





para el recinto de Vich, disposicion acordada por una junta de defensa presidida por el Brigadier que mandaba las fuerzas de proteccion y formada por los jefes de los cuerpos y oficiales de artilleria, ingenieros y estado mayor. Las exigencias de la mayoria de esta junta, entre las cuales se contó la de encerrar en el recinto la fábrica de gas con sólo el objeto de que no quedase la ciudad privada de su alumbrado ordinario, produjeron un recinto que tiene graves defectos. Por la parte Norte y Este se ceñia á encerrar el casco antiguo de la ciudad siguiendo la Rambla; mas para no molestar á los dueños de las casas, se construyó un muro aspillerado por delante de ellas, con lo que la desenfada se hizo dificultosísima y produjo el abigarrado conjunto de traveses y pantallas, que pueden verse aún, desde el cuartel del Cármen hasta Santa Teresa. En el Sudeste seguia el recinto la muralla antigua con torreones y al llegar por el Sud á la puerta de Barcelona, á la que se dió una disposicion muy conveniente é ingeniosa, atravesaba aquel la Rambla y encerrando la casa de Caridad y Hospital, iba á buscar el saliente de la fábrica de gas al Este, desde donde volvia, desarrollando líneas ó cortinas de gran longitud, al cuartel del Cármen.

Todo el recinto estaba flanqueado por torres pentagonales de dos pisos, bastante grandes, y artilladas la mayor parte con un cañon rayado de montaña. Las cortinas intermedias eran muros de altura suficiente y espesor regular, aspillerados y con su banqueta correspondiente.

Habia en el recinto tres baterias, artillada cada una con un cañon liso de 10 centímetros, á saber: la de la puerta de Barcelona que enfilaba la carretera, otra en una de las torres que enfilaba la calle y arrabal de Gurb y otra al lado del cuartel del Cármen para balir las laderas del Puig de Planas.

Como se vé, el recinto de Vich era muy extenso, y sin embargo no encerraba toda la poblacion, pues dejaba fuera no sólo á los arrabales, sino además al importante barrio de la plaza de los Mártires. Creemos que hubiera sido mucho mejor adoptar una de las dos soluciones siguientes: primera, recinto que encerrase completamente la poblacion con atrinchamiento de seguridad, sólidamente establecido como en Igualada; y segunda, recinto continuo por la Rambla, vigilando las afueras y entradas de la ciudad con numerosas torres aspilleradas y aún artilladas algunas de ellas, sin perjuicio en una y otra solucion de ocupar la importante colina del Puig de Planas.

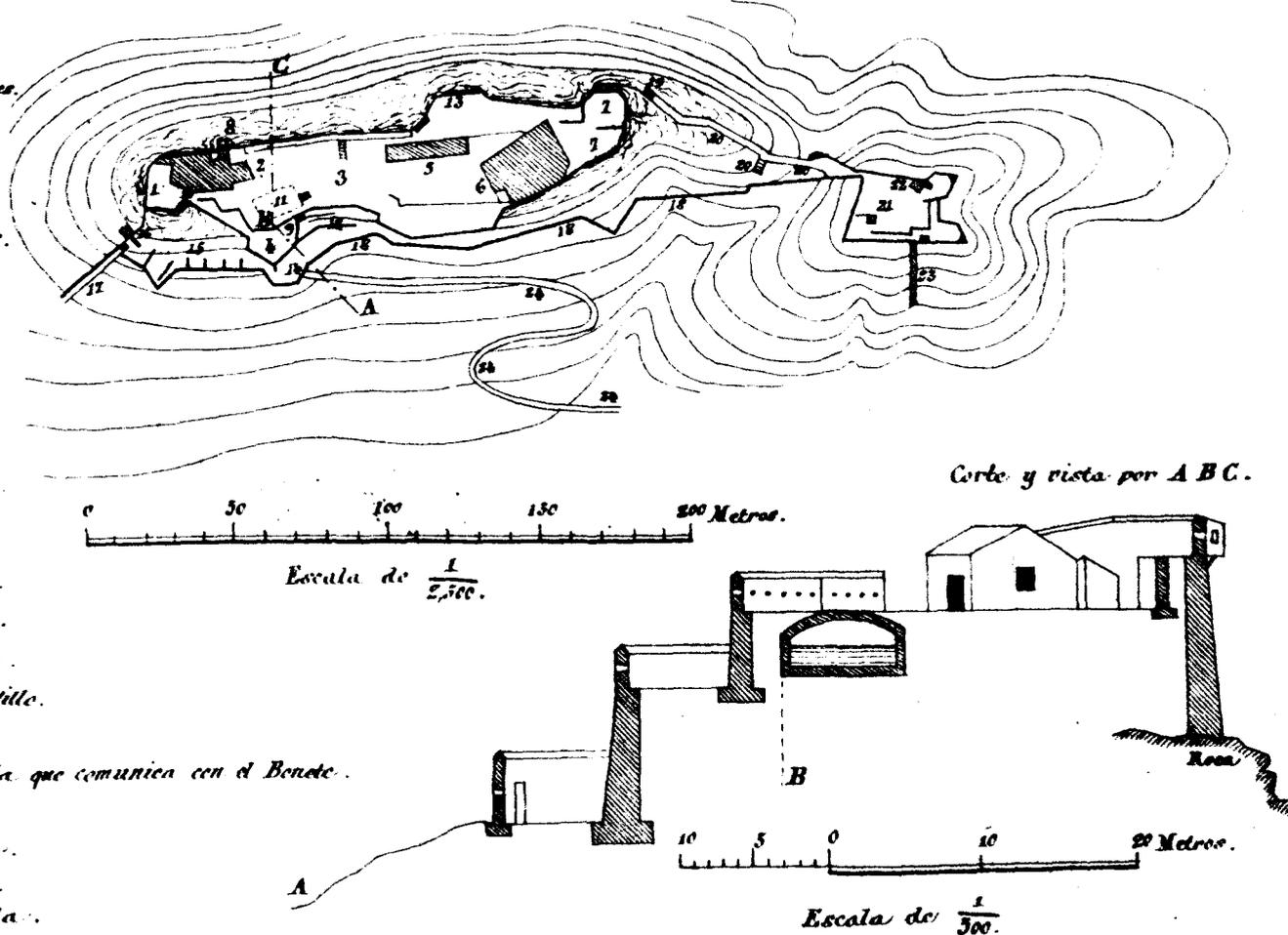
El único medio de remediar los defectos del recinto adoptado, fué construir un fuerte en la meseta de Capuchinos, inmediata al convento y calle del mismo nombre al N.-E. de la ciudad. Desde este fuerte se batia el barrio de la plaza de los Mártires y todas sus entradas, así como todo el frente Este de la ciudad. El fuerte consistia en un reducto de tierra de 16 metros de lado, y una torre-cuartel en su centro, armada con una pieza de 8 centímetros larga rayada.

