

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

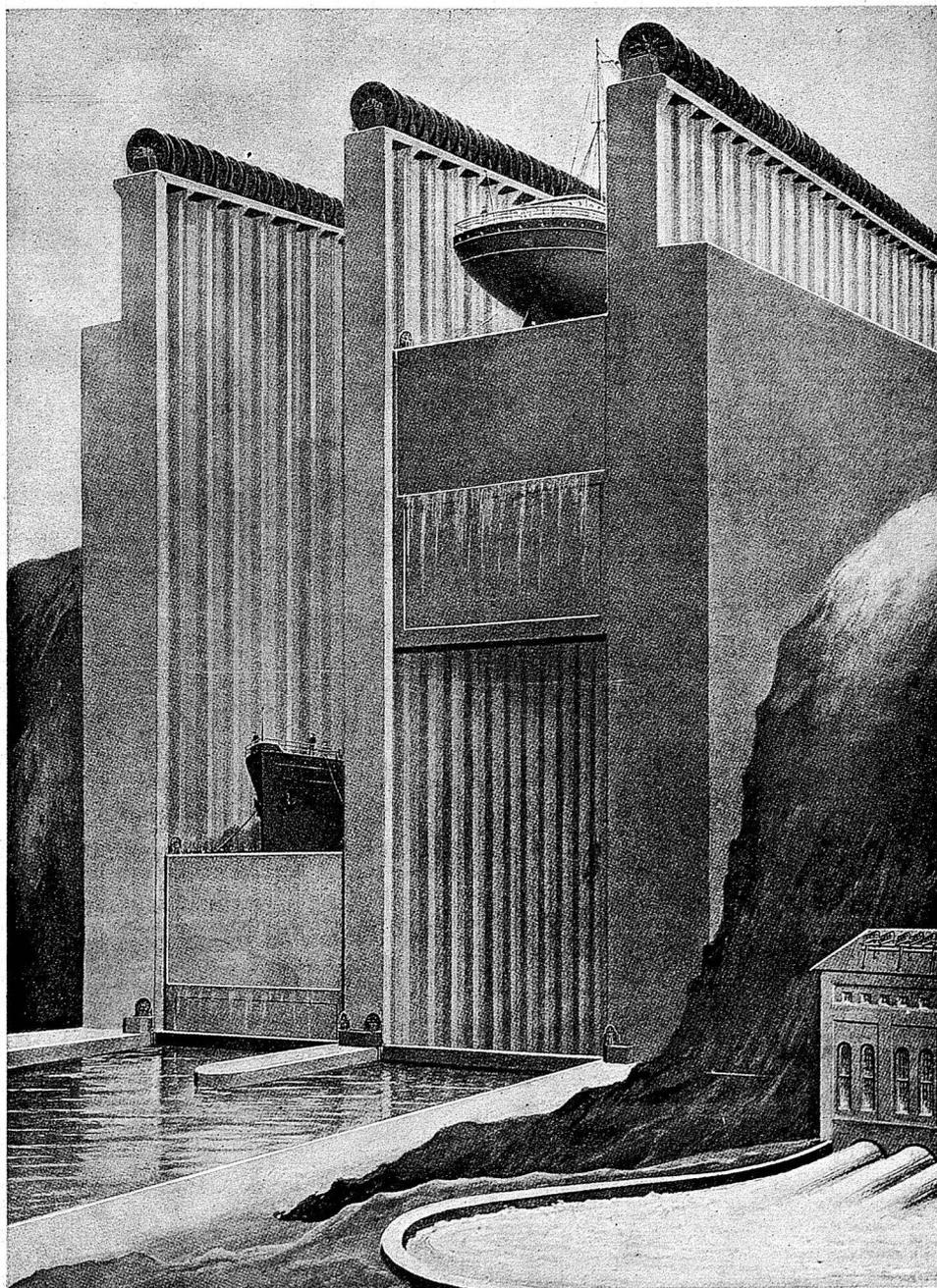
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO V. TOMO 2.º

7 SEPTIEMBRE 1918

VOL. X. N.º 242



Proyecto de Canal entre los lagos Erie y Ontario (EE. UU. de N. A.)

Esclusa para elevar a una altura de 63'40 m., barcos hasta de 200 m. de eslora y 9 de calado

(Véase la nota de la pág. 133)

OBSERVATORIO DE L'EBRO  
BIBLIOTECA  
ROQUETES

## Crónica iberoamericana

### España

**Botadura del primer buque español de cemento armado.**—Las construcciones navales en cemento armado siguen tomando rapidísimo incremento, y se multiplican los astilleros en las principales naciones constructoras.

En los EE. UU. de N. A. están terminándose actualmente 14 grandes buques de cemento y se ha ordenado



El buque de cemento en la playa de San Adrián del Besós, dispuesto para la botadura

ya la construcción de otros 58, entre ellos algunos buques cisternas de 7500 t., según se dijo en *IBÉRICA*, n.º 236, p. 38. En Italia se construye otro barco de hormigón armado de 3500 t. de peso muerto y 7000 de desplazamiento, y en Noruega, la nación que va a la cabeza de este progreso, ampliase su mejor astillero para darle una capacidad constructora de 35000 toneladas de carga al año.

Mientras en el extranjero las unidades de cemento armado alcanzan ya 10000 t. de carga, en España acaba de iniciarse este método de construcciones, y constituyen todavía una novedad. En Bilbao y Canarias existen algunas barcazas para el tráfico interior del puerto; en Santander se construyen un velero y un vaporcito, pero el ensayo más importante es el llevado al cabo por la *S. A. Construcciones y Pavimentos* de Barcelona, con el *cargo-boat* de hormigón armado ya descrito en *IBÉRICA*, vol. IX, p. 170.

Este buque fué lanzado al agua en la playa de San Adrián del Besós (Barcelona), el pasado agosto, y la botadura se efectuó de costado, en la forma de que dan idea las fotografías adjuntas.

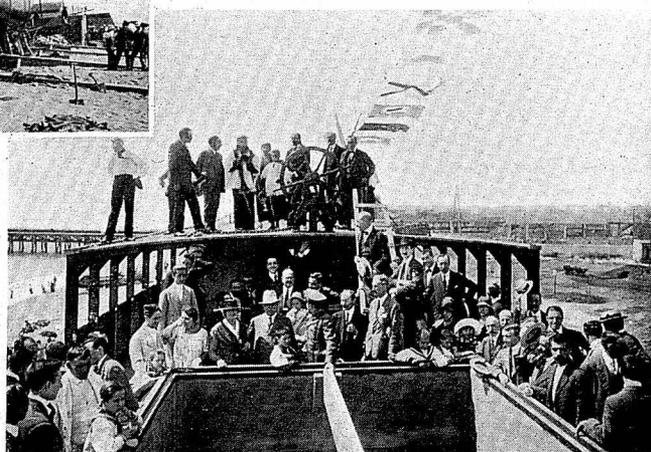
La dura prueba a que fué sometido el barco en el lanzamiento, por la falta de fondo en la playa, prueba, que según opinión de los peritos, ningún buque de acero o de madera hubiera resistido, parece confirmar las esperanzas puestas en la robustez del hormigón armado para las construcciones navales.

Las características del nuevo vapor son: desplazamiento en rosca, 230 t.; en carga máxima, 450; eslora, 34 m.; manga, 7'30, y puntal, 3'50. Como se recordará, este barco es de experimentación, y la Sociedad lo des-

tina a navegar por su cuenta, con la esperanza de poder botar dentro de poco tiempo los nuevos buques de 1200 t. de carga, que en número de cinco, se construirán en los amplios astilleros montados en Malgrat, en una extensión de unos 2 km. de playa.

**La fabricación del ferromanganeso en Bilbao.**—Durante el año 1917 se han fabricado en Vizcaya 177000 toneladas de acero en hornos de solera, y 117000 toneladas en convertidores Bessemer y Robert, o sea en total, 294000 toneladas de acero, según los datos que el Ingeniero de minas de aquel distrito don Enrique G. Borreguero, ha publicado en el «Boletín Oficial de Minas y Metalurgia» (Año II, Núm. 13).

Para la refinación del acero fabricado, se han necesitado 3000 toneladas próximamente de ferromanganeso. Cuando las condiciones de transporte y de precio lo permitían, la cantidad de ferromanganeso que se necesitaba, se importaba del extranjero, pero actualmente, el elevado precio del pro-



Ceremonia de la bendición del buque «Mirotres»

ducto, que de 312 pesetas la tonelada en 1913 se ha elevado a más de 2000, y más que todo la dificultad casi insuperable de los transportes marítimos, han hecho pensar a los fabricantes de acero en la conveniencia de fabricar en España aquella sustancia, y en tal sentido han dado órdenes a los ingenieros de sus fábricas para proceder rápidamente al estudio y producción del ferromanganeso. Ya desde Cartagena, Ciudad Real, Huelva, Covadonga y otros puntos, se envían minerales de manganeso a los fabricantes, y en algunos establecimientos de Vizcaya se han hecho instalaciones para la obtención de este producto.

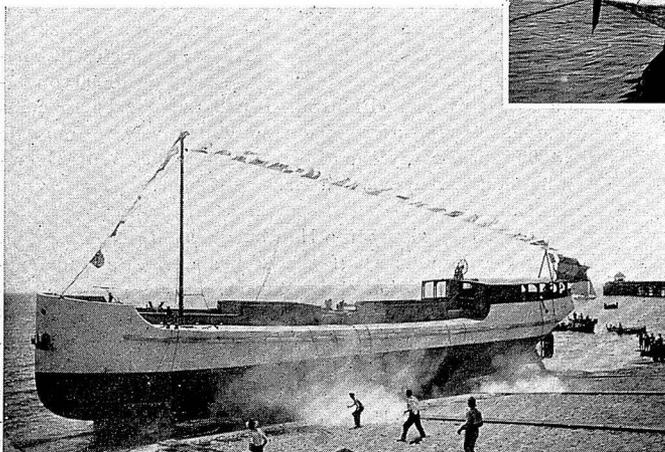
Se han practicado ensayos en la fábrica de Baracaldo, de la Sociedad Altos Hornos, y en la de Sestao, se tuvo el horno alto núm. 2 trabajando para ferromanganeso durante todo el mes de noviembre del año último, produciendo próximamente 800 toneladas de una fundición cuya ley, en un principio de 15 0/0 de manganeso, aumentó constantemente hasta llegar a 72 0/0 en una gran parte de la producción.

En la fábrica de San Francisco del Desierto, se ha montado un horno, que lleva cinco meses seguidos de

funcionamiento, y que fué construído por Mr. Meyers, director de la fábrica. Es un horno de cuba, de sección vertical, semejante a la de un alto horno, aunque de dimensiones más reducidas, con vientre, atalajes y crisol de sección horizontal circular; tiene 10 metros de altura y 2 de diámetro en el vientre, con una capacidad total de 25 metros cúbicos. Está construído de ladrillos refractarios, con un espesor de 75 centímetros y revestido exteriormente de chapa de acero.

Los minerales que vienen beneficiándose en este horno proceden, unos de Covadonga y tienen una ley aproximada de 54 ‰, otros de la Sociedad Piritas y Manganesos, de Huelva, con ley aproximada de 44 ‰ de manganeso, de Ciudad Real (40 ‰) y de Cartagena (32 ‰). La fundición manganesífera que se obtiene es de la siguiente composición: manganeso, 75 a 80 ‰; carbono, 3 a 4 ‰; hierro, 20 a 15 ‰.

