet y el buen resultado de las obras en que se emplee no depende tanto de la calidad de las sustancias que lo forman, como de sus respectivas cantidades y del esmero en todas las operaciones de su manipulación. La homogeneidad es una condición esencial de este compuesto; requiere por tanto que la arena sea de grano uniforme, y mejor cuanto más fina, si bien debe tenerse presente que esta última condición exige más cuidados en la confección y obliga á un exceso de precauciones cuando no se tiene la práctica suficiente. El tamaño de los granos de arena regula la cantidad de cal grasa que debe emplearse, pues teniendo ésta por objeto establecer una íntima unión entre todos aquellos, debe ponerse en cantidad suficiente para envolverlos de una ligera película y llenar los huecos que dejan entre unos y otros. La cal debe ser de buena calidad, de cocción reciente, apagada con la cantidad de agua estrictamente necesaria y llenará mejor su objeto si tiene un ligero principio de hidráulidad.

Debe cuidarse de emplearla en cantidad suficiente, pero no excesiva, pues cuanto más separados estén los granos de arena,

tanto más débil es la unión que entre ellos se establece. Conviene, sin embargo, pecar más bien por exceso que por defecto, pues en este último caso el enlace es imperfecto y el todo resulta deleznable. El cemento tiene por objeto dar más energía á la cal para el oficio de ganga que desempeña; la proporción depende de su potencia hidráulica, pero conviene no usarlo demasiado enérgico, porque disminuyendo su volumen en la misma proporción, es difícil se distribuya por igual en todas las partes de la masa. Puede prescindirse de este elemento empleando cal medianamente hidráulica, lo cual dará quizá mejor resultado. Finalmente, el agua se hace entrar en cantidad sólo necesaria para humedecer todas las partes de la masa y que la cal se adhiera á los granos de arena: su pequeño volumen demuestra que la mezcla de los materiales que hemos fijado no puede formar pasta y que con el batido más perfecto no se puede obtener un todo resistente; esta propiedad es resultado de la compresión ó apisonado, operación por la cual se reduce el total de primeras materias mezcladas á 0,60 de su volumen. Para que el apisonado sea eficaz, es preciso que la masa no esté ni demasiado seca ni excesivamente húmeda: en uno y otro caso es imposible conseguir la compactidad (*sic*) y resistencia que son indispensables, de modo que durante la ejecución de este trabajo se aprecia perfectamente cuándo hay que aumentar ó disminuir la cantidad de agua.

En vista de las cantidades y clase de materiales que se han de mezclar, se comprende la dificultad de llegar á la perfección de batido por el sistema ordinario, y de aquí la necesidad de usar el amasador perfeccionado por el inventor de esta piedra artificial, por lo cual haremos una ligera descripción de este aparato.

*Amasador sistema Coignet.*—El adquirido en esta provincia para la reparación del puente de Luchana, tiene, como se ve en el dibujo que se acompaña, la misma forma y disposición general que las batideras de arcilla, mortero, hormigón ordinario, etc. Se reduce á un cilindro vertical, cuyo eje gira sobre sí mismo y lleva una serie de paletas horizontales que, en unión con otras fijas en la superficie interior de aquél, hacen el batido de la mezcla que en el mismo se echa. Dicho cilindro se compone de dos partes: la superior, de palastro, formando dos chapas desiguales, unidas por hierros de ángulo; la inferior, de fundición, se compone de un anillo en que se enchapa y roblona la anterior, uniéndose á la plancha del fondo, por cuatro puntos: entre la plancha del fondo y el anillo que forma cuerpo con ella queda una separación de 0<sup>m</sup>,22, espacio dividido en cuatro partes iguales por los apoyos ó enlaces; éstos sirven de guías á otro anillo que se mueve en aquel hueco y sirve para graduar la salida del producto amasado, para lo cual se fija á la altura deseada por medio de clavijas. La abertura máxima que permite es de 0<sup>m</sup>,10 y puede á su vez cerrarla por completo. Este cilindro así compuesto, se apoya sobre una cruz formada de hierros de T que se unen entre sí y á la plancha de fundición por medio de otros de ángulo: esta cruz sirve para fijar sólida-

Fig. 1.

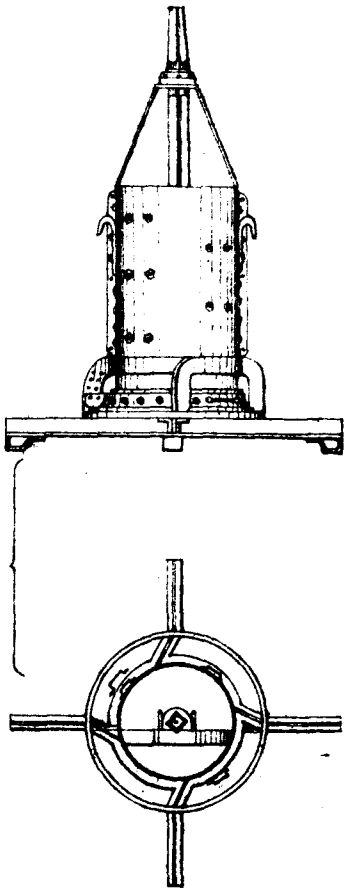


Fig. 2.

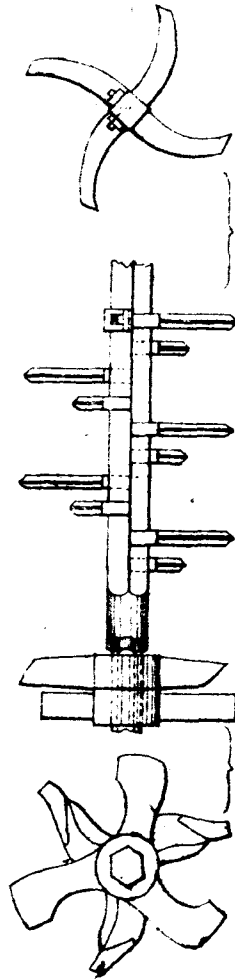


Fig. 3.

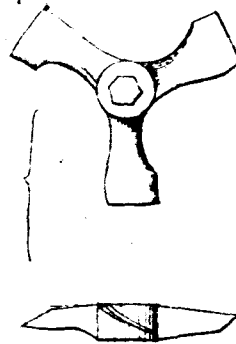


Fig. 4.

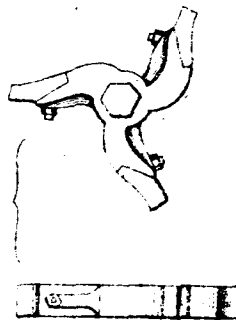
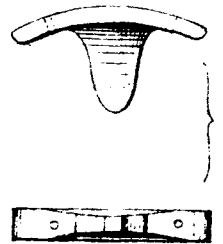
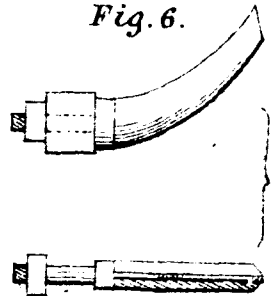


Fig. 5.