El fuerte del Puig de Planas, que ya hemos tenido ocasion

ESPLICACION.

1. Bateria del Oeste.
2. Repuesto de municiones.
3. Plaza central.
4. Bateria del Sud.
5. Cuartel.
6. Cuartel y almacenes.
7. Bateria del Este.
8. Tambor relado.
9. Puerta del Castillo.
10. Puerta interior.
11. Aljibe.
12. Rampa de subida.
13. Bateria del Molje.
14. Puerta baja.
15. Traveses del Cratorio.
16. Tambor del Cratorio.
17. Galeria desenfada.
18. Recinto bajo del Castillo.
19. Garita.
20. Galeria desenfada que comunica con el Bonete.
21. Fuerte del Bonete.
22. Cuerpo de guardia.
23. Galeria cubierta.
24. Camino de subida.

CASTILLO DE BERGA.



de describir, estaba armado con dos piezas del mismo calibre, que batian todos los caminos y alturas del Norte, así como las avenidas del frente Oeste de la ciudad, donde está la estación del ferro-carril.

Un defecto también muy grave de la fortificación de Vich, era el carecer de último atrincheramiento; defecto mucho más sensible aquí que en otras partes, por el espíritu notablemente carlista de la población.

**Berga.** En el valle del alto Llobregat, al pie de la elevada sierra de Queralt, extremo del contrafuerte que, arrancando de la sierra del Cadí, forma la escabrosa meseta de Vallsebre y la sierra de Rasos de Paguera, se encuentra la villa de Berga, plaza que ha adquirido una importancia capital en todas las guerras civiles que han tenido lugar en este territorio (1).

La sierra de Queralt arroja numerosas estribaciones, conocidas por los nombres de Fullerachs, Fumanya, Garrigá y Mercadal, que están todas muy próximas a la población (300 á 1300 metros), y situadas al Norte de ella. Al Este están la sierra de la Petita y la de Can Pons á unos 800 y 1200 metros, y al S.-O. la sierra de Nuet que está á 2000 metros sobre el pueblo de Avia.

### DESTRUCCION DEL ARRECIFE DE HALLET'S POINT

(Nueva-York)

(Conclusion.)

VII.—*Trasmision del choque á través de la corteza terrestre* (2).—Invitado el General Newton por el Director General de su Cuerpo, General Humphreys, para disponer observaciones y recoger datos respecto á la conmoción terrestre á que diera lugar la gran voladura de Hallet's Point, hubo de declinar aquél tan honroso como delicado cometido, porque la falta absoluta de tiempo le impedía consagrar su atención á dicho estudio, y en su consecuencia fué nombrado para llevarlo á cabo el tantas veces citado General H. L. Abbot, el cual quedó autorizado para hacer uso en las referidas investigaciones de cuantos recursos le ofrecia el completo del personal y material reunido en la escuela de torpedos, establecida en Willet's Point.

Empezó dicho jefe por proveerse de varios ejemplares del instrumento denominado *seismómetro*, que como es sabido acusa la menor trepidación del suelo, con cuyo objeto está formado de un horizonte artificial de mercurio que se coloca sobre un terreno sólido, distante de toda clase de árboles, del paso de vehiculos y de cualquiera otra clase de conmoción. Sobre el cristal que cubre el horizonte artificial se fija un objeto muy fino, como cerda, cabello, hebra de seda, etc., que se refleja en el mercurio, y por último, se dispone un microscopio ó anteojo que amplie cierto número de veces el tamaño de los objetos, y que dirigido á la imagen del cabello, permite observar hasta los menores movimientos que experimenta la masa de mercurio.