Mr. Meyers observa el inconveniente de la poca fluidez de las escorias, que se aglomeran y aun obstruyen las toberas, pero



Lanzamiento del buque, paralelamente a la playa

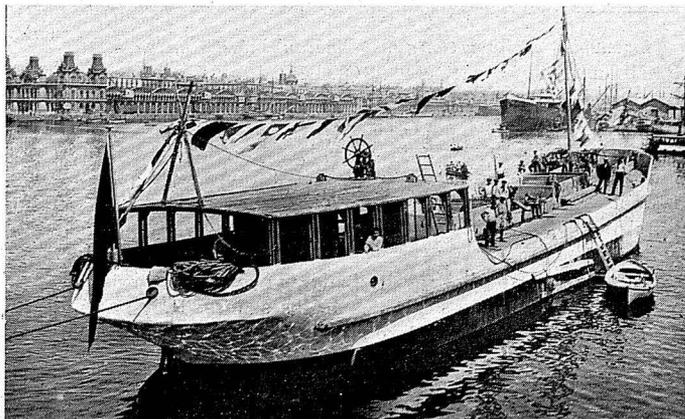
según el señor Borreguero, este inconveniente se remediaría si se utilizara la dolomía en vez de sólo la cal para formar la base del silicato, ya que entonces se obtendría una escoria más fluida.

Las 1500 toneladas de ferromanganeso que puede producir este horno son insuficientes para las necesidades de la provincia, que necesita actualmente 3000, y que en plazo no lejano consumirá 4000 toneladas, por lo cual es de creer que esta fabricación quedará establecida definitivamente, y no será una de tantas industrias que los azares de la guerra han hecho montar para que se abandonen cuando ésta termine.

**Exposición Nacional de Avicultura en Oviedo.**—La Diputación provincial de Oviedo ha dispuesto, con motivo de las fiestas del centenario de la batalla de Covadonga, la celebración de una Exposición Nacional de Avicultura, en los días 15 al 20 del corriente mes, bajo la dirección del Director de la Real Escuela Oficial de Avicultura y de la Liga Nacional de Avicultores, don Salvador Castelló, asiduo colaborador de esta Revista.

La Exposición, en la que podrán tomar parte todos los avicultores, aficionados, labradores e interesados en el ramo de Avicultura y Colombofilia, se dividirá en las cuatro secciones siguientes: Aves de producto; Aves de lujo y fantasía; Gallos y gallinas de pelea y palomas mensajeras, y Material y géneros de Avicultura.

Se distribuirán como premios, 2500 ptas. en metálico, además de otras recompensas. Para informes dirigirse a la Secretaría de la Exposición de Avicultura, Oviedo, o al citado señor Castelló, Arenys de Mar (Barcelona).



El «Mirotes» en el puerto de Barcelona, donde se le montará el motor de 120 caballos

**El Cinematógrafo en las Escuelas Nacionales.**—En una Real Orden del Ministerio de Instrucción Pública, inserta en la *Gaceta* de 1.º de agosto, se expone la conveniencia de que por el ministerio de la Gobernación se recomiende a las Diputaciones Provinciales y Ayuntamientos, que tomen a su cargo el coste de la producción de una o más películas cinematográficas de paisajes, tipos, costumbres, monumentos, obras hidráulicas y otros notables asuntos de sus respectivas provincias y poblaciones, con el fin de divulgar lo más importante y característico de ellas. Para esto pueden facilitar a la comisión encargada de implantar el cinematógrafo en las Escuelas Nacionales, copia de tales películas, al objeto de ser proyectadas ante los niños, como un poderoso medio de enseñanza y demostración de lo más importante que posee nuestro país.

**Creación de un Centro de Estudios técnicos en la Universidad de Zaragoza.**—Con fecha de 7 de agosto publicó la *Gaceta de Madrid*, una R. O. del Ministerio de Instrucción Pública, por la que se autoriza a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza para organizar, con la autonomía precisa para el mayor éxito de sus trabajos, un Centro de Estudios e Investigaciones técnicas, orientado en lo más conveniente al fomento de la riqueza regional.

La Facultad, además de su personal oficial, podrá proponer al Patronato que se creará para su administración, la adscripción al personal facultativo del Centro, de aquellas personas de reconocida competencia que puedan contribuir a los fines de la nueva institu-

ción. Este Centro podrá organizar enseñanzas especiales relacionadas con el descubrimiento de la riqueza de la región, y expedir certificados de estudios y trabajos realizados con aprovechamiento. Si los recursos de esta nueva Institución lo permitieran, deberá establecer becas para alumnos o exalumnos de la Facultad de Ciencias, que por su conducta académica y competencia sean merecedores de tal auxilio pecuniario.

□□□

## América

**Argentina.—Primer Congreso Nacional de Química.**—Por iniciativa de la Sociedad Química Argentina, va a celebrarse por primera vez en aquel país, un Congreso Nacional de Química, como balance de la obra realizada en la República hasta hoy, y como programa de la labor que ha de desarrollarse en lo futuro, dentro de las múltiples ramas que el adelanto científico ha impuesto a los investigadores de los problemas de la Química.

Este Congreso es el resultado de un proceso evolutivo que se inició con los estudios de los señores Puiggarrí, Kyle, Arata, Parodi, Perón y otros, en la segunda mitad del siglo pasado, se arraigó con los certámenes de la Sociedad Científica, cimentóse con la fundación de la Escuela de Química en la Facultad de Ciencias, y que hoy florece y fructifica en revistas científicas, institutos de investigación y en las distintas esferas de la Instrucción pública y en las industrias nacionales de la República.

El Congreso Nacional de Química, que se celebrará en el próximo noviembre, comprenderá cuatro secciones: científica, técnica, didáctica y profesional, y seguramente que de su celebración resultarán opimos frutos para bien de la ciencia y de la patria.

**México.—Los jardines botánicos de los aztecas.**—Entre las creaciones del Nuevo Mundo que excitaron la admiración de sus conquistadores, figuran los parques y jardines del emperador Moctezuma y sus nobles, de los que habla con muchos pormenores Hernán Cortés en sus cartas a Carlos V.

El emperador azteca había establecido en la capital el jardín botánico de Tetzcotzincó, del cual todavía quedan vestigios, y después de haber recogido todas las plantas y animales que fué posible aclimatar, dispuso que en los muros de su palacio se trazaran las pinturas de los otros, de tal modo que toda la fauna y flora de América estuviesen allí representadas.

A pocas leguas al Sur de la ciudad de México, y en dirección a Cuernavaca, se veía el maravilloso jardín de Huastepec, en el que se hallaban coleccionadas gran número de plantas, con tal método y gusto dispuestas, que aun hoy día sería difícil encontrar en Europa uno que se le asemeje. Tlacaclé, hermano de Moctezuma, fundó otro de esos jardines botánicos, y envió mensajeros a diversos puntos de América para que recogieran ejemplares, entre ellos de la *yofoxochitl* o flor del corazón (*Talauma mexicana*), de penetrante perfume; la *cacaloxochitl* o flor del cuervo (*Plumeria rubra*) con que las jóvenes adornaban sus cabelleras; la *isquixochitl* (*Beureria huanita*), con racimos de flores aromáticas, y la *xochinacastli* u orejuela, cuya identificación botánica ha permanecido mucho tiempo en el miste-

rio, y que Mr. Cook, después de minuciosa investigación ha probado ser el *Cymbopetalum penduliflorum*.

La *Revista de Montes*, de donde tomamos estas noticias, dice que el *xochinacastli* se cría en las florestas del norte de Guatemala, y a lo largo de la frontera, en el Estado mexicano de Oaxaca, y que se ha empleado, y aun hoy todavía tiene este uso, para colorear el chocolate.

□□□

## Crónica general

**Marina mercante alemana. Nuevas construcciones durante la guerra.**—Según estadísticas de origen alemán, la Marina mercante de aquella nación contaba en 1.º de enero de 1914, con 5 459 296 toneladas, que por las pérdidas experimentadas durante la guerra, (cerca de 3 030 000 de toneladas), y la inmovilización de buques en puertos neutrales, han quedado reducidas a un tercio aproximadamente de aquel total.

Tanto las Compañías navieras como los astilleros han tratado de contrarrestar estas pérdidas con la construcción de nuevos buques, y así la Compañía *Hamburg-Amerika*, está construyendo en los astilleros de Hamburgo, el *Bismark*, de 56 000 toneladas, el buque de turbinas *Tirpitz*, de 32 000, y tres buques más de 22 000; en Bremen se está trabajando en la construcción de nuevos vapores, cuatro de los cuales serán de 18 000 toneladas; el astillero «Flensburg» construye tres grandes buques para pasajeros y carga, y dos vapores más de 13 000 toneladas, y el astillero «Fecklenburg» de Geestmünde, construye dos vapores de 17 000 t. para el tráfico del canal.

Además la Compañía Hamburguesa de Navegación, tiene encargados a diferentes arsenales, la construcción del *Cabo Polonio*, de 18 000 t. y otros cuatro vapores; el Lloyd Norte Alemán, construye en Stettin el *Columbus* y el *Hindenburg*, dos grandes buques rápidos de 35 000 t. cada uno; y el *Müncher* y el *Zeppelin*, de 12 000 t. La Compañía «África», tiene seis buques en construcción, la «Hansa» doce, y la «Kosmos» diez, cuyos tonelajes varían entre 9 000 y 13 000 toneladas. El tonelaje total actualmente en construcción asciende a cerca de un millón de toneladas.

Además de los astilleros ya existentes, se han fundado otros: en Hamburgo, los de la Sociedad Hamburgo-Elba, con un capital de 4 500 000 marcos, que empezarán a construir un tipo uniforme de barcos de carga, de 5 000 toneladas, en Lubeck los astilleros *Triton*, con cinco gradas, para construir barcos en serie, de 10 000 a 15 000 toneladas; en Nordenham, se ha fundado una Sociedad, con un capital de 5 000 000 de marcos, para la construcción de barcos de pesca; y en Geestmünde otra, con 3 000 000, titulada «Compañía Germánica de Construcción Naval».

**Proyecto de canal entre los lagos Erie y Ontario.**—Diversos proyectos se han ideado desde hace unos cuarenta años por varios ingenieros norteamericanos, para establecer entre los lagos Erie y Ontario, un canal en territorio de los Estados Unidos del Norte de América, que evitara a los barcos el paso por el canal de Welland, paralelo al río Niágara y abierto en territorio canadiense, por donde han de navegar actualmente para ir desde uno a otro de dichos lagos; y que además permitiera la circulación de buques de gran tonelaje.

Un proyecto reciente, que facilitaría esta última

condición, así como el desagüe de las alcantarillas de las ciudades de Búfalo, Lackawanna, Tonawanda y otras cercanas, y originaría la producción de una potencia hidráulica de 800 000 caballos, ha sido descrito en *Scientific American* (Vol. CXVIII, n.º 12), por el ingeniero norteamericano J. A. L. Waddell (1).

El canal en proyecto, cuyo recorrido se halla indicado en el adjunto croquis, tendría unos 64 kilómetros de longitud; su origen en el lago Erie, estaría al Sur de Búfalo, y el canal se dirigiría primeramente hacia el E, y luego en dirección sensiblemente N-S. La anchura del canal en la superficie sería de 75 a 90 metros, y su profundidad de 9 metros próximamente.

El desnivel total que existe entre los lagos Erie y Ontario es de 99'65 metros: 2'45 m. próximamente, de esta altura se utilizarían para producir la impulsión de agua necesaria para el drenaje de las alcantarillas de Búfalo y Tonawanda; 2'15 m. corresponderían a la pendiente del canal, y la altura restante, o sean 95'10 m. se salvarían por medio de dos ascensores, uno de 63'40 m. y otro de 31'70 m., que constituyen la característica más notable del canal en proyecto.

La figura de la portada representa el conjunto del ascensor, de 63'40 m. Se compone de dos depósitos metálicos, cada uno de 201 metros de longitud, 21'30 m. de anchura interiormente y 10'65 m. de profundidad, que se mueven paralelamente entre tres muros verticales y están unidos entre sí, y a contrapesos, de manera que se equilibren. Con este fin, los bordes próximos de los dos depósitos están unidos por 56 cables que pasan por otras tantas poleas de 6 m. de diámetro; en los bordes externos se hallan fijados otros cables que pasan por poleas semejantes y en cuyos extremos hay contrapesos de hormigón. Los tres muros que soportarán las poleas han de tener unos 85 m. de altura, y su espesor variará entre 5'30 y 2'75 m. En los extremos de cada depósito habrá una puerta de acero, móvil en sentido vertical, que podrá desaparecer en una especie de caja plana suspendida del depósito; estas puertas serán movidas eléctricamente.