Detalles.

Fig. 6.



mente el todo á una base de mamposteria ó bastidor de madera, lo cual es necesario porque ha de estar sujeto á fuertes sacudidas.

La forma de las paletas unidas á la superficie interior del cilindro es la representada en la figura 6.ª; de éstas sólo hay seis colocadas segun dos generatrices, separadas por un arco de 90°. La figura 5.ª es la de las paletas unidas á la parte superior del eje, donde su seccion es cuadrada; de éstas hay once distribuidas á distintas alturas sobre las cuatro caras.

La especialidad de este amasador consiste en las dos piezas unidas á la parte interior del eje en que su seccion es exagonal; éstas ya no son paletas sencillas, y sin ellas apénas se comprenderia la necesidad de usar el amasador; estas dos piezas están en contacto entre si y con la plancha del fondo; la superior es una hélice de tres brazos que perfecciona la mezcla y hace un verdadero batido: la inferior ó compresor tiene tambien tres brazos que ocupan los ángulos de los de la anterior; es más pesada que la hélice y sirve para recoger y empujar al interior la masa confeccionada despues de ejercer sobre ella una presion enérgica. Estas dos piezas tienen la forma representada en las figuras 3.ª y 4.ª

El eje se prolonga 0<sup>m</sup>,90 sobre la base superior del cilindro, y á los 0,50 está fijo el collar por medio de planchas roblonadas á la superficie exterior del cilindro. Por intermedio de un malacate, al cual se enganchan caballerias ó bueyes, se da movimiento á este eje y se confecciona la mezcla.

*Experiencias preliminares.*—Antes de recibir el amasador descrito que habia de servir para fabricar el hormigon, se procuró tener algunos datos prácticos sobre el material que se iba

á emplear: á este fin se emprendieron en la oficina una série de experiencias en pequeño; se amasaron una porcion de cubos de un decimetro de lado, con distintas cantidades de arena, cal grasa y cemento, y en algunos ejemplares, para darles distintas apariencias, se añadió una pequeña cantidad de arcilla ligeramente cocida, de polvo de ladrillo, polvo de mineral de hierro y una de carbon. Claro es que estas experiencias no podrian ser concluyentes, porque, como se ha dicho, no es posible dar á mano las condiciones de batido, uniformidad y presion que necesita la masa y se habia de obtener con un aparato especial destinado á este objeto; sin embargo, no dejan de tener importancia los resultados que se pusieron de manifiesto; éstos son de dos clases: los primeros se refieren á la proporcion en que deben entrar las sustancias que componen la masa, y los segundos á las condiciones de estas primeras materias.

*Proporciones de los materiales.*—Las cantidades de estos elementos que constituyen el material que se estudia debian determinarse con precision, pues de ellos depende el buen resultado: fijado un volumen de arena, que es la base del hormigon, habia que determinar el de los demás componentes. Del exámen de todos los cubos fabricados se deduce que la combinacion de dichos elementos es más perfecta cuando se aproximan á las cifras que ántes se han consignado. Los ejemplares resultaban tanto más deleznablez cuanto mayor era la proporcion de cemento, siendo los peores aquellos en que se suprimió por completo la cal grasa: de aqui parecia deducirse la conveniencia de reducir á un minimo la cantidad de cemento, y por este camino se llegó en las pruebas á hacerle desaparecer por completo; los ejemplares de arena y cal grasa resul-

laron mejores que los de arena y cemento, pero á su vez muy inferiores en resistencia á aquellos en que se hacia entrar los tres componentes como queda dicho, de modo que todos hacen un papel importante en el producto, y no se puede prescindir de ninguno de ellos, á no ser, como se ha dicho, que se emplee cal medianamente hidráulica. De este estudio resulta comprobado lo que ántes se ha dicho y repetimos, conviene pecar por exceso en la cantidad de cal grasa y por defecto en la de cemento; el volúmen de agua debe fijarse con la precision posible, pues es un elemento muy importante para el apisonado, que es la operacion más indispensable para el buen resultado. Como resumen de todo lo dicho, se han fijado las proporciones dichas de 12 partes de arena, 3 de cal, una de cemento y 1,20 de agua: las cuales concuerdan bastante bien con las adoptadas en el extranjero en obras de este género.

*Condiciones de los materiales.*—En nuestras experiencias se han empleado arenas de distintas clases, y se ha llegado á un resultado casi idéntico, lo que parece demostrar que las ventajas de uniformidad que da la arena cuanto más finos sean sus granos, se compensa con las dificultades de la perfecta manipulacion, por lo cual se ha adquirido el convencimiento de que no deben imponerse sacrificios para procurarse arena de una ú otra condicion, sino emplear en cada localidad la que de ordinario se use en las obras, procurando sólo que esté bien limpia, por lo cual se la deberá lavar y cribar.

En el puente de Luchana se ha empleado sin preparacion alguna la procedente de los bancos que se forman en la desembocadura del Nervion.

Nada añadiremos respecto á la cal cuyas condiciones quedan consignadas.

El cemento se ha dicho que debe ser de accion lenta y se puede confirmar con otra razon además de la expuesta, y es que teniendo que sufrir la masa un apisonado enérgico despues de puesta en obra, no debe empezar á ejercerse la accion hidráulica hasta despues de concluido el macizo en suficiente espesor para que los golpes no tengan accion sobre las capas inferiores.

Del agua sólo hay que decir que no se ha notado diferencia entre la completamente dulce y la de la ría, que, segun el estado de la marea, era más ó ménos salada; pero como para toda clase de morteros debe considerarse preferible la primera, así se ha usado en nuestra obra. Se ha dicho que además de los elementos constitutivos del hormigon Coignet se han mezclado otras sustancias; éstas se puede decir que han obrado como materia inerte; en los ejemplares en que se han hecho entrar, sólo se ha notado la diferencia de color, pero ninguna otra propiedad favorable ó adversa á la resistencia del material.

*Experiencias definitivas.*—Por lo dicho anteriormente se ve que ántes de recibir el amasador sistema Coignet se pusieron de manifiesto resultados muy importantes sobre la aplicacion de este hormigon, pero preciso es confesar que dichos resultados no satisfacian por completo: los pequeños tubos fabricados eran sólo comparables á areniscas demasiado blandas y deleznales, puesto que los granos de arena se desprendian á la presion de la mano.

La reconstruccion del puente de Luchana, obra ya de alguna consideracion, exigia que las pruebas fueran más concluyentes para adquirir la seguridad de que este sistema de construccion es práctico y puede utilizarse en condiciones determinadas con preferencia á otros materiales. Con este objeto, una vez instalado el amasador en el punto elegido y lo más próximo á la obra que se iba á ejecutar, se emprendieron nuevas experiencias con objeto de estudiar el partido que se podia sacar del amasador, y demostrar que si las anteriores dejaban algo que

desear, debía atribuirse á defecto en la manipulacion, y por tanto que el resultado dependia del uso de la máquina ántes descrita.