Del poder amplificante del anteojo, depende por tanto la sensibilidad del instrumento; pero como sucede á veces que cuando aquella es muy grande, basta la más ligera trepidación accidental para inutilizar la experiencia, de aquí el que se juzgase preferible tenerlos de dos clases, llevando los de la primera, que denominaremos *A*, telescopios que sólo amplificaban seis veces los objetos, y de doble poder los de la *B*, con lo que producían un aumento de 12 diámetros.

La sensibilidad que de este modo se obtuvo fué tal, que permitió apreciar la trepidación producida por el peso de un hombre que caminase á 3 metros de distancia, ó por el de un caballo que cruzase trotando á 100 metros del lugar de la observación.

Para elegir los puntos de observación con algunas probabilidades de acierto, no habiendo como no había antecedentes que consultar, por tratarse de una cuestión no muy estudiada y de una explosión enteramente excepcional, se emprendió la penosa tarea de procurar descubrir las leyes que rigen la trasmisión de esa clase de esfuerzos á través de medios tan poco homogéneos, y para ello se discurió de la manera siguiente.

La intensidad de la vibración debe depender forzosamente de la cantidad de sustancia que con su explosión produzca el choque, y de la distancia á que éste se verifique, y habrá de hallarse además, sin género alguno de duda, en razón directa de la primera cantidad é inversa de la segunda; por consiguiente, si llamamos *V* la menor vibración capaz de perturbar al mercurio y ser apreciada por el seismómetro de que se haga uso, *D* á la distancia desde el instrumento al punto en donde tiene lugar el esfuerzo origen de dicha vibración, y *P* á el peso de la sustancia explosiva que estalla, es evidente que podremos establecer la ecuación

$$V = \frac{f(P)}{f(D)} \dots (1)$$

Para determinar qué función de la distancia debía ser el denominador del segundo miembro, se tuvo en cuenta que el efecto de la explosión de la dinamita es enteramente semejante y de igual naturaleza al de un choque, y que por tanto podría causarse una serie de éstos con la regularidad que se juzgase conveniente, y los valores de *D* dirían en su comparación si los regia alguna ley, y cuál fuese ésta.

El medio que se estimó preferible para obtener dicho resultado fué dejar caer un cuerpo pesado, de alturas pequeñas y conocidas, en cuyo caso el choque tendría que ser directamente proporcional al trabajo ejecutado, es decir, á la altura: para ello se dispuso un carro, que trasportaba un proyectil de 0<sup>m</sup>,33 y 128<sup>l</sup>,312 de peso, al cual podía dejársele caer á voluntad de 0<sup>m</sup>,61 y de 1<sup>m</sup>,22 de altura, produciendo choques de 78.270 y 156.540 kilográmetros respectivamente.

Dos seismómetros, uno de cada clase, se colocaron juntos ó poco ménos en un camino sólido, por el cual se fué alejando el carro hasta que dejaron de percibirse las vibraciones producidas por la caída del proyectil: las que se percibieron y fueron registradas dieron para cada instrumento dos valores de *D*, correspondientes á choques conocidos.

Para que las circunstancias del choque se aproximasen en cuanto fuera posible á las del caso que se deseaba estudiar, y comprendiendo que el producido sobre la superficie de la tierra y rodeado de aire, diferiría del que se verificase por el interior de aquella y bajo el agua, se aprovechó una senda que corria cerca de un muro de contención, y sobre un desagüe á 6 metros de profundidad bajo la superficie, recogiendo otra serie de valores numéricos, que diferían ligeramente de los primeros, pero que seguían la misma ley.

La discusión de los valores obtenidos demostró que cuando la fuerza viva del proyectil, en el momento del choque, varía proporcionalmente á *D*<sup>3</sup>, el seismómetro registra vibraciones enteramente semejantes, pudiéndose, por tanto, establecer

$$V = \frac{f(P)}{D^3} \dots (2)$$

(1) Véase el croquis publicado en el número de 1.º de Junio, página 82.

(2) Tomado en su mayor parte del escrito que con el título *Shock of the explosion at Hallet's Point*, publicó el General Abbot.

La forma de la funcion  $P$  se determinó dando fuego á pequeñas cargas de dinamita enterradas á diferentes distancias, y registrando la menor vibracion perceptible, que resultó ser la producida por  $0^k,056$  á 201 metros para el seismómetro  $A$ , y por  $0^k,028$  á la misma distancia que la anterior para el de la clase  $B$ .

Aunque el procedimiento adoptado fué, como se vé, bastante tosco, sin embargo, los datos apuntados indicaron que la intensidad y extension de las vibraciones era proporcional á  $\sqrt{P}$ , y por consiguiente, pudo establecerse la ley

$$V = \frac{\sqrt{P}}{D^{1.1}} \dots (3).$$

Sustituyendo los valores numéricos determinados para cada una de las dos clases de seismómetro, y tomando por unidad el kilómetro y el kilogramo, tendríamos

$$\text{Clase } A \dots D = \sqrt[1.2]{\frac{\sqrt{P}}{1,14}} \dots (4)$$

$$\text{Clase } B \dots D = \sqrt[1.2]{\frac{\sqrt{P}}{0,57}} \dots (5)$$

Esta fórmula empírica, en la que sólo entran datos aproximados, deducidos de la manera ya expresada, se trató de comprobar en la escuela de torpedos de Willet's Point, obteniéndose, entre otros, el siguiente resultado.