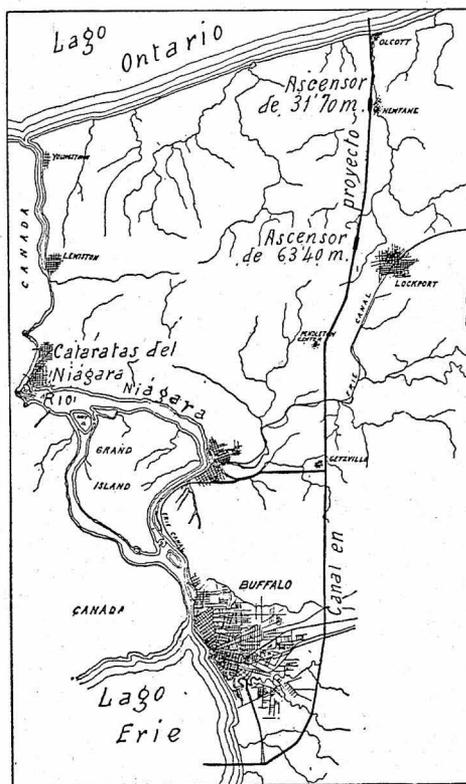
Se tendrá una idea de las extraordinarias dimensiones

(1) «Un canal americano entre los lagos Erie y Ontario, para navegación, saneamiento y fuerza, que implica la construcción de gigantescas esclusas elevadoras.»

nes de estos ascensores con decir que en el de 63'40 metros de curso, el peso de la parte metálica (sin contar la maquinaria y puertas) será de 29675 toneladas; el volumen de hormigón en los muros, 181 000 metros cúbicos; el de los contrapesos, 14 000 metros cúbicos, y el valor de la maquinaria, 1 156 000 dólares. Este ascensor podrá elevar buques hasta de cerca de 200 metros de eslora y 9 m. de calado, en un recorrido de diez minutos de duración. Añadiendo a este tiempo los cinco minutos de recorrido en el otro ascensor y el tiempo necesario para abrir y cerrar las puertas, se calcula en unos 35 minutos el tiempo total invertido en la elevación de los buques. La fuerza necesaria para el movimiento de los depósitos estará suministrada por la fábrica hidroeléctrica adosada al ascensor.

Por último, el proyecto comprende la creación al lado del canal de dos instalaciones hidráulicas construidas al pie de cada ascensor, según se ve en el grabado, que utilicen una parte del caudal disponible entre los dos lagos, con una potencia total, próximamente, de 800 000 caballos.

M. Waddell calcula que el coste total de las obras no bajará de 125 millones de dólares.

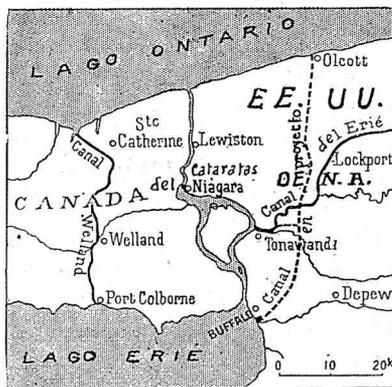


Trazado del canal en proyecto entre los lagos Erie y Ontario

Los convoyes de buques mercantes.—Para disminuir el riesgo que ofrece a los buques mercantes el ataque de los submarinos, se ha puesto en práctica el sistema de los *convoyes* empleado ya en otros tiempos, con objeto de defenderse contra los buques corsarios, pero que en esta guerra se ha perfeccionado, en virtud de los nuevos medios de que se puede disponer, adaptados a la clase de enemigo contra el cual se ha de luchar.

Un *convoy* es un conjunto de buques mercantes escoltados y protegidos por varios buques de guerra. No es problema fácil de resolver cuál sea la mejor disposición en que han de colocarse los buques para aumentar la seguridad del conjunto. La formación *de frente*, en la cual las unidades del convoy marchan en línea, colocadas una al lado de la otra, ofrece demasiado blanco

al tiro del enemigo, y la formación *en fila*, en que los buques marchan uno detrás de otro, aunque es más fácil de establecer y conservar, para los capitanes de los buques, que no tienen más que seguir el rumbo del navío que les precede, ofrece el mismo inconveniente que la anterior en los ataques de flanco, y además



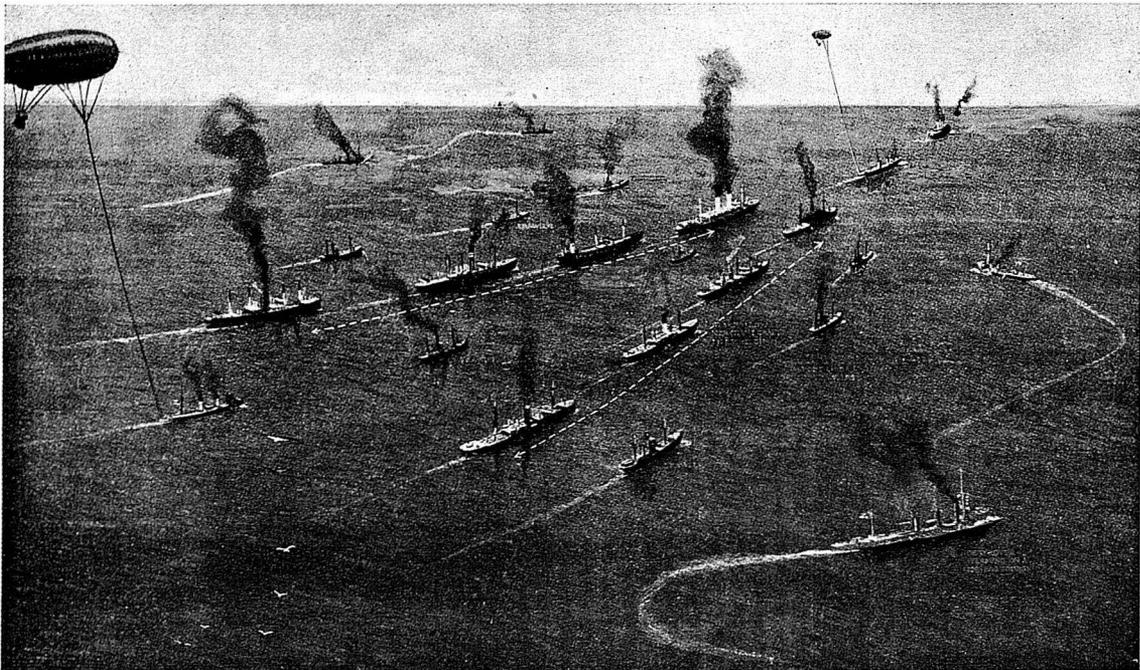
Canal en proyecto en territorio de los EE. UU. y Canal de Waddell, en territorio canadiense, que se utiliza actualmente

como cada barco debe guardar con el que le precede y le sigue inmediatamente, una distancia de unos 500 metros, resulta excesivamente larga la extensión de la fila, de tal modo que el navío que marcha a la cabeza llega a perder de vista a los que van en últimos lugares.

El *Algemeen Handelsblad*, de Amsterdam, recibió de su corresponsal en Berlín, el 19 de enero último, una interesante información acerca del modo cómo las naciones aliadas proceden en la disposición de los convoyes en las zonas de guerra, aunque hace constar que la organización es muy variable, según el número, la importancia y el tonelaje de los buques que componen

cubrir los submarinos a considerable distancia y a la profundidad en que es posible ver estos buques. Por último, detrás del convoy marcha otro cazatorpedero de tipo antiguo, provisto de otro globo cautivo con el mismo fin. Los flancos del convoy van protegidos por cazatorpederos, igualmente de tipo antiguo, que navegan cerca, pero con ruta en zig zag, para dificultar los ataques de los submarinos; y una protección más inmediata la prestan varios vapores de pesca, armados, que marchan entre los dos lados del ángulo o fuera de él, pero muy cerca de los barcos mercantes.

Por esta descripción, de la que los grabados adjuntos



Protección de un convoy de buques mercantes contra los ataques de los submarinos (Fot. *The Times Hist. of the War*).

cada convoy; esta información fué confirmada por noticias de varios periodistas ingleses, que se embarcaron en un convoy, en marzo del corriente año, con autorización del Almirantazgo.

Una disposición, que puede considerarse como típica, se halla descrita en la citada publicación y en algunas otras técnicas, y es la que ofrecía un convoy de varios buques mercantes que se hizo a la mar en un puerto de la Gran Bretaña con rumbo a Noruega. En esta disposición, los buques marchan escalonados en dos líneas que forman un ángulo o cuña. Delante del convoy, y a una distancia lo menos de tres o cuatro millas, navega un cazatorpedero de tipo moderno, provisto de un aparato submarino que le permite escuchar el rumor especial que produce la hélice de los sumergibles, muy distinto del de la hélice de los barcos ordinarios. Detrás de este buque de vanguardia, va la «nave insignia», que es un pequeño crucero de tipo antiguo, o bien un *cazasubmarinos*: esta nave dirige y regula la velocidad, la ruta y la formación del conjunto. Luego sigue otro cazatorpedero, de tipo antiguo, con un globo cautivo, que sirve de observatorio aéreo, desde el cual, distinguiéndose una extensa superficie del mar, se pueden des-

dan una idea bastante clara, puede comprenderse cuánta dificultad presenta el asegurar la marcha de un convoy, para llevarlo felizmente a buen puerto, y aun esta disposición en ángulo, aunque tiene la ventaja de disminuir la extensión del conjunto, ofrece el inconveniente de que un torpedo que yerre a uno de los barcos de un lado, vaya a hacer blanco en alguno de los que forman la línea opuesta del convoy.

Por otra parte, el que ha navegado en buques mercantes convoyados, o *en conserva*, podrá apreciar la dificultad de guardar las distancias y la organización, en un conjunto tan complicado y durante una larga navegación, con sus múltiples riesgos e incidentes, como bajos, pasos difíciles, nieblas, cerrazones, temporales, recalentamientos de piezas de la máquina, ligeras averías, etc., que aun en circunstancias ordinarias y tratándose de dos o tres buques, hacen que uno a otro se pierdan de vista muchas veces.

En cuanto al resultado que en general da este sistema de los convoyes, se nota diversidad de criterio según el origen de las informaciones.

Cuando en febrero de 1917 Alemania declaró la guerra submarina ilimitada, pronto comprendió In-

glaterra la conveniencia de establecer el sistema de convoyes. Un informe oficial dado al cabo de algún tiempo por el Ministerio de la Guerra de la Gran Bretaña, dice textualmente: «Una nueva característica de los medios adoptados para la protección de los buques mercantes contra los ataques de los submarinos, ha sido el retorno al sistema de convoyes practicado en otros tiempos, y que ha resultado muy eficaz para reducir las pérdidas. Durante los últimos meses, el 90 % de los buques mercantes que han navegado por el Atlántico han sido convoyados, y desde que empezó a practicarse este sistema, el tanto por ciento de las pérdidas de buques mercantes, debidas ya al ataque de submarinos, ya a otros riesgos, ha sido de 0'82 % en el Atlántico, y de 0'58 % por término medio, en todos los mares en que se emplea el sistema de convoyes.»

La primera ruta en que fué aplicado este sistema fué la de Inglaterra a Escandinavia, en abril de 1917, y desde esta fecha hasta junio del corriente año, han sido convoyados más de 4500 buques, casi sin más contratiempo que el ataque al convoy de 12 buques mercantes, el 17 de octubre de 1917, en su viaje de Shetlands a Noruega, escoltados por los destructores *Mary Rose* y *Strongbow* y tres pequeños buques armados. El convoy fué atacado, no por submarinos, sino por dos cruceros alemanes de tipo ligero, que lograron hundir a la escolta y a nueve de los buques convoyados.