En estas experiencias se empezó por mezclar en seco y con todo esmero las primeras materias, arena, cal y cemento; la mezcla así hecha se llevaba al amasador, puesto en movimiento en porciones iguales, donde se añadia la parte proporcional de agua. Se mantenia cerrada la salida hasta que la resistencia al movimiento era excesiva, y entónces se levantaba el anillo compuerta, se recogia la masa en los depósitos formados al efecto y era conducida á los moldes en que se habia de apisonar; para hacer esta operacion se igualaba el hormigon por capas horizontales de 0<sup>m</sup>,10 de espesor próximamente y se daba por terminada cuando los golpes de pison no dejaban huella sobre las diferentes capas. Como el objeto era obtener muestras que no dejaran duda sobre la bondad del material é hiciesen desaparecer todo temor de emplearlo en obras definitivas, se llevaron á cabo todas las operaciones con el mayor cuidado y se exageraron las precauciones; así se obtuvieron bloques de 0,50 de arista, cuyo aspecto de compacidad y resistencia era completamente satisfactorio; resultaban, sin embargo, con una condicion que hacia inaplicable este material, y era el excesivo coste del metro cúbico puesto en obra; se necesitaba, por tanto, abreviar las operaciones de manipulacion á fin de hacer práctico el empleo de este hormigon. Con este objeto se fué haciendo cada vez más á la ligera la mezcla en seco de los materiales, y se pudo ver con satisfaccion que el amasador, en el mismo tiempo y con el mismo número de revoluciones, suplia un trabajo que hecho á mano significaba varios jornales: así se llegó á la consecuencia de que no era preciso más cuidado en aquella primera operacion que el que requiere la mezcla de cal y arena para la confeccion de mortero ordinario.

Respecto al apisonado se puede ver igualmente que no sólo era innecesario emplear tanto tiempo en esta operacion sino que llegaba á ser muy perjudicial, pues las superficies de las distintas capas quedaban tan tersas y pulimentadas que no se unian bien, resultando el macizo dividido en fajas horizontales, cuyas juntas se hacian más sensibles á medida que el todo se iba secando. Este defecto, muy capital cuando las presiones no fueran normales á las expresadas capas, fué desapareciendo, pero á cambio de la compacidad del macizo. De estas observaciones se dedujo que un apisonado suficiente, sin ser excesivo, se obtenia destinando un operario á cada metro cúbico de obra concluida.

En virtud de todo lo dicho, se hizo la distribucion de trabajo y se fijó la clase y cantidad de obra que podia hacer cada peon. El punto de partida debia ser el rendimiento del amasador, que puede llegar hasta 45<sup>m</sup> al dia con tres revoluciones por minuto. Este trabajo exigia caballerias de gran resistencia, que no pudieron hallarse en la localidad; así que era preciso trabajar sin llenar por completo el amasador, lo que se traducia en falta de perfeccion y batido; otro efecto debido á la misma causa consistia en tener que sufrir interrupciones muy perjudiciales, económica y prácticamente.

(Se continuará.)

## ORGANIZACION DE LAS TROPAS DE INGENIEROS EN RUSIA.

(Conclusion.)

### VI.

#### Compañía de pontoneros del Cáucaso.

Tiene una organizacion semejante á la del batallon de pontoneros; cuenta en su efectivo con 143 soldados primeros y segundos, de los cuales 136 están armados con fusiles y siete no tienen armas.

La compañía tiene en paz y en guerra el mismo número de combatientes, que es el que sigue:

- 1 Capitan, comandante.
- 1 Capitan segundo.
- 2 Tenientes. . . } uno de ellos Ayudante.
- 2 Subtenientes. . }
- 1 Sargento primero.
- 1 Sargento instructor.
- 4 Sargentos segundos.
- 8 Cabos.
- 4 Voluntarios.
- 2 Tambores de compañía.
- 16 Soldados primeros.
- 127 Soldados segundos.

169 hombres, de los que 152 están armados con fusiles.  
 Todos los elementos de que dispone un batallon de pontoneros los tiene tambien la compañía del Cáucaso.

En tiempo de paz esta compañía sólo tiene como tren un caruaje de un caballo. Nada hay reglamentado todavía sobre su parque ni acerca de su material de puentes en tiempo de guerra.

VII.

**Compañía de instruccion galvánica.**

Esta compañía ha conservado su anterior organizacion y radica en el establecimiento técnico-galvánico de San Petersburgo.

A este establecimiento concurren, durante un año ó dos, los oficiales de zapadores, y en la compañía se instruyen teórica y prácticamente los reclutas que han de llenar el servicio galvánico-técnico en las tropas y establecimientos de ingenieros en campaña.

Los reclutas que ingresan anualmente en la compañía de instruccion galvánica reciben además la instruccion prescrita para las tropas de zapadores.

La compañía y el establecimiento galvánico-técnico dependen directamente de la Direccion general de ingenieros.

En verano, la compañía acampa con la primera brigada de zapadores cerca de San Petersburgo, y toma parte en su escuela práctica.

Los oficiales de zapadores instruidos en el establecimiento técnico-galvánico, deben, al volver á sus divisiones respectivas, enseñar esta instruccion á la tropa y dirigirla durante un año por lo ménos. En tiempo de paz los soldados que salen de la compañía de instruccion galvánica, se reparten entre los batallones de zapadores y en los parques á razon de dos hombres por batallon y quedan encargados de la vigilancia y de mantener en buen estado los instrumentos y aparatos galvánicos.

VIII.

**Parques de telégrafos de campaña.**

Por decretos del Ministerio de la Guerra, números 292 y 327, de 1876, los nueve parques de telégrafos de campaña se designan de la manera siguiente:

*En la Rusia europea.*

Parques de telégrafos de campaña, números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

*En el Cáucaso.*

Parque de telégrafo de campaña del Cáucaso.

Los parques de telégrafos de campaña forman parte, en tiempo de paz, de las brigadas de zapadores, y en tiempo de guerra quedan bajo la direccion del Jefe de Estado Mayor general del cuerpo á que son destinados.

Estos parques tienen un estado de guerra y otro de paz.

Los combatientes son:

|   | En guerra. | En paz.   |
|---|------------|-----------|
| Comandante del parque, Coronel ó Teniente Cor.    | 1          | 1         |
| Capitanes. . . . .                                | 3          | 3         |
| Tenientes. . . . .                                | 2          | 1         |
| Subtenientes, de los cuales uno es Ayudante. . .  | 2          | 2         |
| Sargento primero. . . . .                         | 1          | 1         |
| Telegrafistas primeros. . . . .                   | 12         | 12        |
| Telegrafistas segundos. . . . .                   | 12         | 12        |
| Mecánicos, para conservacion de los aparatos. . . | 6          | 6         |
| Sargentos segundos. . . . .                       | 12         | »         |
| Cabos. . . . .                                    | 24         | 1         |
| Soldados primeros. . . . .                        | 36         | 3         |
| Soldados segundos. . . . .                        | 182        | 32        |
| <b>Total. . . . .</b>                             | <b>293</b> | <b>74</b> |

Todos armados con revólver.