Una carga de  $90^k,680$  de dinamita, sumergida á 9 metros debajo de un escudo de hierro, debió producir al inflamarse una vibracion perceptible á 9 kilómetros y medio, con arreglo á lo que para este caso da la ecuacion (5), y, en efecto, fué perfectamente apreciada á 8 kilómetros con un seismómetro  $B$ .

En otros ensayos, haciéndose uso de cargas más pequeñas, dejó de apreciarse la vibracion, si bien se ignoraba por completo el momento de la explosion; pero de todos modos el General Abbot estimó que habria más probabilidades de acierto valiéndose de las precedentes fórmulas para designar los puntos de observacion, que eligiéndolos por cualquier otro procedimiento; y como la cantidad de dinamita que debia arder en un mismo instante se elevaba á 22.690 kilogramos, las fórmulas (4) y (5) dieron 53 y 95 kilómetros próximamente para la distancia máxima á que deberian colocarse los seismómetros  $A$  y  $B$ .

Túvose en cuenta, sin embargo: primero, que distribuida la cantidad de materia explosiva en millares de pequeñas cargas, la vibracion deberia ser menor, y segundo, que debiéndose transmitir ésta á través de la tierra y del agua, á causa de la situacion especial de Hallet's Point y de las condiciones en que habria de tener lugar la explosion, alguna influencia habrian de ejercer estas condiciones en la naturaleza, intensidad y alcance de la conmocion terrestre.

Convenia, por tanto, multiplicar las estaciones entre el origen y la distancia máxima hallada, á fin de asegurar la eficacia de las observaciones, y que los parages elegidos se hallasen además en comunicacion telegráfica con el indicado punto de partida, para que conociéndose en ellos con exactitud el instante preciso de la explosion, pudiera medirse la velocidad con que se propagase la conmocion terrestre.

Se escogieron, por tanto, cinco estaciones, de las que tres de ellas, Fresh Poud Junction, Jamáica y Springfield Junction se hallan sobre una vía terrestre que cruza á Long Island en direccion S.-E., en comunicacion telegráfica todas ellas con Astoria, al lado de Hallet's Point, y distantes de este último punto 8,250, 15 y 20,500 kilómetros respectivamente; la otra, Willet's Point, está á  $13^k,400$  al Este, pró-

ximamente, en direccion del rio de dicho nombre, que ofrece á la vibracion una excelente comunicacion fluvial; y la quinta, finalmente, en West-Point, al Norte y á unos  $83^k,5$  de distancia, es decir, próximo al limite del alcance máximo fijado por la fórmula correspondiente al más sensible de los dos instrumentos.

Para medir la velocidad de trasmision era preciso que en cada una de las estaciones se anotase el instante preciso de la voladura, y aquel en que llegase á ella el movimiento vibratorio; y á fin de conseguirlo se dispuso que en el cerrador de circuito, para determinar la explosion simultánea de todos los hornillos, se colocase una capa de mercurio y un punzon más, correspondientes á un nuevo circuito, del que formaban parte las tres primeras estaciones de las cinco nombradas.

Se dispuso además en cada una de aquellas un circuito local, que cerrándose al pasar la corriente y conteniendo una pila y un receptor Morse, hizo que en la faja de papel de este último se marcase una señal que indicó el momento requerido; y como se puso grandísimo cuidado en que el movimiento de la expresada faja de papel fuese enteramente uniforme y de velocidad conocida, claro es que si otra señal indicaba la llegada del movimiento vibratorio, la distancia entre ambas daria la velocidad de trasmision.

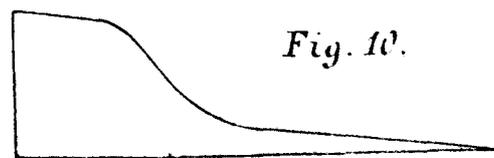
Para esto se formó otro circuito independiente y local en cada estacion, conteniendo la misma pila y receptor que el anterior, cuyo circuito se cerraba á voluntad por medio de una llave telegráfica que tenia el observador del seismómetro, y por consiguiente, marcaba éste una segunda señal al acusar el instrumento el primer movimiento vibratorio y otra al extinguirse éste, con lo que no sólo se apreciaba la velocidad sino la duracion de la sacudida terrestre.

En las estaciones de Willet's Point y West Point, que no se hallaban comprendidas en circuitos telegráficos, reemplazaron á éste cronómetros muy exactos, que comparados antes y despues de la operacion no mostraron diferencia alguna sensible, por manera que en ninguna de las experiencias pudo estimarse en más de 0,2 de 1" el error cometido.

Los informes que produjeron los distintos observadores, contienen los siguientes datos:

*Fresh Pond Junction.* A los 7" de verificarse la voladura se sintió la vibracion acompañada de un ruido sordo, semejante al que produce la explosion de un torpedo cargado de dinamita. La primera duró 63", segun demostró el seismómetro; el ruido algunos segundos tambien, pero no pudieron contarse.