Por su parte, los alemanes dedicaron inmediatamente su atención a contrarrestar los resultados del sistema de convoyes, cuya eficacia ha sido muy discutida, entre otros por el capitán Brünninghaus en un artículo publicado por el *Münchener Neuste Nachrichten*, en enero del corriente año. Según su opinión, el sistema constituye para la Gran Bretaña una considerable y automática reducción del tonelaje, que era ya escaso. La heterogénea composición de los convoyes; la reducción de velocidad de las unidades más rápidas para acomodarla a la de los barcos de menor marcha; las dificultades de la navegación para los buques de gran tonelaje, las dificultades que encuentran los buques escolta para hacer uso de su artillería, la complejidad que presenta la formación de la escolta, y la casi imposibilidad de que todos los buques del convoy escapen al realizarse el ataque de los submarinos, hacen que el sistema de convoyes sea desventajoso.

Los ingleses, reconociendo el valor de alguna de estas objeciones, manifiestan que van venciendo progresivamente las dificultades, a lo que contribuyen las enseñanzas que en escuelas a propósito reciben los capitanes de los buques mercantes.

Como prueba de la eficacia del sistema, presentan el citado ejemplo de los convoyes escandinavos, y el que

el ejército norteamericano ha sido trasladado a Europa, siguiendo este sistema; y afirman ser un caso aislado, que no disminuye en mucho esta eficacia, el torpedeamiento del trasatlántico *Tuscania*, que conducía tropas norteamericanas, ocurrido el 5 del pasado febrero.

En opinión expuesta por Sir Eric Geddes en la Cámara inglesa de Diputados, otro de los resultados del sistema, ha sido llevar la acción de los submarinos más cerca de las costas, haciendo por consiguiente, menos peligrosa la navegación en alta mar. Durante los primeros meses de la guerra submarina ilimitada, el 50 % de las pérdidas de barcos mercantes, ocurría a más de cincuenta millas de la costa, y sólo el 21 % a 10 millas o menos de ésta, mientras que actualmente las pérdidas a la primera distancia citada han disminuido hasta el 1 %,

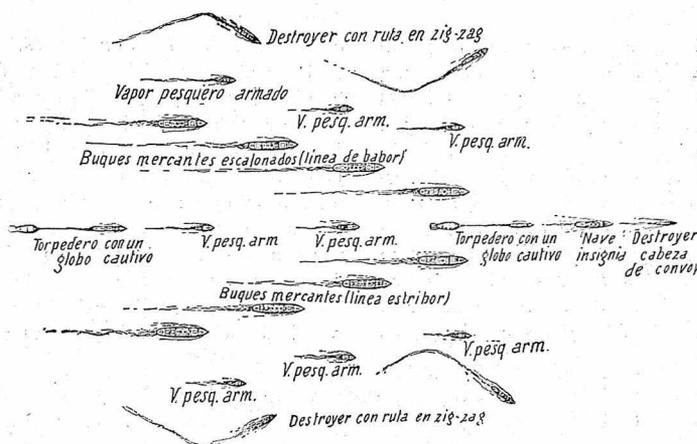
y se han elevado al 61 % las de barcos mercantes, cerca de tierra firme. Este traslado de la zona peligrosa, ofrece la ventaja, en opinión de dicho señor, de que hay mayor oportunidad para que los submarinos sean atacados por buques patrullas o por aeroplanos, y pueden salvarse así muchos buques que de otra manera correrían grave riesgo de ser echados a pique.

Además, otro de los efectos importantes

de la navegación en convoy, es el que los submarinos tengan que atacar con el torpedo en lugar de emplear el cañón, lo que origina alguna dificultad a la guerra submarina, por la gran producción de torpedos que requiere y ser esta arma mucho más cara. Para obviar en parte esta dificultad, los submarinos alemanes van provistos actualmente de tubos de gran diámetro, 50 cm., que pueden reducirse por medio de otro tubo suplementario, a 45 ó 35 cm., empleando así torpedos pequeños sin giróscopo contra los buques mercantes para distancias de 500 a 600 m., y torpedos grandes, con giróscopo, para atacar a los buques de guerra, y a distancias superiores de 1000 m.

**El «fuego griego» o «fuego líquido» de los Bizantinos.**—Las descripciones de los historiadores, referentes a los efectos incendiarios del *fuego griego*, permiten suponer que consistía en una materia líquida. M. Stephánides, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París, (*Comptes Rendus*, 22 julio) expone los siguientes argumentos para probar que la materia que constituía el fuego líquido era ni más ni menos que el petróleo.

I.—Los Bizantinos, lo mismo que los antiguos, llamaban al petróleo *naphtas*, y lo consideraban como un singular *aceite* (grasa), que atraía desde lejos el fuego, hacia inflamable a cualquier sustancia y ardía en el agua. El *fuego líquido* poseía estas mismas propiedades, que le habían valido la reputación de ser un factor invencible en la guerra naval.



Disposición de los buques que forman el convoy

II.—Los más famosos manantiales de *naphta* eran los de la Media, de donde provenían su nombre de *aceite de Media* y la leyenda de que Medea quemó a su rival valiéndose de la *naphta*. Pero como algunos historiadores bizantinos dan estos mismos nombres al *fuego líquido*, de ello se desprende la identidad de ambas sustancias. Esta identidad del *fuego de Media* con el *fuego líquido* de los griegos, se ve muy clara en las siguientes palabras del historiador León Diáconos; «Los escitas tenían al *fuego líquido* de los griegos, porque habían oído contar a los ancianos que con este *fuego de Media* los griegos incendiaron en otro tiempo la flota de Ingoros». Este testimonio de Diáconos es tanto más importante cuanto que dicho escritor, considerado como el historiador más auténtico de su tiempo, vivió durante el período más brillante de la historia bizantina (siglo X).

III.—De lo que precede parece muy probable que el nombre mismo de *fuego líquido*, no sea más que una traducción griega de *naphta*, nombre que se daba al petróleo en la Media (*na*, aceite, líquido, y *pta*, fuego).

IV.—Ciertas leyendas relativas a la *naphta* de la Media, se relacionan con el nombre de Alejandro Magno. Plutarco, refiere que el manantial del *líquido ardiente*, cerca de Ecbatana, asombró a Alejandro, quien hasta practicó experimentos sobre la inflamabilidad de la *naphta*. En su *Libro de los Fuegos* refiere Marco Greco que Alejandro se sirvió de un fuego especial para quemar la ciudadela de Tiro y las casas de los Samaritanos.

Podemos, pues, imaginar en vista de todo ello, cuán fácilmente pudo ocurrirse a los Bizantinos la idea de emplear la *naphta* en la guerra naval. La depuración de la *naphta* (cuyo nombre disimularon bajo la traducción griega de *fuego líquido*), y la manera de lanzar esta sustancia sobre el enemigo, constituyeron, sin duda, un secreto de Estado.

V.—No fuera ciertamente absurdo suponer que al petróleo se le añadía nitro; pero ninguna indicación acerca de este punto existe en los escritores bizantinos, en los cuales hay que buscar principalmente nuestros informes acerca del fuego líquido. Sin embargo, en el citado *Liber ignium* de Marco Greco, que ha servido de base a la opinión de que el nitro entraba en la composición del fuego griego, el producto puro de una destilación de asfalto y de resinas, lleva el nombre de *Ignis Græcus*, mientras que a las preparaciones nitradas se les llama *Ignis volatilis*.

Para el uso del fuego griego en la guerra, se regaban los navíos del enemigo con la materia líquida por medio de tubos flexibles, y luego se les prendía fuego a favor de proyectiles inflamados; o bien el líquido, arrojado por medio de tubos de cobre, se inflamaba en el mismo orificio de estos tubos, que se hallaba envuelto por una corona de estopa impregnada de una materia inflamable en estado de combustión lenta. M. Stephánides, supone que esta corona de estopa es lo que se denomina *πρόπυρον* (de *πρό* ante, y *πύρ* fuego) en un pasaje de la *Táctica* de León Diáconos.



## ALGUNAS CONSIDERACIONES

### ACERCA DE LA FORTIFICACIÓN PERMANENTE

No faltan libros de *ingenieros «contra la fortificación»*, en que analizando sin criterio los hechos que a su entender la condenan, se cita victoriosamente el triste ejemplo de la Holanda en el invierno de 1795, que vió sus plazas desairadas, porque un frío de 22 grados solidificó su cenagoso suelo, permitiendo a Pichegru llegar en pocos días a Amsterdam, apresando la flota holandesa con un escuadrón de húsares!! En materia de DOCTRINA, puesto que de este extraño suceso quiere sacarse, parece más natural por lo estupendo, después de demoler las plazas, *suprimir también las flotas para «librarlas de la caballería»*.

Almirante.—Diccionario militar: Fortificación: p. 507-(edic. 1869).

Una de las cuestiones que ha dado origen a gran número de comentarios y opiniones, considerada por algunos como problema resuelto sobre el que se ha dicho ya la última palabra, es la que se refiere a «Fortificación Permanente». A consecuencia de la rápida caída de fortalezas, que como las de Bélgica reputábanse por una gran parte de la opinión como el desideratum a que se podía llegar en materia de defensa; al leer que una sola granada ha destrozado una cúpula acorazada, arrancándola de su emplazamiento y disgre-

gando potentes masas de hormigón de espesores inusitados; al oír referir que fuertes como el de Loncin, por ejemplo, han sido tomados en 11 días, a pesar de sus cúpulas acorazadas armadas con obuses de 21 cm. y cañones de 15 cm.: el ánimo mejor dispuesto se siente desfallecer al considerar que si tantos millones gastados y tanta ciencia e ingenio derrochados, no han producido mayores éxitos y no han servido siquiera para *contener* a un ejército invasor, restando algo a su brío empuje y a su ímpetu arrollador, hay que rezar un responso a la fortificación permanente, cuyas obras irán, con el tiempo, a formar parte de los museos arqueológicos, como modelos curiosos de cosas que *fueron* para no volver a ser *bajo ninguna nueva forma*.

Entre nosotros, dado nuestro carácter impresionable, propio de la tan ensalzada raza latina, que si bien está dotada de grandes virtudes, no está exenta de muchos y grandes defectos, que es preciso reconocer para tratar de corregirlos, causó tanto efecto la relación de los sucesos antes apuntados, que la opinión casi unánime, aun de los técnicos, se mostró de tal modo contraria a todo lo que fuese fortificar permanentemente, que creímos llegado el momento de suprimir de una vez y para siempre esta rama tan interesante de la ciencia militar, sin tener en cuenta que a tales radicalismos se

había llegado, por deducir consecuencias de hechos aislados, no bien analizados en todas sus partes, y sin hacer entrar en el problema coeficientes que harían variar los resultados de un modo notable. Valdría tanto sacar consecuencias sobre el talento y las dotes de un hombre de reconocido mérito, porque alguna de sus obras no había respondido a su fama y buen nombre, sin abonar en su favor circunstancias que justificasen plenamente su desacierto.

El asunto tiene la suficiente importancia para que se deba estudiar, como seguramente se hará después de la guerra, con interés y sin apasionamientos; hoy por hoy, y una vez transcurrido cierto tiempo desde los sucesos apuntados, que si no ha sido el necesario para despejar por completo los cerebros, ha bastado para rasgar en algunos puntos el tupido velo que cubría nuestros ojos, dejando así entrever algo de lo que un mañana, tal vez no lejano, nos presentará con claridad meridiana, podemos pensar sobre algunas cuestiones de interés capital y sacar alguna consecuencia que, basada en hechos indiscutibles y en principios siempre fijos, se oponga con la fuerza que da la razón bien dirigida a la naciente teoría, que da por hecho consumado el de que ya no se volverá a hacer uso de la fortificación permanente. El dar una solución o sentar una nueva teoría concreta, en materia tan compleja, sobre ser prematuro está expuesto a múltiples errores; tiempo vendrá en que se resolverán éstos y otros problemas; entretanto y con lo que hasta el presente se sabe, podemos adelantar que la fortificación permanente ha podido variar, y de hecho habrá variado en cuanto a su empleo táctico, modo de acción y forma, *pero no ha desaparecido*; y del mismo modo que cuando apareció la formidable artillería de marina y costa que hoy se conoce, a nadie se le ocurrió suprimir el acorazado, sino construir *otro más potente con artillería similar*, de la misma manera se procederá en cuanto a los fuertes, y tal vez la nueva solución resulte a la vez que más eficaz, más económica.