Entre los soldados debe haberlos de oficios siguientes:

|                              | En paz. | En guerra. |
|------------------------------|---------|------------|
| Pintor de edificios. . . . . | 3       | 1          |
| Sillero. . . . .             | 1       | 1          |
| Carretero. . . . .           | 3       | 1          |
| Herrero. . . . .             | 6       | 1          |
| Ebanista. . . . .            | 3       | 2          |
| Cerrajero. . . . .           | 1       | 1          |

Los no combatientes son:

|                             | En guerra. | En paz.   |
|-----------------------------|------------|-----------|
| Escribientes. . . . .       | 4          | 1         |
| Cirujano. . . . .           | 1          | »         |
| Veterinarios. . . . .       | 2          | »         |
| Sargentos del tren. . . . . | 6          | 1         |
| Soldados id. . . . .        | 60         | 1         |
| Asistentes. . . . .         | 9          | 8         |
| <b>Total. . . . .</b>       | <b>82</b>  | <b>11</b> |

El material de cada parque de telégrafos consiste en 107 kilómetros de conductor, y seis estaciones con aparatos dobles. En el caso de usarse de un sólo aparato, las estaciones pueden subdividirse aumentándolas segun las necesidades.

El material se trasporta en:

- 6 furgones de estacion, de 4 caballos, con aparatos, pilas, etc.
- 21 furgones de material, de 6 caballos, para el personal de los telégrafos: cada uno de estos carruajes puede recibir 14 hombres.
- 3 furgones de material de reserva, de 4 caballos, dispuestos igualmente para recibir cada uno 10 hombres.
- 3 carros de provisiones, de 4 caballos.

Los referidos 30 furgones son arrastrados por 174 caballos de tiro de la artillería, de los cuales 12 están de reserva; los carros de provisiones lo son por 12 caballos de tren, ligeros.

El tren de equipajes de los oficiales comprende:

- 1 caruaje de 3 caballos y un carro de bagaje con 2 caballos, para el Comandante.
- 1 carro de bagajes con 2 caballos, para los oficiales de parque y además 7 caballos de tiro.

El tren de cocina de la tropa se compone de:

- 1 carro ordinario de los usados en el país, con un caballo.
- En guerra, el batallon dispone de los caballos de silla siguientes:
- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Para oficiales. . . . . | 8 caballos         |
| Para sargentos. . . . . | 6                  |
| <b>Total. . . . .</b>   | <b>14 caballos</b> |

Los parques de telégrafos de campaña establecen y conservan la union telegráfica entre el cuartel general del ejército en operaciones y los cuerpos aislados.

La comunicacion del cuartel general con la base y con las líneas generales telegráficas del Estado, á la espalda del ejército, está encomendada á una subdivision de telégrafos de campaña especial, organizada bajo la direccion de la seccion de correos y telégrafos de campaña que forma parte de la administracion para las comunicaciones militares en el ejército.

Esta subdivision especial de telégrafos para campaña debe reforzar, en tiempo de guerra, el personal de telégrafos sobre las líneas de ferro-carriles, ya del Estado, ya particulares; establecer y tener en actividad las líneas nuevas exigidas por las necesidades de la guerra; y restablecer prontamente las líneas destruidas por el enemigo ó inutilizar á tiempo aquellas que pudieran caer en su poder.

Para obtener estos objetos diferentes con fuerzas militares, los parques de ingenieros de campaña se ocupan en tiempo de paz de la instruccion de un número suficiente de telegrafistas y de mecánicos encargados de reparar los aparatos, á fin de que la subdivision de telégrafos de campaña, á retaguardia del ejército, no carezca jamás de personal.

Con este objeto, los jefes de brigada de zapadores escogen para telegrafistas y mecánicos los soldados inteligentes, de buena conducta, que saben escribir perfectamente y que llevan por lo ménos

un año de servicio activo, soldados que ingresan en los parques de telégrafos para ser instruidos.

Tanto los oficiales de los parques de telégrafos de campaña que quedan destacados de las tropas de zapadores, como los soldados elegidos para telegrafistas y mecánicos son destinados á las líneas del Estado, en las que se los reparte en diferentes secciones para aprender todos los ramos del servicio telegráfico, eligiendo aquellas líneas que están más próximas á las estaciones de los parques de telégrafos de campaña, de que dependen, y que están en comunicacion permanente con un camino de hierro.

El citado destino del personal se dá siempre por el inspector general de ingenieros, que se entiende con el departamento de telégrafos del ministerio del Interior.

En tiempo de paz, los parques de telégrafos de campaña toman parte, con una tercera parte de su material y personal técnico, en los ejercicios anuales de campaña.

IX.

**Parques de ingenieros de campaña.**

Por decreto del ministerio de la Guerra, número 30, del 27 de Enero de 1877, á cada brigada de zapadores está adjunto un parque de ingenieros de campaña. Estos parques llevan los números y los nombres de las brigadas, á saber: 1.º, 2.º, 3.º y 4.º parque de ingenieros de campaña y parque de ingenieros de campaña de la compañía del Cáucaso. Cada parque de ingenieros de campaña se compone de tres subdivisiones, y cada una de estas se divide en cuatro secciones.

El estado normal de un parque de ingenieros de campaña es el siguiente:

*Combatientes.*

|  | En guerra. | En paz.   |
|--|------------|-----------|
| Comandante del parque, Coronel ó Teniente Coronel. . . . . | 1          | 1         |
| Ayudante, oficial subalterno. . . . .                      | 1          | 1         |
| Capitanes. . . . .   | 3          | 1         |
| Tenientes. . . . .   | 3          | 1         |
| Subtenientes. . . . .                                      | 3          | 1         |
| Abanderado. . . . .  | 3          | 1         |
| Sargento primero. . . . .                                  | 1          | 1         |
| Sargento instructor. . . . .                               | 1          | 1         |
| Sargentos segundos. . . . .                                | 3          | 1         |
| Cabos. . . . .   | 12         | 2         |
| Soldados primeros. . . . .                                 | 18         | 6         |
| Soldados segundos. . . . .                                 | 90         | 31        |
| <b>Total. . . . .</b>                                      | <b>139</b> | <b>48</b> |

*No combatientes:*

|                                     | En guerra. | En paz.   |
|-------------------------------------|------------|-----------|
| Empleados de ingenieros. . . . .    | 3          | 1         |
| Escribientes. . . . .               | 4          | 2         |
| Cirujanos. . . . .                  | 3          | 1         |
| Veterinarios. . . . .               | 3          | 1         |
| Maestros carpinteros. . . . .       | 3          | 1         |
| Maestros herreros. . . . .          | 3          | 1         |
| Silleros. . . . .                   | 3          | 3         |
| Sargentos ó cabos del tren. . . . . | 66         | 3         |
| Soldados del tren. . . . .          | 18         | 7         |
| Asistentes. . . . .                 |            |           |
| <b>Total. . . . .</b>               | <b>109</b> | <b>19</b> |