*Willet's Point.* Como no habia telégrafo que previniese al observador, la primera manifestacion de la voladura fué una súbita y violenta sacudida del mercurio, que pareció alcanzar el máximo de intensidad desde el primer instante y no gradualmente. La vibracion, tal como se observó en el seismómetro, que era de los de la clase  $B$ , la indica la curva (figura 10), en la que aparece que por algun tiempo fué im-



Willet's Point.

posible distinguir rasgo alguno de la vibracion, y si sólo el hecho de que era muy violenta, decreciendo despues rápidamente hasta cierto punto, desde el que siguió una marcha más lenta y gradual en el descenso.

Respecto al sonido, sólo el observador creyó haberle oido análogo al que produce un torpedo al estallar, y simultáneamente con la llegada de la primera vibracion.

Se verificó ésta á las 3 ménos 9' y 42",1, ó sea 5",3 despues que tuvo lugar la voladura, y duró 72",3, segun pudo observarse en el instrumento.

*Jamáica.* La vibracion alcanzó tambien el máximo de intensidad casi desde el primer momento, decreciendo á poco violentamente y más despacio despues, hasta que desapareció.

La curva (figura 11) en la que las ordenadas expresan in-

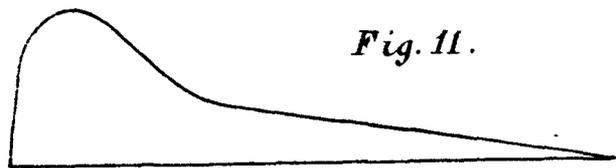


Fig. 11.

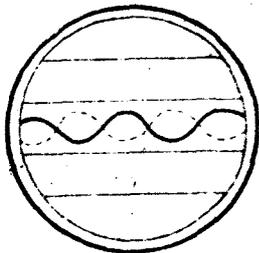
*Jamáica.*

tensidad y las abscisas tiempo, da idea bastante clara del fenómeno, tal como apareció en la observacion.

El sonido llegó (como antes) al mismo tiempo que la primera vibracion; duró sólo de 3" á 4" y fué más fuerte mientras la vibracion permaneció en su máximo.

El instrumento de que se hizo uso fué de la clase A, y habiendo coincidido la direccion del cabello con la de propagacion de la vibracion terrestre, se observó que á la llegada de aquella adquirió dicha imágen la forma de una línea ondulada, cuyos movimientos parecian partir del lado de *Hallet's Point*, seguir la direccion del cabello y retroceder despues, adquiriendo la apariencia que expresa la figura 12.

Fig. 12.



*Jamáica.*

La vibracion tardó en llegar 10",9 y su duracion fué de 23",5.

*Springfield Junction.* Como en las anteriores observaciones, la vibracion pareció alcanzar su máximo de intensidad instantáneamente, y la amplitud entónces, de la que experimentó la imágen reflejada del cabello, fué mucho mayor que la extension del horizonte artificial, siendo tal la rapidez del movimiento que las imágenes parecian una espesa nie-

bla, circunstancia que no permitió apreciar la mayor intensidad del choque, la cual se hubiera deducido fácilmente conocida que hubiera sido la máxima amplitud.

Cuando ésta quedó dentro del campo de observacion, que fué á los 6",30 de iniciarse el movimiento, hizo el observador una segunda señal y á los 19" la tercera, que fué el instante en que dejó de ser perceptible.

La curva (figura 13) representa la marcha del movimiento

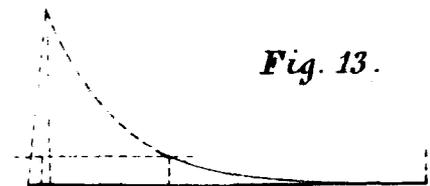


Fig. 13.

*Springfield Junction.*

vibratorio, tal como apareció á juicio del observador. La línea llena indica la parte en que las amplitudes de las ondulaciones de la imágen pudieron apreciarse en toda su extension, y la de trazos el complemento de dicha curva, siguiendo la misma ley. El sonido fué poco perceptible.

La vibracion tardó en llegar al instrumento, que era de clase B, 12",7 y su duracion fué de 19".

*West Point.* El temporal impidió el uso del telescopio que aumentaba 20 diámetros, y hubo que hacer uso de un pequeño antejo cuyo poder amplificante era sólo de cinco. El instrumento no acusó vibracion de ningun género, cuyo resultado confirmó la exactitud de la fórmula empírica que en dichas circunstancias fija 53 kilómetros para límite de la distancia.

Los precedentes resultados demuestran el gran alcance y velocidad con que se propaga la vibracion producida por las explosiones de dinamita, y aun cuando era de esperar que aquella no fuese pequeña, teniendo que verificarse la trasmision á través de sólidos y líquidos, que, como sabemos, ofrecen más facilidad que el aire y los gases; sin embargo, no pueden ménos de llamar dichos datos la atencion, con tanto más motivo cuanto que exceden notablemente de los obtenidos por el ilustrado y concienzudo investigador Mr. Mallet.