Aun cuando haya que reconocer que los primeros hechos de armas y el rápido avance del ejército alemán en Bélgica, defraudaron todas las esperanzas que en un principio se tenían en las obras de defensa que aquella nación había erigido, será muy conveniente estudiar con algún detenimiento las causas principales que pudieron contribuir a una tan rápida expugnación, para formar un juicio, lo más exacto posible, del papel que jugaron las fortificaciones y de las deficiencias que han podido observarse tanto en las obras como en el desarrollo de la defensa.

Ha sido siempre un axioma militar conocido de todos los fortificadores antiguos y modernos, que «plaza sitiada, plaza tomada», con lo que se daba a entender que la fortificación, *por sí sola*, no ha bastado nunca, *ni bastará en lo sucesivo*, para impedir el avance de un ejército, siendo únicamente una nueva arma que puesta al servicio del defensor, dará un resultado mejor o peor, según el uso que de ella se haga. El éxito dependerá por una parte del acierto que se haya tenido en la elección de las posiciones, obras ejecutadas, armamento con

que se las ha dotado etc., y por otra, de la actuación del ejército encargado de la defensa, que si no la ha conducido conforme a los principios del arte militar y de la táctica, no cabe achacar a la fortificación la culpa, imputable en gran parte a quien no supo servirse de ella.

Por lo que se refiere al papel asignado a la fortificación permanente, y en el caso frecuente de tener como objetivo principal la defensa de la frontera de un país, su misión queda cumplida, en último extremo, *si con su auxilio* se consigue detener al adversario, dando así tiempo a que en el interior de la nación amenazada, se verifiquen con relativa calma las operaciones de movilización, concentración y despliegue, y se organicen en debida forma las reservas, lo que tratándose de Estados *en los que por sus condiciones deba mediar una política defensiva*, es de gran importancia, porque multiplica su valor militar en una medida que estamos muy lejos de suponer; pues un invasor que ve cerrado su camino por una barrera de fortalezas *hábilmente situadas, con un armamento adecuado y con un ejército que sepa utilizarlas*, tiene forzosamente que proceder a su expugnación so pena de ver amenazadas sus comunicaciones y quedar expuesto a serios descalabros, no bastándole en la mayoría de los casos, el dejar cuerpos de observación (1) y seguir las operaciones, sobre todo tratándose de «ataques estratégicos organizados en grandes proporciones», y aun en el caso de que procediese en la forma dicha, siempre distraerá un contingente importante de su ejército, que no podrá así emplear en otros cometidos.

Dicho se está, que el rendimiento que debe sacarse de los frentes fortificados no se ha de limitar a *detener*, y que un ejército de elevada moral y buena organización ha de ponerse en cuanto encuentre ocasión para ello, a la ofensiva, procurando provocar pérdidas en el adversario y amenazar sus comunicaciones, «esforzándose por medio de ataques repetidos en *hacer estériles todas sus tentativas para poner en batería sus piezas*, destruir sus caminos y las posiciones de infantería, y en general *no dejarle respirar*, forzándole a empeñar en la lucha fuerzas cada vez más numerosas», sirviéndose para todo ello del *apoyo* que proporcionan las obras de defensa, pero sin esperar que la fortificación *por sí sola* determine el éxito.

Las mismas consideraciones podrían hacerse si se trata de fuertes que defiendan un centro importante en el interior del país, con la diferencia de que el que ataca, antes de llegar a esos centros ha debido consolidarse en el terreno conquistado, habiéndose aumentado, en general, las dificultades materiales por su parte.

Sentados estos principios, y prescindiendo por el

(1) Tratándose de fuertes aislados como los que barrean un paso, pudiera admitirse el procedimiento apuntado dejándolos bloqueados con fuerzas de 2.ª línea y continuando las operaciones sin distraer a una parte importante del ejército en los procedimientos de un sitio regular; mas en el caso de grandes extensiones fortificadas no cabe proceder en esta forma. La cuestión en este punto merece capítulo aparte por su importancia.

momento de los factores morales, cuya importancia y decisivo influjo no pueden en modo alguno ponerse en duda, tratemos de descubrir algo de lo que se refiere a las condiciones técnicas que reunía la fortificación de Bélgica y a la manera de conducirse la defensa, reuniendo para ello todos cuantos datos, de fuentes debidamente autorizadas, hemos podido recopilar.

Es un principio de fortificación, que la modalidad

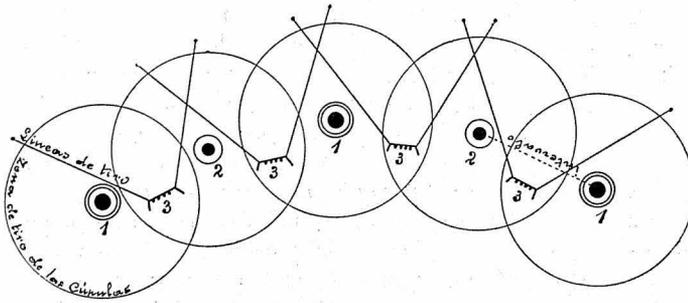


Fig 1.º Esquema demostrativo del sistema "Brialmont."

- 1 Fuertes acorazados.
- 2 Obras intermedias o baterías permanentes acorazadas.
- 3 Baterías de obuses o morteros sin acorazamientos.

de la defensa ha de responder a la modalidad del ataque; por consiguiente, precisa saber de antemano la forma cómo este último se ha de desarrollar, lo que se deducirá del estudio de la táctica y de los armamentos, así como del perfecto conocimiento del terreno. La rigidez de las antiguas obras ha sido sustituida poco a poco por una hábil adaptación de sus elementos al terreno; el problema que debe resolverse es de una complejidad muy grande, no solamente por lo que en sí es, sino por las dificultades que lleva consigo el acopio de datos precisos, sobre todo en lo que respecta a los procedimientos, normas, armamentos, etc. del enemigo, y sin embargo, en la guerra no se puede pronunciar la palabra *imposible*, siendo de absoluta necesidad oponer a un cañón otro similar y a un modo de ataque otro de defensa *ofensiva* verdaderamente eficaz; precisamente este estudio preliminar, con el supuesto conocimiento de los medios de ataque y armamento del ofensor y del propio terreno, del que se ha de sacar el mayor provecho propio con perjuicio para el atacante, constituye la esencia de la fortificación y la mayor dificultad con que tropezará el ingeniero militar.

A la fortificación belga se le atribuyen hoy día varios defectos, provenientes, no de la incompetencia de los ingenieros militares que las proyectaron, sobre lo cual no cabe discusión, sino de que no respondían a las nuevas orientaciones.

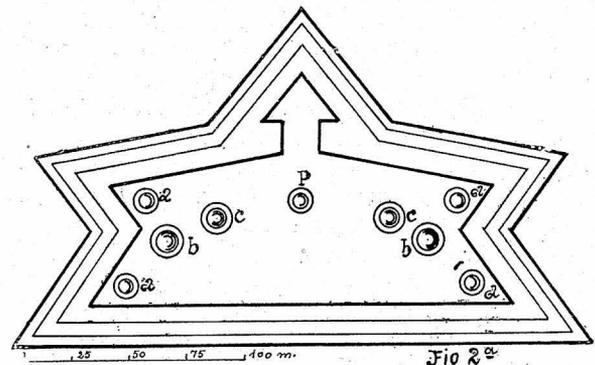
1.º La artillería de que estaban dotados los fuertes no respondía a la del ataque, estando en inferioridad manifiesta con respecto a la última.

2.º La admiración justificada hacia los métodos de fortificación del eminente ingeniero militar, General Brialmont, (fig. 1.ª) llevó a los ingenieros belgas a no mirar con el debido cariño las escuelas de fortificación que en el resto de Europa se aplicaban; fortificación del Se-

ret, en Rumanía; Festas de Metz (1); fortificaciones austriacas; campos atrincherados de Francia, donde las nuevas ideas habían sido apreciadas en todo su valor, y aunque no siempre se ve aplicado el sistema en toda su pureza, predomina sobre los ya *anticuados* métodos.

3.º Las obras eran de mucho relieve y gran extensión (fig. 2.ª, fuerte de Waelhen (2).)

Por alguno se ha asegurado también que el artillado de Lieja y Namur era muy deficiente y que los materiales empleados en la construcción eran de muy medianas condiciones, por lo que no pudieron resistir, como hubiera sido de esperar, a la explosión de las granadas cargadas con altos explosivos. No es posible formar un juicio exacto con tantos y tan diversos pareceres y opiniones como los que aparecen a diario, pero hay un hecho indiscutible, que no puede menos de ser reconocido por todos, y es, que a pesar de todos estos defectos enumerados, si *algo* retardó el avance del ejército alemán fué la presencia de los campos atrincherados de Lieja y Namur, *que sola su existencia obligó a transportar gran cantidad de material, entorpeciendo la marcha del invasor, y que la invasión por Bélgica tal vez obedeciese a evitar la línea defensiva del NE de Francia, que algún respeto debía inspirar cuando se trató de evadir. Al amparo de estas fortificaciones de la frontera francesa-alemana se verificó la gran conversión del ejército franco-inglés, que tuvo tiempo de ejecutar el*



- Fuerte de Waelhen
- a Cúpulas para dos cañones de 5,7 cm
  - b Cúpulas para dos obuses de 21 cm
  - c Cúpulas para dos cañones de 15 cm

movimiento, merced a la barrera que la fortificación opuso al adversario sirviendo de pivote de la maniobra, que es uno de los papeles de la fortificación. Amberes también *desempeñó algún papel*, pues su ocupación era una exigencia impuesta por el movimiento que el ejército alemán hizo hacia el S para oponerse al del ejército

(1) Festas alemanas de las cuales tenemos conocimiento por obras de eminentes ingenieros franceses, que las admiran.

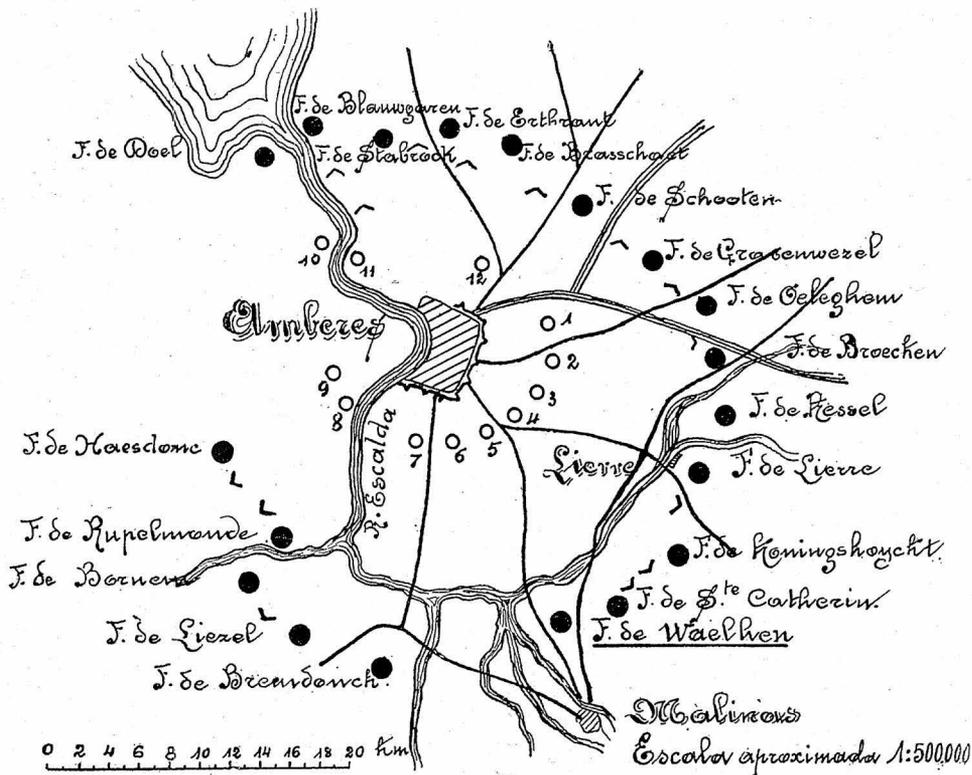
(2) Las obras muy grandes eran ya muy criticadas en los tratados de fortificación anteriores a la construcción del campo atrincherado de Amberes.

franco-inglés, y como en aquel movimiento quedaba Amberes a la espalda, hubo de procederse a su expugnación.