**Caballos.**  
En guerra. En paz.

|  | En guerra. | En paz.   |
|--|------------|-----------|
| <b>Carruajes.</b>  |            |           |
| Tren de adm- 3 Carros para provisiones, de 4<br>nistracion mi- caballos. . . . . | 12         | 1         |
| litar. . . . . 1 Furgon para caja y oficina, de<br>4 caballos. . . . .           | 4          | 1         |
| Tren de inge- 54 Carruajes de parque, de 4 caballos.                             | 216        | 60        |
| nieros. . . . . Caballos de reserva. . . . .                                     | 24         | 2         |
| <b>Total. . . . .</b>  | <b>256</b> | <b>62</b> |

**Caballos de silla.**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Caballos de silla para oficiales. . . . . | 12        | 1        |
| Id. para tropa. . . . .                   | 12        | 1        |
| <b>Total. . . . .</b>                     | <b>24</b> | <b>1</b> |

El número de carros para los equipajes de oficiales y para las cocinas de las compañías en tiempo de guerra no está fijado.

Los parques de ingenieros de campaña trasportan los útiles ó instrumentos de reserva indispensables para acelerar los trabajos de fortificacion de las posiciones, así como para completar los útiles inutilizados de las tropas de ingenieros y los de las del ejército en operaciones.

Cada una de las doce subdivisiones lleva los útiles necesarios á una division del ejército y á una compañía de zapadores.

El total de los útiles y efectos de un parque de ingenieros en campaña es el siguientes:

- 1.º Útiles y herramientas para todo el ejército:
  - 7.200 Palas de acero enmangadas.
  - 1.200 Achas ligeras idem.
  - 576 Achas pesadas idem.
  - 960 Azadas idem.
  - 960 Zapapicos idem.
  - 180 Azadas con pico idem.
  - 144 Barras palancas.
  - 144 Piés de cabra.
  - 48 Caballetes de faginas.
  - 48 Bragas.
  - 24 Cuerdas de 20 metros.
  - 24 Llaves ordinarias para ferro-carriles.
  - 24 Llaves inglesas.
- 2.º Útiles y efectos especiales para las tropas de ingenieros:

*Instrumentos de topografía:*

- 6 Planchetas. } con todos sus accesorios.
- 6 Niveles. . . }

*Útiles:*

- 120 Hachas pesadas.
- 24 Caballetes para faginas.
- 24 Bragas.
- 44 Berbiquis ó barrenas de una y cuarta y una y media.
- 24 Cuerdas, y además todos los útiles y herramientas de oficio y de minadores (1).

Los instrumentos, útiles y herramienta se cargan en 48 carruajes: los aparatos eléctricos y el material destinado á los minadores, en seis carruajes.

En tiempo de paz, el material completo para los parques de ingenieros de campaña, queda almacenado en el punto de residencia de la plana mayor de la brigada.

X.

**Parque de ingenieros de sitio.**

Existen en la actualidad dos parques de ingenieros de sitio, designados con los números 1 y 2: cada parque se compone de cuatro subdivisiones, que para los dos parques llevan los números desde el 1 al 8.

Cada subdivision comprende todos los útiles y el material de ingenieros necesario para el sitio de una fortaleza de las comunes. Se mantiene al completo en tiempo de paz, lo mismo el material que el tren necesario á su transporte, que se compone para cada subdivision de 24 carruajes de parque, y de 4 fráguas de campaña.

La composicion actual de un parque de ingenieros de sitio en guerra y en paz consta en un estado que se omite por demasiado extenso, y en el cual se expresan tambien las fuerzas de plana mayor de las brigadas de zapadores que quedan estacionadas en puntos fijos, como ya se ha dicho. Cada una de dichas secciones de plana mayor en tiempo de guerra se compone del personal siguiente:

(1) Como nuestros lectores supondrán, los cuerpos que en Rusia se llaman de zapadores, debian llamarse con más propiedad como entre nosotros de zapadores-minadores. (Nota de la redaccion.)

- 1 Jefe de brigada, Mariscal de Campo ó Teniente General.  
 1 Jefe de Estado Mayor de brigada, Brigadier de ingenieros.  
 2 Ayudantes de primera clase, jefes superiores de ingenieros.  
 1 Veterinario.  
 6 Escribientes.  
 1 Soldado del tren.  
 8 Asistentes.  
 20 Hombres.

El tren se compone de un carruaje para la caja y el archivo, con dos caballos del tren, y cinco caballos de silla de oficiales.

Además de las tropas y establecimientos de ingenieros que hemos mencionado, la Rusia posee tambien:

1.º El arsenal de ingenieros de Dunaburg, con cinco oficiales de plana mayor y jefes superiores, tres empleados, un sargento, cuatro escribientes y ocho asistentes de oficiales: 21 hombres están encargados de la preparacion de los útiles de ingenieros destinados á sus tropas en campaña, así como de la demás herramienta de oficio para los obreros paisanos y militares. Hay además en dicho arsenal, como reserva, las secciones completas del tren necesarias para un batallon de zapadores, y para otro de pontoneros; y tambien todo lo indispensable para reemplazar el material de puentes.

2.º Un depósito central de material de ingenieros en Bobruisk, para completar, en tiempo de guerra, todos los útiles de ingenieros.

3.º Seis depósitos de material de ingenieros, llamados de distrito y situados en San Petersburgo, Dunaburg, Brest-Litewski, Kiew, Moscou y Tiflis, para reparacion, en tiempo de guerra, de los útiles y herramientas de las tropas del ejército en general y de las especiales de ingenieros, etc.

4.º Cinco depósitos de material de ingenieros, de plaza, situados en Varsovia, Novogeorgievsk, Ivangorod y Brest-Litewski, donde están almacenados los útiles de ingenieros indispensables para el ataque y defensa de las plazas de guerra.

El total de útiles que debe existir en los depósitos de material de ingenieros indicados, es el siguiente:

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 83.163  | Palas de acero.             |
| 139.783 | Hachas.                     |
| 18.863  | Azadas.                     |
| 21.144  | Zapapicos.                  |
| 2.007   | Azadas con pico.            |
| 322     | Piés de cabra de 15 libras. |
| 6.306   | Id. de 10 libras.           |

#### Compañía de minas submarinas (torpedos).

El decreto del ministerio de la Guerra número 188, fecha 11 de Mayo de 1877, ordena la creacion de dos compañías de torpedos, de las cuales la núm. 1 se acantona en Kronstadt y la núm. 2 en Kertch. Están destinadas al servicio de minas submarinas en los puertos del mar Báltico y del mar Negro, al mando de oficiales de plana mayor del Cuerpo de ingenieros, al que incumbe el servicio de torpedos en las aguas referidas. Estos oficiales de plana mayor están á las inmediatas órdenes de la Direccion superior de ingenieros del ministerio de la Guerra.