Reuniendo en una tabla los que se recogieron en las experiencias de que vamos dando cuenta, puesto que en dicha forma será más fácil apreciarlos y compararlos, tendríamos:

Estaciones.	Distancia al punto en que se verificó la explosion. Kilómetros.	Clase del instrumento.	Vibracion terrestre.		Velocidad de trasmision. Metros por segundo.
			Llegó en segundos.	Duracion en segundos.	
Fresh Pond Junction.	8,250	A	7,0?	63,0?	1180,50
Willet's Point. . . . .	13,400	B	5,3	72,3	2520,84
Jamáica. . . . .	15,000	A	10,9	23,5	1378,00
Springfield Junction.	20,500	B	12,7	19,0	1618,18

Para apreciar con exactitud la divergencia que aparece en estos resultados considerados aisladamente, debe tenerse en cuenta: primero, la gran falta de homogeneidad en la estructura de la porcion de corteza terrestre que la vibracion hubo de atravesar en su camino, parte del que fué fluvial algunas veces, y segundo, que los datos producidos por las

experiencias de torpedos, convienen con los agrupados en la precedente tabla.

Segun Mallet las velocidades para la propagacion de esta clase de vibraciones, son por segundo:

En arena. . . . . 251<sup>m</sup>,46  
 En una masa discontinua de granito quebrantado. 398<sup>m</sup>,00  
 En granito compacto. . . . . 507<sup>m</sup>,50

que comparadas con las anteriores difieren mucho de ellas, y lo mismo sucede con los resultados que el referido Mallet obtuvo en las canteras de Holihead, donde se dió fuego á hornillos con fuertes cargas de pólvora ordinaria, pues no obstante haber medido allí velocidades de trasmision á través de aquella roca que alcanzaron á ser de 1535 y hasta de 2006 metros por segundo, la media inferior no pasó de 332 metros, de 412 la media superior y de 402 la media general.

Para ver si tan exígua velocidad provenia del empleo de la pólvora ordinaria, dispuso el General Abbot que se practicasen experiencias con dicha sustancia, y habiéndose hecho estallar un torpedo de madera que contenia 32 kilogramos de pólvora, sumergido á 1<sup>m</sup>,50 bajo la superficie del agua, en paraje en que habia 4 metros de profundidad, un seismómetro, clase A, colocado á 2195 metros, acusó una velocidad de 378 metros, cuya coincidencia con los resultados que obtuvo Mallet, puede estimarse completa, si se fija la atencion en que 640 metros de la distancia que tuvo que recorrer la vibracion fueron á través del agua.

Todo induce á creer, por lo tanto, que las conmociones producidas por las explosiones de dinamita, se propagan con mucha más velocidad que las ocasionadas por la pólvora; pero no obstante las condiciones tan diferentes de los esfuerzos que se determinan en ambos casos, parece aventurado aceptar como una verdad dicho aserto, ínterin no vengan nuevos hechos á comprobar su completa exactitud, con tanto más motivo cuanto que demostrando las observaciones realizadas que los movimientos vibratorios originados por las explosiones de pólvora son ménos violentos y durables que los que determina la dinamita, pudiera suceder que los seismómetros empleados no fueran bastante sensibles para apreciar aquellas desde el primer momento; y no acusando, por consiguiente, su presencia hasta que hayan adquirido cierta intensidad, registrarán con atraso la llegada y puede aparecer menor su duracion de la que en realidad tengan, dando lugar á creer que los mencionados movimientos son en corto número y muy lentos.

Parece, pues, indispensable hacer experiencias con instrumentos más poderosos; pero de todos modos, es evidente que los datos recogidos son de mucha utilidad para la solucion de cuestiones eminentemente prácticas, así en los países sujetos á esas terribles conmociones subterráneas que constituyen los terremotos, como en las operaciones de la guerra en que tan frecuente uso se hace de toda clase de minas.

#### CONCLUSION.

La descripcion que acabamos de hacer, por incompleta que sea, dá, sin embargo, alguna idea de la importancia de la obra realizada y de las interesantes consecuencias á que dió lugar.

Basta á veces consignar un hecho, para que hombres estudiosos y de talento saquen de él inexperado y valioso fruto.

¿A dónde podrán conducir los estudios hechos y datos recogidos en esta ocasion? Difícil, sino imposible, sería pronosticarlo; pero basta lo ejecutado para reconocer el indisputable mérito del que comprendiendo todo el partido que podria sacar de la subdivision de las cargas y del empleo del

agua como atraque, ha llevado á cabo la voladura más grande que jamás se realizó y en parage contiguo á una poblacion crecida, que no ha tenido que sufrir por dicha causa ni el más leve desperfecto.