En vista de esta rápida reseña habremos de llegar a la conclusión de que la fortificación permanente llenó

momento, y esto es muy importante, en la presente guerra.

Este desconocimiento de la artillería enemiga es un factor que justifica en cierto modo lo débil de la resistencia opuesta por parte de la defensa, a quien debieron



Croquis de conjunto del campo atrincherado de "Amberes".

- Línea de fuertes interior
- Línea de fuertes exterior mas moderna
- ~ Obras complementarias de intervalo.

un papel muy principal en la marcha de las operaciones, y de no ser por ella, es posible que la guerra hubiera cambiado de aspecto, pues la detención del ejército alemán, *aunque de unos días solamente*, bastó sin duda para evitar, tal vez, una catástrofe irreparable.

Con respecto a la artillería de que estaban dotados los fuertes, hay que convenir en que aun cuando por todos los escritores militares se había preconizado el empleo de los grandes calibres en las guerras modernas, y se esperaba ver usada la gruesa artillería en una medida extraordinaria y sin precedentes, no cabe duda que las piezas que han entrado en juego en la expugnación de las defensas de Bélgica han sido una verdadera revelación y han sorprendido a más de un vidente, que seguramente no esperaba ver contados entre la artillería móvil (?) calibres como los empleados desde el *primer*

causar un estupor muy explicable los efectos de la nueva artillería, pero si hemos de dar cabida, como es justo, a todas las versiones que se han recibido de plumas muy autorizadas, habrá que tener en cuenta que *no siempre* se han empleado los grandes calibres, y que en ocasiones solamente se hizo uso «de la artillería pesada de campaña y de alguna pieza de marina»; hay que investigar por lo tanto en otro terreno y dar otras razones que expliquen, si es posible, lo que hay de inexplicable.

Fiada Bélgica en su neutralidad, no dió a su ejército *toda* la importancia que debía *desde un principio*, y juzgó que en caso de guerra bastaría el efecto de sus defensas para cerrar el paso a un invasor que hiciera poco caso de tratados y conversaciones de paz; y aquí estuvo su principal error, pues una parte principalísima de la defensa la constituye el ejército móvil, que oponiéndose

por todos los medios posibles a la maniobra del ataque, estorba sus movimientos y trata de *alejarse* a su artillería impidiendo establecer sus baterías y creando, en una palabra, todos los obstáculos que se opongan a su avance, restándole fuerza y poniéndole en condiciones

ejército móvil no estuvo a la altura de su misión, y que al replegarse precipitadamente y en desorden no consiguió disminuir en nada el poder ofensivo de un enemigo que tal vez suponía encontrar una mayor y más eficaz resistencia, pues aun cuando las fortificaciones de Lieja y Namur no respondieran, según hemos hecho ver, a todas las exigencias modernas, hay que reconocer no obstante que su potencia defensivo-ofensiva era grande y su resistencia debió ser mayor, y en cuanto se refiere a Amberes está fuera de duda que su caída se debió, más que a los destructores efectos de la artillería, a la desmoralización de un ejército que, batido ya en campo abierto y con serias pérdidas, se acogió a las fortalezas, sin el espíritu de ofensiva que se precisa para detener a una ola invasora que lo poseía en el más alto grado.

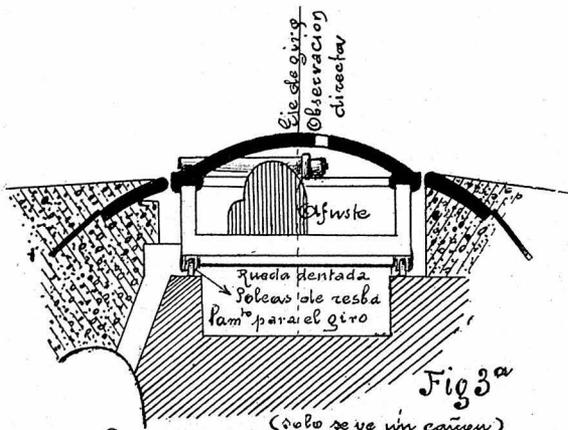


Fig 3<sup>a</sup>  
(solo se ve un cañón)  
Esquema de una cúpula  
Belga (Lieja, Namur)

tales que no pueda llegar, con todos sus medios y toda su pujanza, a la zona batida por los fuertes, que jugarán, a no dudar, un papel muy importante si se ha conseguido sacar indemne toda o mucha parte de su artillería, lo que habrá sucedido procediendo en la forma dicha y conduciendo la defensa conforme a los principios conocidos, que podrán variar en cuanto al detalle, pero nunca en cuanto al fondo. Desde los fuertes se puede ejecutar un tiro preparado con un conocimiento perfecto de todo el terreno exterior que han de batir, y con la indudable ventaja que siempre ha tenido y tendrá en lo sucesivo la defensa, al poder disponer de baterías sólidamente instaladas, cuyos asentamientos han sido estudiados y elegidos con todo esmero y detenimiento en tiempo de paz, las cuales, pueden ser protegidas en una medida suficiente contra la artillería del ataque, que en muchas ocasiones se verá obligada a colocar sus baterías donde y cómo pueda y no donde y cómo le convenga.

Para dar una idea de lo que eran las fortificaciones de Bélgica, acompañamos el croquis de la página anterior, que representa el campo atrincherado de Amberes (1) constituido por una línea de fuertes distantes de 5 a 6 km. del centro de la plaza, la cual a su vez está circundada por otra de construcción posterior compuesta de 19 fuertes tipo Brialmont, que se complementan con baterías y pequeñas obras intermedias, algunas de las cuales debían ser organizadas al romperse las hostilidades, estando esta línea a una distancia media de 20 km. de la ciudad, con un desarrollo de unos 130 km. Las distancias entre los fuertes principales varían de

La defensa exterior es, pues, indispensable en todo momento, pero muy especialmente en las primeras operaciones, no solamente por los resultados materiales que con su acción a fondo se pueden conseguir, con gran ventaja para las operaciones ulteriores, sino por el efecto moral, que es tan importante o más que aquéllos y seguramente de consecuencias más decisivas.

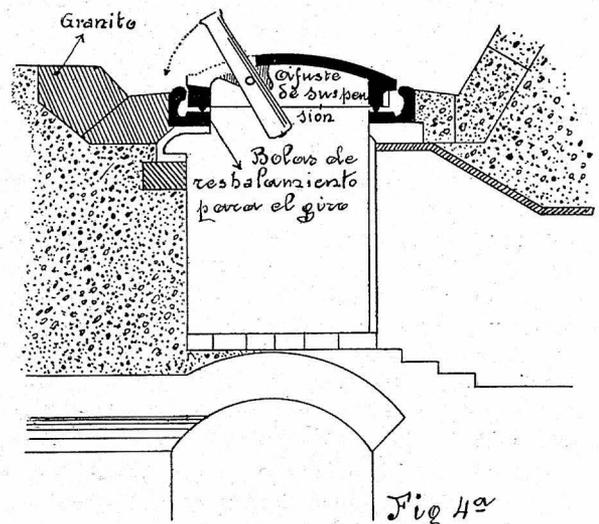


Fig 4<sup>a</sup>  
Cúpula austriaca para un mortero de 15

Si se estudia con algún detenimiento la forma cómo se condujo la defensa de Bélgica, desde el punto de vista puramente técnico, con objeto de deducir consecuencias, que en lo porvenir han de ser de suma utilidad, resulta, como término medio de todas las versiones que han llegado hasta nosotros, que no hubo defensa propiamente dicha. Los relatos oficiales y las crónicas publicadas en revistas profesionales o científicas, que son las que merecen más crédito, dan a entender que el

2000 a 5000 m., de manera que, dada la artillería con que estaban dotados, era materialmente imposible forzar los intervalos sin tomar uno de aquéllos por lo menos. El esquema que presentamos permite formarse idea del sistema de fortificación de Amberes, proyec-

(1) A título de curiosidad presentamos en las figuras 3 y 4 dos tipos de cúpulas empleadas en los fuertes belgas y austriacos respectivamente.

tado por el general Deguise, discípulo de Brialmont, en cuyas ideas se inspiró, si bien introdujo modificaciones de importancia en vista de los progresos de la artillería, puestos de relieve en experimentos de tiro verificados en diversas épocas.

A este campo se acogió el ejército belga, derrotado ya virtualmente en Lieja y Namur, falto de la cohesión necesaria para contener el avance de un enemigo que, por razón de las primeras victorias alcanzadas, había adquirido un ascendiente moral que explicaría por sí solo, si no hubiera otras razones, el éxito alcanzado. Contábase con que Amberes resistiría un año de sitio por lo menos, y estimábase necesario un ejército de 250000 hombres para la expugnación de su campo atrincherado; pues bien, 100000 hombres han bastado para forzar, del 28 de septiembre al 6 de octubre de 1914, la primera línea de fuertes mas avanzada, y dejar el día 9 la ciudad en poder del sitiador. Es de observar que durante el espacio que media entre el 6 y el 9 de octubre no hubo tiempo material para transportar la artillería gruesa que *pudo batir* la línea de fuertes exteriores y emplazarla nuevamente contra la línea de fuertes interiores, y por consiguiente, sobre esta última sólo debió emplearse la artillería pesada de campaña, y aun añadiremos que, si se ha de dar crédito a escritos autorizados, tampoco fueron empleadas contra la línea exterior otras piezas que las pesadas de campaña y algunas de 28.

La caída de Amberes ha sido uno de los argumentos más poderosos empleados para demostrar la inutilidad de las fortalezas, y por si no bastaran las razones que antes expusimos en defensa de la fortificación permanente, de intento hemos resumido aquí las operaciones del principio de la campaña, para que aparezca bien claro un hecho, que tal vez no hayan descubierto los detractores de la fortificación, y es, que en Amberes, como en Lieja y Namur, no hubo defensa; la artillería del ataque sorprendió a la defensa, se puso donde mejor le pudo convenir, y la observación se hizo tan cómodamente que se cuenta de un oficial que provisto de teléfono corregía el tiro contra uno de los fuertes de Lieja, a 500 metros del mismo, dando indicaciones precisas a las baterías, lo que, unido a las incursiones hechas por la caballería de la exploración, que llegó a entrar dentro de las ciudades sin que se lo estorbase la vigilancia exterior, prueba lo desatendida que estuvo la defensa de los intervalos.