Para esta nueva creacion se han sacado oficiales y tropa de los batallones de zapadores y de pontoneros. El efectivo de cada compañía es provisionalmente el que sigue:

|   | En guerra. | En paz.    |
|---|------------|------------|
| Comandante de compañía, Capitan ó Teniente Coronel. . . . . | 1          | 1          |
| Capitan segundo. . . . .                                    | 2          | 2          |
| Tenientes. . . . .  | 2          | 2          |
| Sargento primero. . . . .                                   | 1          | 1          |
| Sargento instructor. . . . .                                | 1          | 1          |
| Sargentos segundos. . . . .                                 | 8          | 6          |
| Cabos. . . . .  | 16         | 12         |
| Tambores. . . . .   | 3          | 2          |
| Soldados primeros. . . . .                                  | 40         | 20         |
| Soldados segundos. . . . .                                  | 210        | 180        |
| <i>Total de combatientes. . . . .</i>                       | <i>284</i> | <i>227</i> |
| de los cuales van armados con fusiles. . . . .              | 256        | >          |
| El total de los no combatientes es de. . . . .              | 32         | 31         |

Cada compañía de torpedos tiene, además de su material peculiar, los útiles siguientes, que son llevados por la tropa:

- 104 Palas.  
 12 Achas.  
 10 Azadas.  
 20 Zapapicos.

El vestuario, armamento y equipo de las compañías de torpedos, son semejantes al de las tropas de zapadores.

## BIBLIOGRAFIA.

Con el título de *Tratado de aguas y riegos*, ha publicado el señor D. Andrés Llauradó, ingeniero jefe de montes y profesor de construccion y mecánica aplicada en la escuela especial del cuerpo, una importante obra en un tomo en 4.º de 754 páginas, 111 láminas intercaladas en el texto y multitud de tablas y cuadros de observaciones hidrológicas y meteorológicas en general, correspondientes á diversas comarcas y localidades de España.

Sin entrar en un análisis detenido de tan útil trabajo, se puede, con sólo el simple enunciado de sus capítulos, venir en conocimiento del gran servicio que ha hecho al país y á la ciencia el ingeniero Sr. Llauradó, al publicar su libro y dedicar sus vigilias y su inteligencia á un ramo de tan capital interés para nuestra patria.

Dividese la obra en dos libros y una introduccion: trátase en ésta de una reseña histórica de los riegos de España, y unas consideraciones económicas sobre las empresas de riegos y medios que pueden emplearse para su fomento. El primero de aquellos se titula *Aguas y riegos*, y el segundo *Riegos de España*. Dividese el primer libro en cuatro partes y cada una de estas en diferentes capítulos, y en el segundo se trata de la hidrografia de muchas comarcas de España.

El simple enunciado de los capítulos de la obra del Sr. Llauradó basta para dar á conocer su importancia y utilidad.

La primera parte del libro primero, bajo el epigrafe de *Preliminares*, contiene siete capítulos: el primero, trata de la importancia general del riego y del clima de España, con las observaciones meteorológicas verificadas en España durante el quinquenio de 1866 á 70 y otros datos interesantes referentes á cantidades de lluvia en la region cantábrica, en la vertiente meridional oceánica, en la costa de Málaga, en la de Levante y en el interior de la Península. El capítulo II, se refiere á la naturaleza del agua de riego y su influencia en la vegetacion y en el cultivo; el III, á la cantidad de agua necesaria para el riego, con el consumo en las principales zonas agrícolas de España, citando las aguas del Ter, Besós, Llobregat, Ebro, Túrria, Júcar, Segura y Guadalquivir. El capítulo IV, trata del precio del agua; el V, de su movimiento y conduccion y aforo de las corrientes naturales; el VI, de la distribucion del agua y sistema distributivo fundado en la proporcionalidad, y el VII y último de esta primera parte, de la distribucion de las aguas por volúmenes fijos, ocupándose de los diferentes modelos.

La segunda parte contiene 11 capítulos correlativos á los siete anteriores, es decir, del VIII al XVIII, ambos inclusivos. Tratan los capítulos VIII, IX y X, de canales; los preliminares y los estudios sobre el terreno, así como los proyectos y obras de arte, los espesores de los tubos y el cálculo de su resistencia en esta clase de conducciones de aguas, tambien son objeto del último capítulo.

Los depósitos ó pantanos artificiales, su construccion, ya cerrados por medio de diques de tierra, ya por diques de fábrica, y una noticia de los pantanos de España, figurando en ella el de Tibi, Elche, Lorca, Nijar, Huésca, Almansa, los de las provincias de Logroño y Navarra, y los de Cataluña, con los pantanos más notables recientemente proyectados en España, constituye la materia tratada en los capítulos XI, XII y XIII. Ocupase el XIV de los alumbramientos de aguas y nociones de hidrografia subterránea, y el XV, al titularse investigacion y alumbramiento de las corrientes subterráneas, trata del objeto de la oidroscopia, sus relaciones con la geología, y de las partes en que puede dividirse su estudio, siendo éste uno de los más curiosos capítulos de esta parte del libro, pues se trata de las condiciones generales de los terrenos bajo el punto de vista de los manantiales de las líneas que siguen las corrientes subterráneas, los puntos más favorables para el des-



cubrimiento de las aguas de esta clase, la profundidad de los manantiales en el punto elegido para su alumbramiento, su volúmen, un juicio crítico de las reglas propuestas desde la antigüedad más remota, para la investigación de las aguas ocultas, sin olvidar la célebre *varilla* adivinatoria, ni los misteriosos zahories en que tanta fé tienen las gentes sencillas.

Los pozos artesianos con sus métodos de sondeo, y los pozos artesianos de España, en Madrid, Albacete, Cartagena, Murcia, Valencia, Málaga y Cataluña, con las localidades que en concepto de algunos geólogos reúnen condiciones favorables para el alumbramiento de aguas artesianas, forman el capítulo XVI.

Tratan el XVII y XVIII, últimos de esta segunda parte del primer libro, de la elevación de las aguas por medios mecánicos, y de las máquinas para lograrlo, desde los cubos y cigoñales, hasta las bombas Guynes, aplicadas recientemente á la desecación de las lagunas de Ferrara (Italia).

La tercera parte se titula *Riegos propiamente dichos*, y tiene cuatro capítulos, que son el XIX, XX, XXI y XXII, y tratan de los riegos de los terrenos laborables, de los prados y su riego, y de los diferentes medios de regarlos.

La cuarta parte se ocupa de mejoramientos de los terrenos, y tiene sólo tres capítulos, XXIII, XXIV y XXV, que trata el XXIII de los saneamientos por los cuatro métodos usados de pozos absorbentes, zanjas cubiertas, tagueas abiertas y *drenaje* con su importancia relativa en España, y consideraciones y detalles de dicho método.

El XXIV habla del Entarquiniamiento, ya obrando intermitentemente ya de una manera continua, en terrenos horizontales, inclinados y ondulados de un modo cualquiera.