El General Newton, que gozaba ya de una alta reputacion como Ingeniero militar, por haber desempeñado con lucimiento el destino de Ayudante de Profesor en la Academia de West Point; que tomó parte en la construccion de los fuertes del Delaware y Mifflin, así como en gran número de los combates y batallas que tuvieron lugar durante la guerra separatista; que mandó brigada en Game's Mill y Glendale, division en Fredericksburg y Gettysburg, y que asistió al sitio y toma de Atlanta, ha conquistado con las obras á que nos referimos, un nombre imperecedero y envidiable: ha sido quizás el primero que, segun la gráfica expresion del *Times de Filadelfia*, consiguió ser profeta en su propio país, patentizando así á los enemigos de la profesion de las armas, que pueden aunarse muy bien la inquebrantable energía, el arrojo y la decision indispensable en el campo de batalla, con la concepcion, estudio y realizacion de una obra de paz, encaminada esencialmente al progreso de los intereses morales y materiales de la humanidad; que el entendido y bravo militar puede ser á la vez un sabio distinguido, y el soldado, esclavo de la disciplina y del deber, uno de los mejores y más útiles ciudadanos. La historia lo juzgará despues, pero sus contemporáneos le han concedido ya todos los honores del triunfo.

Madrid, 8 de Setiembre de 1877.

JUAN J. MARIN.

#### CRÓNICA.

Como verán en otro lugar nuestros lectores, el 20 del pasado falleció en Barcelona el veterano General, decano de los Ingenieros del ejército. Limitándonos hoy á lamentar tan sensible desgracia, en uno de nuestros próximos números nos ocuparemos extensamente de reseñar los servicios prestados al país y al Cuerpo de Ingenieros por el Excmo. Sr. D. Joaquin Barraquer y Llauder.

Pocas semanas ántes falleció tambien en Cádiz un antiguo compañero suyo, el Excmo. Sr. D. Francisco Flores Arenas, eminente literato y distinguido médico, que empezó su carrera en nuestro Cuerpo, si bien no llegó á salir de la Academia por la supresion de ésta en 1823; pero que obtuvo en ella las mejores notas hasta el cuarto año, y recibió más adelante su retiro de Teniente de Ingenieros. Bajo este concepto, se asocia el MEMORIAL al sentimiento demostrado por toda la prensa á consecuencia de la muerte del ilustre patricio Flores Arenas.

El *Avenir Militaire* consigna la necesidad de aumentar los conocimientos sobre fortificacion que en general poseen los oficiales de las armas de infantería y caballería, como consecuencia del gran desarrollo que toman en las guerras modernas, inclusa la actual de Oriente, los trabajos de defensa improvisada en el campo de batalla, para cubrirse rápidamente en cada posicion contra el mortifero fuego de las armas de precision.

Los ingenieros nunca pueden ser bastantes para dirigir, ni aún para trazar tales obras, por su inmenso desarrollo, y es indispensable, por lo tanto, que lo hagan los oficiales de las tropas que las ejecutan. Para atender á esta necesidad en los ejércitos mejor organizados, se ha dispuesto que en las academias de los regimientos de infantería y caballería, se establezcan clases de fortificacion, y que despues algunos oficiales de cada regimiento concurren anualmente á las escuelas prácticas de ingenieros.

En nuestro ejército nada hay establecido acerca de este particular, y como algun dia tendremos que combatir contra ejércitos extranjeros, sería conveniente irnos preparando para esta eventualidad, en el expresado concepto.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Noviembre de 1877.

Clase del	Ejército.		NOMBRES.	Fecha.
Grad.	Ejército.	Cuerpo.		
<b>BAJA.</b>				
	M. de C.	Excmo. Sr. D. Joaquin Barraquer y Llauder,	falleció en Barcelona el...	20 Nov.
<b>ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.</b>				
<i>A Comandantes.</i>				
C.	C.	D. Salvador Bethencourt y Clavijo,	en una de las vacantes producidas por la creacion de un regimiento en la Isla de Cuba.	Real órden 21 Nov.
T. C. C.	C.	D. Ramon Taix y Fábregas,	en otra id. por id.	
C.		D. Vicente Fernandez y Bravo,	en otra id., por id.	
<b>ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.</b>				
<i>A Comandantes.</i>				
C.		D. José Gonzalez Alberdi,	por pase al ejército de la Isla de Cuba en su actual empleo en el Cuerpo, en una de las vacantes de Capitan del Cuerpo, por la creacion de un Regimiento.	Real órden 21 Nov.
T. C.		D. Rafael Aguilar y Castañeda,	por id.	
T. C.		D. Manuel Cano y Leon,	por id.	
T. C.		D. Antonio Rius y Llosellas,	por id.	
		D. Francisco Fernandez de la Pelilla,	por id.	
		D. Fernando Recacho y Arguimbau,	por id.	
		D. Ramon Arnau y Calderon,	por id.	
		D. Ramiro Lamadrid y Ahumada,	por id., en la vacante del Capitan D. Ignacio Beyens y Somera.	
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden del Mérito Naval.</i>				
<i>Cruz de 2.ª clase.</i>				
B.	Excmo. Sr. D. Pedro Burriel y Lynch,	con distintivo rojo, en recompensa de los servicios que prestó coadyuvando á sofocar la insurreccion republicana del Ferrol en 1872.		Real órden 24 Oct.
<i>Pasadores en la Medalla de Alfonso XII.</i>				
C.¹	T. C. Sr. D. Manuel Jácome y Bejarano,	el de Pamplona.		Orden del D. G. de 21 Nov.
<i>Medalla de la Diputacion provincial de Madrid.</i>				
C.¹	C. Sr. D. Eduardo Mariátegui y Martin,	por diploma de.		8 Nov.
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
<i>Cruz roja de 2.ª clase.</i>				
T. O.	C. D. Manuel Argüelles y Frera,	por los servicios prestados en 1873 como individuo de la junta nombrada para formular un proyecto de ataque á la plaza de Cartagena, ocupada por los insurrectos cantonales.		Real órden 23 Nov.
<b>SUPERNUMERARIOS LLAMADOS AL SERVICIO ACTIVO.</b>				
C.		D. Francisco Perez de los Cobos.		Real órden 21 Nov.
C.		D. Luis Romero y Sainz.		
C.		D. Nicolás Ugarte y Gutierrez.		
<b>EXCEDENTES LLAMADOS AL SERVICIO ACTIVO.</b>				
T. C.		Sr. D. Teófilo Llorente y Dirachin.		Real órden 21 Nov.
T. C.		D. José Laguna y Saint-Just.		
T. C.		D. Francisco Ramos y Vascañana.		
T. C.		D. Juan Roca y Estades.		
<b>VARIACIONES DE DESTINOS.</b>				
T. C.		D. Arturo Castillon y Barceló,	á la plana mayor del primer batallon del primer regimiento.	
T. C.		D. Fulgencio Coll y Tord,	al segundo batallon del tercer regimiento como Ayudante.	
T. C. C.		D. Natividad Carreras y Xuriach,	á la segunda compañía del segundo batallon del tercer regimiento.	Orden del D. G. de 17 Nov.
T. C.		D. Francisco Rodriguez Trelles,	á la plana mayor del primer batallon del segundo regimiento.	