La fortificación por sí sola no es nada; es el arma que hiere y el escudo que para el golpe, *pero necesita de un brazo fuerte que lo maneje*, y algún cuidado debían inspirar a las naciones los nuevos sistemas de fortificación, cuando un general muy conocido y de gran prestigio y saber, no se recata en decir en 1913, que contra las modernas fortificaciones *no bastan las modernas piezas de artillería pesada de campaña*; que antes de proceder al ataque de los fuertes, *ha de batirse a la defensa móvil*, y que para el éxito de las operaciones, no se deben dejar atrás los fuertes de una defensa, sino que deberá por el contrario procederse a su expug-

nación; y refiriéndose a la defensa advierte que «si cumple con su deber, ha de mantener *un espíritu ofensivo hasta los últimos momentos de la lucha*»... Una defensa llevada en esta forma, tendrá en la fortificación un auxiliar inapreciable, pues cuando recurra al apoyo que le proporcionarán los fuertes, estará en disposición de sacar de éstos el máximo rendimiento; pero si no impide que la artillería contraria reduzca a polvo todas sus obras, obligándola a alejarse, de nada sirven todos los recursos enterrados, sin que pueda por ello culparse del desastre al sistema empleado.

Al tratar esta cuestión y en el punto a que hemos llegado, sin querer vienen a la memoria los nombres siempre gloriosos e inmortales de Gerona y Zaragoza, cuyas épicas defensas no lograron obscurecer sucesos posteriores; pues si bien es verdad que los medios de ataque de aquel entonces no pueden compararse con los que en la actualidad se emplean; también hay gran diferencia entre las *cúpulas acorazadas* de la fortificación presente y los desamparados muros de Gerona y los *pechos generosos* de los aragoneses, *que fueron los baluartes de Zaragoza* (1); cierto es que tampoco todos los defensores de una plaza se han llamado D. Mariano Alvarez de Castro y D. José Rebolledo de Palafox, de eterna memoria.

Pero por si acaso se considerasen un tanto anacrónicos los memorables sitios arriba citados, a los efectos de la técnica moderna, como otros que pudiéramos recordar, no faltan algunos posteriores y también actuales, que prueban hasta donde puede llevarse una defensa auxiliada por la fortificación permanente; Sebastopol en 1854 resistió un año bajo la dirección de Todleben, y el sitiador hubo de empeñarse en un sitio regular por no haberle sido posible tomar la plaza a viva fuerza, a pesar de los defectos y deficiencias de sus defensas; Belfort en 1870-71, cuya defensa dirigida por su gobernador, el ilustre y valeroso coronel de ingenieros Denfert Rocherau, es y será siempre un timbre de gloria en la historia de Francia, pues la plaza *resistió toda la campaña* y eso que los medios con que contaba eran muy deficientes, y se asegura que las pocas piezas de artillería que poseían, tenían que ser transportadas de un lado a otro para responder a todas las necesidades de la defensa. Plewna, en 1878, costó cinco meses de formidable lucha a los rusos y rumanos, y recientemente tenemos en el sitio de Puerto-Arturo el ejemplo de una defensa que costó ríos de sangre a los japoneses, y que

(1) Durante los sitios de Zaragoza tomó parte muy activa en la defensa el cuerpo de Ingenieros militares, que contaba ya un siglo desde su formación. 19 oficiales de Ingenieros intervinieron, ya en trabajos de fortificación, ya de minas o en otros cometidos, distinguiéndose entre otros y muy principalmente, el Coronel don Antonio Sangenis, que fué muerto en el 2º sitio. así como los Capitanes Defay y Simonó, siendo heridos el nunca bien ponderado, entonces Teniente Coronel, don Quintín de Velasco, y los Capitanes Villa, Mateo y Arrambide. En servicio de minas murió el Teniente Don Pedro Romero Tejada, y fueron heridos el Sargento Manuel Casares y un minador, siendo también herido en otros servicios el Teniente don José Armendariz.

Del ejército francés tomaron parte 40 oficiales, de los cuales murieron 12 y fueron heridos 16.

dió lugar, por la tenaz y admirable resistencia presentada por los rusos, a un verdadero *renacimiento* de los antiguos medios de ataque por la mina, de siglos anteriores, que como tantas otras cosas, habían sido conceptuados como una antigüalla por algunos talentos del siglo XX, si bien no faltaron tampoco quienes concediesen al sistema la importancia que se merece, pudiéndose contar entre los últimos, algunos de nuestros profesionales (1). Y sin embargo, este sitio que puede contar el ejército ruso entre sus hechos heroicos y que costó la vida al general Kondratenko, fué causa de que se condenase al general Stoessel por haber entregado la plaza en condiciones que todos sabemos, y que no necesitan comentarios justificativos, después de 11 meses de asedio.

En la presente guerra creo que el nombre de Verdun no se borrará fácilmente de la memoria de los que hayan seguido con interés y criterio recto las fases de esta lucha sin precedentes, quedando grabado profundamente en el corazón de los que sobrevivan y tomaron parte, tanto en la defensa como en el ataque de aquella y otras posiciones análogas, de fortificación permanente; algo debe la tan comentada retirada del Marne al campo atrincherado de Verdun, del cual se sacó el suficiente partido para crear un verdadero peligro en el flanco izquierdo alemán, contribuyendo a la retirada general del ejército de von Kluck; y *algo debía significar* Verdun para el alto mando alemán, cuando tanto empeño puso en su expugnación. La economía de fuerzas que el ejército francés pudo hacer desde Verdun a los Vosgos, fué debido a la fortificación permanente, *cuya sola existencia obligó* a los alemanes a proceder con cautela, empuñándose en un verdadero sitio regular y obligándose al transporte de una cantidad y calidad de material y al derroche de una cantidad de municiones tal, que deja atónito al temperamento más frío, demostrando al mismo tiempo la muy justificada importancia que se daba a los campos atrincherados del NE de Francia, que en unión de la bien estudiada red de comunicaciones de todas clases constituían la fortificación permanente de esa frontera. ¿Habrán considerado perdidos, en Francia, los millones, talento y tiempo empleados en ella? Tengo la convicción, de acuerdo con otras opiniones más autorizadas que la mía, de que no.

Por último, y como epílogo de la materia que venimos tratando en este estudio en defensa de la fortificación permanente, podemos presentar el sitio de Przemyśl, del que nos hemos podido formar una idea bas-

(1) Para satisfacción de todos y honra de nuestra patria, hemos de consignar aquí, que entre los que preconizaron la importancia que en lo porvenir habría de tener el ataque por la mina, y que ha sido comprobado en la actual campaña, figura un Jefe del Cuerpo de Ingenieros militares, cuyo nombre con gusto estamparíamos aquí, si no fuese por hacer honor a su modestia que, como es frecuente, compite con su ilustración y profundo conocimiento en éste y otros asuntos. En una obra publicada en 1909 por el mencionado jefe, puede comprobarse cómo se adelantó a los sucesos al conceder gran importancia a los casi olvidados ataques por la mina y augurando su futuro empleo.

tante aproximada a la verdad leyendo los comunicados oficiales rusos y austriacos, tomando en consideración solamente *las partes en que ambos coinciden*. El resumen de las operaciones es el siguiente:

El 16 de septiembre de 1914 se presentaron las primeras patrullas de cosacos frente a la plaza. *Hubo varias salidas de fuerzas de la defensa que estorbaron* las primeras operaciones del sitiador, molestando a su artillería desde *posiciones avanzadas*.

El general Dimitriev recibió orden de apoderarse de la plaza a toda costa *antes del 8 de Octubre*, y desde el 6 al 9 de este mes los cañones rusos de *todos los calibres* no cesaron un instante de arrojar granadas, concentrando su fuego en el sector SE que fué al parecer el atacado más directamente. La artillería rusa muy abundante contaba, además de las baterías de campaña (ligera y pesada de campaña) con piezas de 18, 21 y 24 y gran número de piezas de marina. Las cúpulas y acorazamientos parece ser que *resistieron muy bien*; la capacidad defensivo-ofensiva de los fuertes se conservó incólume a pesar del bombardeo, que según manifestaciones del cuartel general ruso, *no podía dar resultado por sí solo*.

El 18 de marzo hizo la defensa su última salida pretendiendo romper el cerco para unirse a los austriacos que se dirigían a su encuentro desde los Cárpatos y con los cuales mantuvo comunicación heliográfica (1). Los sitiados habían consumido las últimas provisiones y perecían por falta de lo más indispensable para la vida. Los rusos sabían las privaciones que sufrían los sitiados y confiaban en que se rendiría la plaza, como así sucedió. El 22 de marzo se volaban todos los fuertes y obras de la plaza, y el general Kusmanek dirigió al cuartel general ruso un comunicado en el que se decía: «Como consecuencia de haberse agotado las provisiones y abastecimientos, cumpliendo instrucciones recibidas me veo obligado a entregar la plaza real e imperial de Przemyśl al ejército imperial ruso.»

Przemyśl no fué tomada sino que se *rindió*, y la causa fué: no la debilidad de las corazas, no las deficiencias de su fortificación, no el fuego abrumador que resistió, fué un enemigo que no se combate con artillería ni con aceros ni con hormigones, sino con pan.

He abusado de la paciencia de los lectores; no es que se me hayan agotado los argumentos que en pro de mi tesis puedo presentar, pero no quisiera cansar con un asunto que por el contrario creo se debe tomar muy en consideración, pues como decía al principio, es de suma importancia y trascendencia. Para muchos Estados la fortificación permanente es su salvaguardia contra una invasión, pero es preciso tener concepto de lo que fortificación quiere decir y cuál es su modalidad;

(1) Comunicación con aparatos de telegrafía óptica formados por espejos circulares, que mediante un movimiento oscilatorio producido por una palanca accionada por el manipulador, envían un destello largo (—) o corto (-) a la estación correspondiente. La destreza del telegrafista ha de ser grande, pues es preciso seguir el movimiento del sol para que la reflexión del rayo que incide sobre el espejo vaya siempre en dirección de la estación receptora. (IBÉRICA, v. III, p. 264).

no es la lucha brutal del cañón y la coraza, como se ha pretendido y aún se sostiene por muchos, pues esto al fin y al cabo sería en último término un *problema industrial* del que saldría vencedor el que más millones fundiese; la fortificación es *una idea* y no *una forma*, se apoya en principios siempre fijos *pero que se aplican de diferente manera* según el terreno, según los accidentes topográficos, según las armas, según los procedimientos, *según la táctica*; he aquí lo que se quiere decir con modalidad de la fortificación; he aquí la dificultad inmensa, como ya hemos indicado, del ingeniero militar que proyecta, y la piedra de toque donde se ha de probar su capacidad ingeniera militar. Y fortificación son las comunicaciones, son los caminos ordinarios y vías férreas, las interrupciones preparadas en paz o ejecutadas durante la campaña, y todo, en una palabra, lo que sea un obstáculo para el enemigo y un acrecentamiento del valor de las propias armas. Los trenes de artillería del presente ¿podrán prescindir de caminos de todas clases para su transporte? ¿podrán prescindir de asentamientos preparados para las grandes piezas (1) y del estudio y

(1) Hasta nosotros ha llegado la noticia fidedigna de que muchos asentamientos de las piezas de artillería de la actual campaña, estaban preparados desde algún tiempo antes de estallar la guerra.

preparación de las posiciones? Pues todo esto es fortificación permanente.

Sobre mi mesa tengo un libro que en mi modesta opinión creo deberíamos leer todos los militares españoles; se titula «Diccionario militar», y está escrito por el Coronel de Ingenieros, don José Almirante, al pie de imprenta *lleva la fecha de 1869*; pues bien, al pie del capítulo que trata de «Fortificación» se podría poner sin inconveniente la fecha 1918, pues todo es de actualidad; y desde 1869 ¿no han ocurrido sucesos que hubieran podido hacer anacrónico el capítulo de referencia, ya que su mérito siempre sería perdurable? ¿Qué prueba esto sino que en la fortificación hay cosas que pasar; ya son los torreones, maticanes y saeteras, ya son los baluartes, ya las casamatas tales o cuales, ya un sistema, ya otro; y algo que perdura y siempre late con el brío de la juventud?

Hago punto, y después de dar las gracias por la acogida que estas mal hilvanadas ideas han tenido en las páginas de esta patriótica Revista, suspendo mi tarea hasta otro día si Dios quiere.

MANUEL DE LAS RIVAS,  
Capitán de Ingenieros.