En el capítulo XXV se trata de la desecación de las lagunas, aprovechamiento de marismas, cultivo de las *dunas* andaluzas por medio de navazos y desalamiento de terrenos.

El libro segundo se ocupa de los riegos de España y considera dividido el territorio, para su estudio, en grandes regiones correspondientes á las respectivas vertientes marítimas, y trata de la vertiente septentrional ó cantábrica cuyas condiciones climatológicas son particulares y características, la parte española de la región occidental, comprendiendo además de algunas cuencas secundarias de las provincias gallegas, las de los ríos Miño, Duero y Tago, la vertiente meridional dividida en sus dos secciones naturales oceánica y mediterránea, estudiando de la primera las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Guadalets; y de la segunda, las de los ríos Guadiaro, Guadalhorce, Vélez, Guadalfeo, Adra, Almería y Almanzora; y finalmente, la vertiente oriental, región clásica para el estudio de los riegos, examinando en ella las cuencas del Segura, Viralopó, Monegre, Lerpis, Júcar, Túria, Palencia, Mijares, Ebro, Francolí, Gayá, Llobregat, Besós, Ter y Fluviá. La copia de datos y observaciones, las noticias y detalles de la manera de ser, utilidad, legislación y costumbres que rigen y se observan en tan diversas regiones para el régimen de sus riegos, cuidado y empleo de sus pantanos y canales de regadío, hacen este libro segundo, que forma casi la mitad del volúmen, de inapreciable valor para los que le lean y tengan que consultarle, no encontrándose en él nada ocioso ó que pudiera suprimirse, ni haciéndose pesada su lectura, como podría creerse al tener en cuenta la clase de asunto de que se ocupa.

Mucho más podría citarse de este notable libro; pero saldría de la índole de nuestro periódico y del espacio que en sus columnas se puede disponer para esto objeto; nuestros compañeros deben oíjearle con atención, pues no solamente los agricultores y é industriales sino que también todos los españoles estamos interesados en el conocimiento de asunto tan capital para el país.

El territorio español en la Península va cambiando de fase en muchas comarcas, ántes fértiles y pobladas, hoy estériles y casi yermas por falta de aguas, y de un sistema racional, fijo y conveniente para aprovechar las de sus ríos, torrentes arrolladores en un momento de lluvias fuertes y agostados arroyos ó focos de miasmas palúdicos en largas épocas del año. Los árabes, que conquistaron á España en el siglo VIII, y fueron rechazados al África para siempre en el XV, nos dejaron modelos que imitar en este género. Obras notables se han hecho en otras épocas para obviar la gran

falta que tiene nuestra patria de humedad y frescura en inmensos territorios; pero aún queda mucho que hacer y aunque no podamos llegar á la altura de la Lombardía en este género de aprovechamiento, á lo ménos debemos acoger con gratitud los libros que como el del Sr. Llauradó se ocupan de tan útiles é importantes conocimientos.

## CRÓNICA.

Nuestros compañeros y amigos los ingenieros D. Juan C. Cebrían y D. Eusebio J. Molera, residentes, como ya saben nuestros lectores, en San Francisco de California, han tenido la bondad de ponernos en relaciones con la Academia de Ciencias de aquel punto y nos han remitido, en su nombre, los dos últimos tomos publicados de sus interesantes Actas (*Proceedings*), correspondientes á los años de 1875 y 1876.

Agradecemos en extremo á la Academia y á nuestros compañeros Cebrían y Molera su deferencia amistosa hácia el MEMORIAL DE INGENIEROS, á que corresponderá éste por todos los medios que estén á su alcance.

Para que nuestros lectores juzguen de la importancia é interés de las obras que hemos recibido, hé aquí una relación, por orden de autores, de las materias que contienen.

Volúmen VI (1875):

- Dr. James Blake: *Roscaelita, mineral compuesto de mica y vanadio.—Observaciones acerca del Beryllium.—Resultados de la acción glacial en el paso de la Sierra denominado de Johnson.—Nota sobre la Phylloxera.—Otra sobre la uva Reimer.*
- Cárlos Wolcott Brooks: *Noticia sobre los buques japoneses que han naufragado en el Océano Pacífico del Norte, desde los tiempos más remotos hasta nuestros días.—Inmigraciones primitivas, y comercio marítimo de las naciones de Occidente ántes de la Era cristiana, etc.—Origen y desarrollo de la raza china; evidencia de que procede de América, y antigüedad en ésta de las razas humanas.*
- S. B. Christy: *Nota acerca de un meteoro visto en Berkeley.*
- J. E. Clayton: *El período glacial; su origen y desarrollo.*
- Dr. J. G. Cooper: *Origen de los fósiles y conchas de California.—Fósiles de la parte occidental de América. Número III.—Nuevos hechos relativos á la ornitología de California.*
- Prof. Jorge Davidson: *Tránsito ó paso de Venus.—Arrastres de la costa del Japon.—Nota sobre la causa probable del descenso de la temperatura en las profundidades del Océano.*
- Henry Edwards: *Lepidopteras de la costa del Pacífico, números 11, 12, 13, 14 y 15.—Descripción de nuevas especies.*
- Dr. W. P. Gibbous: *Descripción de nuevas especies de truchas que existen en el condado de Mendocino.*
- Dr. A. Kellogg: *El «loco» (planta venenosa) en California y Colorado.—Diversas variedades de Bucalíptus.—Lirio marítimo.—Lirio brillante.*
- Prof. José Le Conte: *Antiguos ventisqueros de las Sierras.*
- James Lick: *Escritura relativa á un solar situado en la calle de Market, que dicho señor regala á la Academia.—Proposición de la Junta económica de la Academia sobre el asunto.*
- W. N. Lockington: *Lista de nuevos ejemplares de la familia de los equinóideos, con que se ha aumentado la colección de la Academia.*
- T. J. Lowry: *Nuevo sextante para levantamiento de planos hidrográficos.—Sobre los planos hidrográficos.—Nuevo método para fijar el punto de sonda.*
- Roberto E. C. Stearns: *Vitalidad de ciertos moluscos terrestres.—Neurología del Hon. Benjamin Parke Avery.*
- Dr. C. F. Winslow: *Noticias sobre los restos de algunos fósiles que existen en San Francisco.*
- Volúmen VII.—Parte I (1876):
- Dr. James Blake: *Remedio contra la Phylloxera.*
- David D. Colton: *Memoria anual de la Junta económica de la Academia.*
- Prof. Jorge Davidson: *Determinación de las diferencias de longitud entre diversos puntos lejanos, por medio del telégrafo eléctrico.*
- Henry Edwards: *Informe de la Presidencia de la Academia sobre los trabajos y situación de ésta en 1875.—Lepidopteras de la costa del Pacífico; números 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.—Descripción de especies y variedades nuevas.*