Clase del			NOMBRES.	Fecha.
Grad.	Ejército.	Cuerpo.		
T. C. C.	C.	D. Joaquin Raventos y Modolell,	á la tercera compañía del segundo batallon del tercer regimiento.	
T. C. C.	C.	D. Márcos Cobo y Casino,	á la plana mayor del primer batallon del primer regimiento.	
	C.	D. José Albarran y Garcia Marqués,	á la segunda compañía del id. id.	
T. C.	C.	D. Sixto Soto y Alonso,	á la segunda compañía del primer batallon del cuarto regimiento.	
C.		D. Manuel Barraca y Bueno,	á la compañía de minadores del segundo batallon del tercer regimiento.	
T. C.		D. Secundino Pajares y la Roca,	á la id. de id. del primer batallon del segundo regimiento.	
C.		D. Domingo Lizaso y Azcárate,	á la id. de id. del segundo batallon del cuarto regimiento.	
C.		D. Policarpo Castro y Duban,	á la primera compañía del primer batallon del primer regimiento.	Orden del D. G. de 17 Nov.
		D. Francisco Manzanos y Brochero,	á la compañía de minadores del segundo batallon del segundo regimiento.	
C.¹	C.	Sr. D. César Saez y Torres,	á la id. de idem del segundo batallon del primer regimiento.	
C.		D. Salvador Perez y Perez,	al segundo batallon del regimiento montado como Ayudante.	
		D. Manuel Campos y Vasallo,	á la tercera compañía del segundo batallon del cuarto regimiento.	
		D. José Saavedra y Lugalde,	á la segunda compañía del segundo batallon del segundo regimiento.	
		D. Luis Gomez y Barrera,	á la compañía de minadores del primer batallon del segundo regimiento.	
		D. Salvador Bethencourt y Clavijo,	al ejército de la Isla de Cuba.	
T. O.		D. Ramon Taix y Fábregas,	á id. id.	Real órden 21 Nov.
		D. Vicente Fernandez y Bravo,	á id. id.	
C.		D. José Gonzalez Alberdi,	á id. id.	
C.		D. Rafael Aguilar y Castañeda,	á id. id.	
T. C. C.		D. Manuel Cano y Leon,	á id. id.	
T. C. C.		D. Antonio Rius y Llosellas,	á id. id.	
C.		D. Francisco Fernandez de la Pelilla,	á id. id.	
C.		D. Fernando Recacho y Arguimbau,	á id. id.	
C.		D. Ramon Arnau y Calderon,	á id. id.	
C.		D. Ramiro Lamadrid y Ahumada,	á id. id.	
C.		D. Francisco Perez de los Cobos,	á la primera compañía del primer batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 23 Nov.
C.		D. Luis Romero y Sainz,	á la segunda compañía del id. id.	
C.		D. Nicolás Ugarte y Gutierrez,	á la tercera compañía del id. id.	
T. C.		D. Juan Roca y Estades,	á la compañía de minadores del primer batallon del cuarto regimiento.	Orden del D. G. de 24 Nov.
C.		D. Ramon Arizcun é Iturralde,	á la Academia como Profesor de la primera clase del curso preparatorio.	
C.¹		Sr. D. Máximo Alvarez Arenas,	á la tercera compañía del segundo batallon del primer regimiento.	Orden del D. G. de 27 Nov.
C.		D. Carlos Reyes y Rich,	á la plana mayor del segundo batallon del segundo regimiento.	
<b>PRÓROGA DE EMBARQUE PARA FILIPINAS.</b>				
C.		D. José Castro y Cea,	un mes con arreglo á la Real órden de 9 de Marzo de 1876.	Real órden 17 Nov.

MADRID.—1877.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.