San Sebastián, 12 de julio de 1918.



## BIBLIOGRAFÍA

**Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña.**—Año 1918. Calle de Santa Ana, 25, bajos, Barcelona.

Con la acostumbrada elegante presentación de los volúmenes que en años anteriores ha publicado la acreditada Sociedad de Arquitectos de Cataluña, aparece el presente Anuario para el año 1918.

Encabeza el tomo la memoria leída en la Junta general de 25 de enero del presente año por el presidente don José Font y Gumá, en la cual da cuenta a los asociados de la participación que la Asociación tuvo en el séptimo Congreso Nacional celebrado en Sevilla en 1917: de las gestiones que una Comisión dictaminadora, presidida por el arquitecto don Buenaventura Basegoda, realizó en el informe referente a las obras llevadas al cabo durante el año 1914 en el Hospital de Infecciosos, situado en la zona del Parque de Barcelona...; y acaba con la reseña de los libros recibidos en la biblioteca de la Asociación durante el año 1917, y el movimiento de altas y bajas de socios.

Sigue luego en el Anuario, una extensa relación del Congreso de arquitectos en Sevilla, profusamente ilustrada con hermosos fotografías y la inserción de un interesante artículo del conocido arquitecto don Luis M.ª Cabello y Lapiedra, sobre la importancia del certamen celebrado por los arquitectos españoles; un resumen de la erudita conferencia en la Asociación de Arquitectos de Cataluña por don Ignacio Bruguera Llobet, el día 9 de diciembre último, sobre el tema «La decoración precolombina (maya, nahuatl y azteca) aplicada a las artes industriales»; el concurso de edificios y establecimientos urbanos terminados en Barcelona en 1916; las excursiones hechas por la Asociación en 1917 a la fábrica de piedra artificial y cemento armado Butsems y C.ª, y a Sitges, donde visitaron «Marycel» y el «Cau Ferrat».

El concurso fotográfico de asuntos rurales convocado por el Instituto Agrícola de San Isidro, un proyecto de Saneamiento e Higiene de las casas de Barcelona y una nota necrológica sobre don José Domenech y Estapá; juntamente con los apéndices, el uno resumen de las disposiciones legales relacionadas con la profesión, y el otro con la lista general de arquitectos residentes en España y la particular de los maestros de obras y contratistas de Barcelona: completan y avaloran el texto.

**El libro de bolsillo del electricista práctico**, original de H. Wietz y C. Erfurth, ampliado, aumentado y corregido por C. Erfurth y B. Koentzmann, de la sección electrotécnica del Comité real de ingenieros. Traducido de la 15 edición alemana por Santiago López Tapias. Un volumen de 595 páginas con 570 figuras. Casa editorial Araluce, Calle de Cortes, 392, Barcelona. 1918.

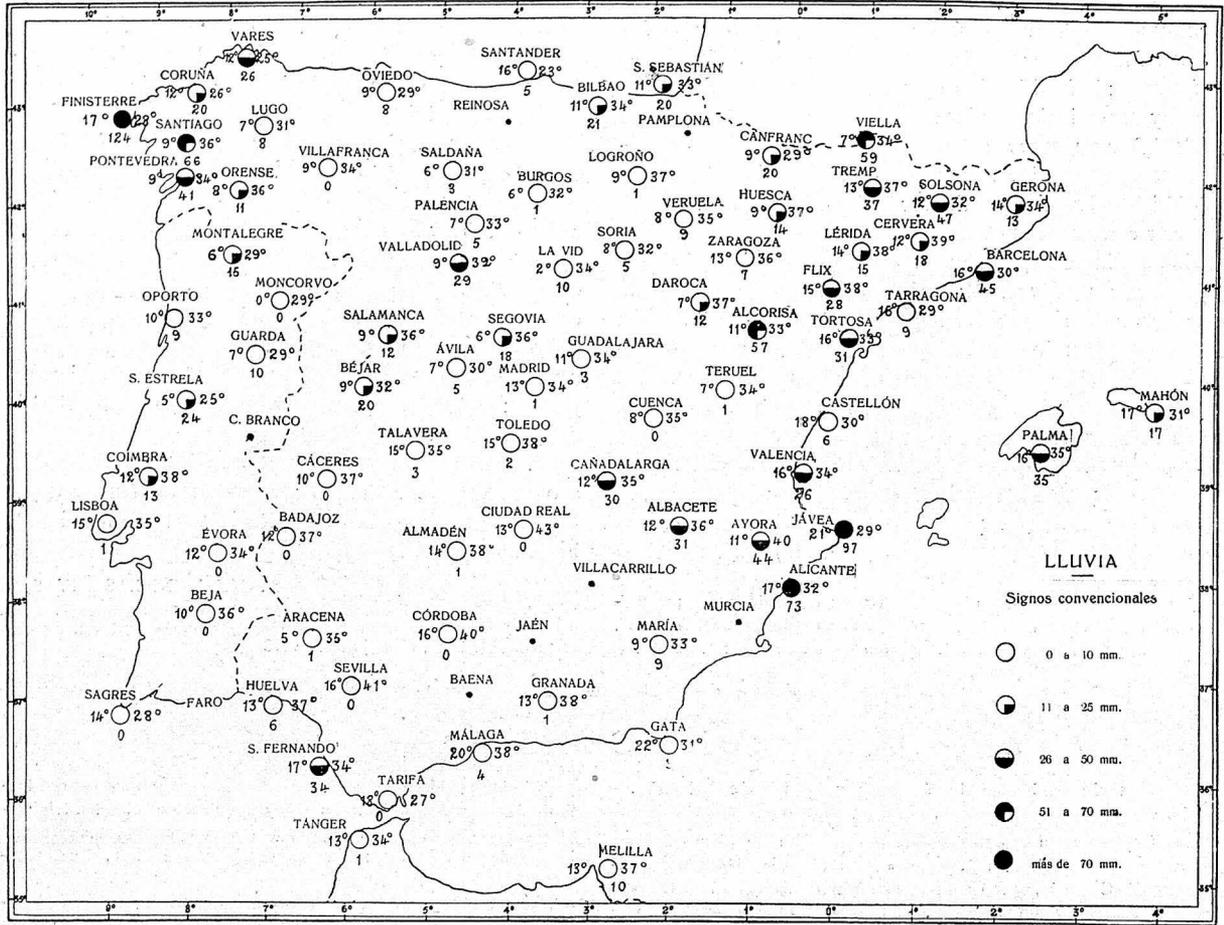
Con el desarrollo que la electricidad ha alcanzado estos últimos años, ha coincidido la aparición de tantos tratados ya teóricos ya prácticos sobre esta materia, que se hace difícil el señalar cuál sea el mejor.

Las alabanzas que se han tributado a *El Montador electricista*, a *EI A B C del electricista*, al *Manual del electricista*, etc. por no citar más que algunos de los tratados prácticos publicados en nuestra Patria, pueden todas repetirse al tratarse del presente libro, con la ventaja de que como viene a última hora, ha podido recoger los más recientes adelantos que acaban de aparecer.

El crecido número de ediciones que se han hecho de este libro, en su lengua original, es el más abonado testimonio de la utilidad que presta a los electricistas.

**SUMARIO.**—Botadura del primer buque español de cemento armado.—Fabricación del ferromanganeso en Bilbao.—Exposición Nacional de Avicultura.—Centro de Estudios técnicos en Zaragoza ⊗ Argentina. Congreso de Química.—México. Jardines botánicos de los aztecas ⊗ Marina mercante alemana.—Canal entre los lagos Erie y Ontario.—Convoyes de buques mercantes.—El fuego griego ⊗ Consideraciones acerca de la fortificación permanente, *M. de las Rivas* ⊗ Bibliografía ⊗ Temp. extr. y lluvias de julio

Temper. extr. a la sombra, y lluvia de julio, de 1918, en la Península Ibérica



A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el mapa adjunto los datos de Jaén (Máx. 38°, mín. 15°, lluvia 0 mm.), y otros que aún no han llegado al tiempo de cerrar la redacción de esta página.

Día	Temp. máx. <sup>1</sup>	Localidad	Temp. mín. <sup>2</sup>	Localidad	Lluvia máx. en mm	Localidad	Día	Temp. máx. <sup>1</sup>	Localidad	Temp. mín. <sup>2</sup>	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	34	Almadén	7	Aracena	29	Valladolid	16	39	Cervera	10	María	30	Santiago
2	34	Córdoba (1)	7	Saldaña	12	Alcorisa	17	37	Daroca (1)	11	Aracena (2)	12	Finisterre (3)
3	37	Sevilla	6	La Vid	18	Barcelona	18	39	Ayora	8	Aracena	3	Oviedo
4	39	Sevilla	6	La Vid	5	Solsona	19	41	Sevilla	10	Daroca (4)	0	Sevilla
5	39	Sevilla	2	La Vid	0		20	39	Sevilla	10	Aracena (5)	5	Finisterre
6	37	Badajoz	8	Burgos (2)	0		21	41	Sevilla	7	La Vid (6)	1	Vares
7	39	Sevilla	9	Canfranc	0		22	40	Sevilla	11	Lugo	6	Santiago
8	37	Cervera	11	Aracena (3)	9	Bilbao	23	40	Sevilla	13	Aracena (7)	43	Finisterre
9	37	Cervera	9	Villafranca	28	Flix	24	43	Ciudad Real	11	Canfranc	4	Finisterre
10	41	Ciudad Real	5	Aracena	30	Solsona	25	41	Sevilla	9	Lugo	4	Bilbao
11	34	Sevilla	5	Aracena	5	Solsona	26	38	Sevilla	9	Burgos (6)	9	Finisterre
12	38	Lérida	6	La Vid	0	Pontevedra	27	38	Sevilla	6	Saldaña	4	Palma
13	35	Sevilla	6	Aracena	11	Tremp	28	35	Almadén	7	Lugo	49	Jávea
14	37	Lérida (1)	9	Aracena	43	Alcorisa	29	38	Córdoba	8	Canfranc (8)	61	Alicante
15	37	Sevilla	9	Aracena	29	Finisterre	30	38	Sevilla	10	Burgos (9)	9	Cañadalarga
							31	38	Sevilla	10	Orense	5	Pontevedra

(1) y Sevilla (2) La Vid y Segovia (3) y Canfranc.

(1) y Tremp (2) y Saldaña (3) Pontevedra y Santiago (4) y La Vid (5) y Avila (6) y Lugo (7) Canfranc y Saldaña (8) Daroca y Veruela (9) y Veruela.

0° significa lluvia inferior a 0,5 mm.

Figuran en este estado las temperaturas extremas (en grados centígrados y a la sombra) y las lluvias más copiosas en 24 horas, observadas cada día del mes en España; hechas las observ. a 8<sup>a</sup> (t. de Gr.), la temp. máx. se considera como del día anterior, mientras la mín. y la lluvia se anotan el mismo día de la observación (aunque sea otra la fecha del fenómeno); norma adoptada con muy buen acuerdo por el Obs. Central, para hacer comparables entre sí las observaciones, atendido que la mayoría de las Estaciones carecen de aparatos registradores.

Todos los datos necesarios para esta información los debemos a la amabilidad de los Sres. Encargados de las Estaciones Meteorológicas respectivas, que nos han enviado directamente sus obs., por lo cual les damos desde estas columnas las más expresivas gracias. La causa que nos ha movido a recurrir a este medio, en vez de utilizar (como se hacía en un principio) los datos del Boletín del Observatorio Central Meteorológico, ha sido el evitar los errores inherentes al sistema de transmisión telegráfica y subsanar inevitables lagunas.

N. B. Por haber llegado tarde los datos de San Sebastián correspondientes a JUNIO, no pudimos publicarlos el mes anterior: fueron Máx. 26°, mín. 8°, lluvia 51; por esta misma razón *corríjense* las lluvias máximas de los días 21 (1 mm. S. Sebastián) y 23 (3 mm. S. Sebastián).