Williams J. Fisher (bibliotecario): *Informe sobre la biblioteca de la Academia en 1875.*  
 W. G. W. Harford: *Descripciones de un nuevo género y de seis nuevas especies de crustáceos.*  
 Henry Hemphill: *Descripcion de un nuevo molusco californiano.*  
 Dr. A. Kellogg (director del Museo de la Academia): *Informe sobre el Museo en 1875.—Siete escritos referentes á nuevas especies de plantas y á otros puntos interesantes de botánica.*  
 W. N. Lockington: *Varias noticias y descripciones de nuevas especies de crustáceos, reptiles y peces, y catálogo de los ejemplares que existen en el Museo de la Academia.*  
 T. J. Lowry: *Método nuevo y expedito para instalar los anteojos meridianos.*  
 Roberto E. C. Stearns: *Informe de la comision nombrada para proponer la division de la Academia en secciones.—Noticia sobre el difunto James Lick (1).*  
 Anton Stuxberg: *Miriópodos de Norte-América.*  
 Carlos G. Yale: *Informe de la Junta económica de la Academia, correspondiente á 1875.*

Al hacer los revocos y guarnecidos de los muros de piedra y ladrillo en los países frios y en épocas de fuertes vientos y heladas, se cuarteán aquellos casi siempre, produciéndose grietas de mal efecto y de costoso reparo.

Este inconveniente se evitó en las obras del Cuerpo en Toledo durante el pasado invierno y lo que vá de este, por un medio sencillísimo. Batido ya el mortero para los guarnecidos, y al irse á emplear, se le mezcló  $\frac{1}{25}$  de su volúmen, de yeso pardo ordinario, muy puro y bien pulverizado; efectuándose esta mezcla en los mismos cubos que servían para trasportarlo al punto de obra, echando en cada cubo la cantidad proporcional de mortero dicha, y removiendo el todo muy bien.

Este procedimiento, tan sencillo y barato, ha producido los mejores resultados, mientras que en otras obras de la misma poblacion se notan los malos efectos indicados arriba.

Leemos en los *Anales de la Construccion y de la Industria:*

«Una de las dificultades que ofrece la aplicacion del teléfono, es la constancia de observacion necesaria para que no pasen desatendidos los despachos, á causa de la débil intensidad del sonido. Para salvar este inconveniente, el Sr. Röntgen ha ideado agregar al aparato un segundo polo, á cuyas inmediaciones coloca un diapason. Haciendo vibrar el diapason de la estacion trasmisora, el de la receptora vibra al unísono, y reforzando el sonido con una caja, se oye á distancia, asegurando el inventor de esta modificacion que la ha ensayado delante de cien personas, todas las cuales han percibido clara y distintamente el sonido.»

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Febrero de 1878.

| Grad. | Clase del |         | NOMBRES. | Fecha. |
|-------|-----------|---------|----------|--------|
|       | Ejército. | Cuerpo. |          |        |

CONDECORACIONES.

*Orden de San Hermenegildo.*  
Gran Cruz.

B.<sup>o</sup> Sr. D. Joaquin Valcárcel y Mestre, con la antigüedad de 10 de Diciembre de 1877, en que cumplió los plazos de reglamento. . . . . } Real órden 6 Feb.

C.<sup>o</sup> T. C. Sr. D. José Roman y Ruiz Dávila, con la antigüedad de 2 de Enero de 1871, en que cumplió los plazos de reglamento. . . . . } Real órden 6 Feb.

(1) Opulento filántropo muerto en 1876, gran favorecedor de la Academia y que legó su fortuna, de cinco millones de duros, para obras de utilidad y beneficencia.

Medalla de Alfonso XII.

C.<sup>o</sup> Sr. D. Enrique Manchon y Romero, con los pasadores de Santa Bárbara y Estrella. . . . . } Orden del D. G. de  
 T. C. C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Natividad Carreras y Xuriach, con el de la Junquera. . . . . }

Pasadores en la Medalla de Alfonso XII.

C.<sup>o</sup> D. Francisco Olveira y Gonzalez, los de Treviño, Elgueta y Orio. . . . . } Orden del D. G. de 9 Feb.

Orden rusa de San Estanislao.

Cruz de Caballero de 2.<sup>a</sup> clase.

C.<sup>o</sup> Sr. D. Juan Marin y Leon, concedida por sus servicios en la Exposicion de Filadelfia el 25 de Mayo último por S. M. el Emperador de Rusia y autorizado para usarla, por. . . . . } Real órden 30 En.

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.<sup>o</sup> D. Salvador Bethencourt y Clavijo, al primer batallon del segundo regimiento. . . . . } Orden del D. G. de 21 En.

EMBARQUES PARA ULTRAMAR.

C.<sup>o</sup> D. José Gonzalez Alberdi, lo verificó en en Cádiz para Cuba, el. . . . . }  
 T. C. C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Manuel Cano y Leon, id. en id. para id. . . . . }  
 C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Antonio Rius y Llorellas, id. en id. para id. . . . . } 30 En.  
 C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Ramon Arnau y Calderon, id. en id. para id. . . . . }  
 C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Ramiro Lamadrid y Ahumada, idem en id. para id. . . . . }

PRÓROGA DE EMBARQUE PARA ULTRAMAR.

C.<sup>o</sup> D. Rafael Aguilar y Castañeda, un mes sin sueldo. . . . . } Real órden 31 En.

LICENCIA.

C.<sup>o</sup> T. C. C.<sup>o</sup> Sr. D. César Saenz y Torres, un mes para Francia. . . . . } Real órden 20 En.

CASAMIENTOS.

T. C. C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> D. Fulgencio Coll y Tord, con D.<sup>o</sup> Leonor Fuster y Fernandez Cortés, el. . . . . } 23 Nov.  
 C.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> Sr. D. Julio Bailo y Ferrer, con D.<sup>o</sup> Maria Patiño y Osorio, el. . . . . } 8 Dic.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

ASCENSOS.

A Celador de 1.<sup>a</sup> clase.

Celador de 2.<sup>a</sup> D. Eusebio Solano y Maroto, en la vacante de D. Manuel Feijó. . . . . } Real órden 11 En.

A Celador de 2.<sup>a</sup> clase.

Celador de 3.<sup>a</sup> D. Pascual Diaz Casabuena, en la vacante de D. Eusebio Solano. . . . . } Real órden 11 En.

CONDECORACIONES.

*Orden del Mérito Militar.*

Cruz blanca.

Maestro de 2.<sup>a</sup> D. José Blanco, por los servicios prestados en las obras del cuartel de Alcoy. . . . . } Real órden 8 En.

EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.

Celador de 3.<sup>a</sup> D. Enrique Hernandez y Corralo, en la vacante de D. Pascual Diaz Casabuena. . . . . } Real órden 11 En.

VARIACIONES DE DESTINOS

Celador de 2.<sup>a</sup> D. Pascual Diaz Casabuena, de la Comandancia General de Baleares á la de Cataluña. . . . . }  
 Celador de 3.<sup>a</sup> D. Enrique Hernandez y Corralo, de excedente en Zamora á la Comandancia General de Baleares. . . . . } Orden de 14 En.