

ha colocado una saeta para indicar el número de vueltas. Ahora bien, suponiendo constante la velocidad de rotacion, las vueltas indicadas por la saeta podian ser transformadas en segundos de tiempo, y el aparato se hallaba por este solo hecho convertido en un cronómetro. Bastaba, despues de esto, comparar los tiempos obtenidos de esta manera con los correspondientes dados por un cronómetro cualquiera; las discordancias debian dar la medida de los errores del regulador.

El experimento verificado en estas condiciones ha hecho ver que, á pesar del rozamiento del freno, producido arbitrariamente entre los límites correspondientes á las excursiones extremas de las aletas, la divergencia media entre el regulador y el cronómetro, resultado de 51 observaciones hechas durante 30 minutos, no ha llegado más que á $\pm 0,2$; este número excede algo, aunque poco, del error propio del regulador, puesto que está afectado de los errores de observacion. El experimento no se ha llevado más léjos á causa de la insuficiencia de la altura para la caída del peso motor.

La discusion de las observaciones enseña que el movimiento oscilatorio de las aletas no altera sensiblemente la marcha del aparato; se debe esperar que una construccion especial permitirá obtener resultados mucho más precisos todavía.

Esto no obstante, Mr. Breguet, en su primera tentativa, ha logrado para el nuevo aparato suma precision; puede decirse que en nada desmerece del más perfecto de los reguladores en el dia conocidos, el de Mr. L. Foucault. Llevado á la práctica dará seguramente excelentes resultados.

Cediendo á las instancias de Mr. Breguet, consignarémos, para terminar, la siguiente declaracion:

—«Es la primera vez, dice Mr. Breguet ocupándose de la construccion del nuevo regulador, que me ha sucedido en un ensayo comun, ver un proyecto enteramente basado sobre la teoría, lograr un éxito completo á la primera tentativa.»

PUERTO DE BARCELONA.

En los números 5 y 6 de la REVISTA de este año dimos cuenta de la Memoria publicada por la Junta de obras del puerto de Barcelona, acerca del progreso que éstas habian tenido durante el año económico de 1870 á 1871. Terminado el ejercicio de 1871 á 1872, la citada Junta ha publicado la Memoria correspondiente, redactada en lo que se refiere al progreso de las obras, por el director de las mismas el Ingeniero Jefe D. Mauricio Garran; y de ella extractamos á continuacion los párrafos que contienen los datos que más pueden interesar á los lectores de la REVISTA.

«Ha terminado el año económico de 1871 á 1872, y las prescripciones reglamentarias imponen por segunda vez la obligacion de dar cuenta á la Superioridad del adelanto y progreso que han tenido las obras del puerto de Barcelona.

»Y ha de llamarse muy grato este deber, porque en medio de la aflictiva situacion del Tesoro público, al lado de tanta neccsidad de encerrar los gastos del Estado en la más estricta economía y de cercenar, hasta lo perjudicial, las consignaciones destinadas á las obras de pública necesidad y general conveniencia, se destaca de fondo tan sombrío para los intereses materiales de España, la Junta del puerto de Barcelona, que con decision, con desahogo, con actividad y buen crédito, atravesando periodos calamitosos, y á pesar de nuestras disensiones políticas y discordias civiles, emprende, desarrolla, continúa y prepara para el porvenir, con notable actividad, trabajos de primera importancia, que han de producir grandes é inmediatos beneficios.

»Creada la Junta del puerto bajo el principio de una descentralizacion racional y reflexiva, es un ejemplo vivo é irrecusable de lo que puede conseguirse por tal camino. Así ha sucedido que despues de su creacion, y visto el crédito que la Junta ha logrado adquirir, se va imitando su constitucion y organizacion para fines análogos en diferentes localidades de España, y bajo este punto de vista y algunos otros, no

es tampoco despreciable el servicio que la Junta ha prestado y presta al servicio público y á los intereses de la nacion.

»Y sus servicios serán cada dia más importantes, si inspirándose el Gobierno en el principio que ha servido de base á su creacion, si considerando en la Junta un eficaz auxiliar para el objeto que tiene, y un mecanismo indispensable y útil en la situacion presente para llegar á un fin determinado, fomenta el celo que con desinteresado patriotismo prestan los individuos que la componen, amplía más que limita las atribuciones de ella dentro de lo conveniente, y deja obrar con desembarazo y con la libertad é independencia compatible con los intereses públicos, para llegar al elevado fin que ha concebido y para qué se ha creado.

»En el plazo de tiempo á que ha de limitarse esta Memoria, las obras que se hallaban en curso de ejecucion al finalizar el pasado año económico han continuado con bastante desarrollo.

»Hubiera sido posible darlas mayor incremento, y tal era el deseo de la Junta, si no hubiesen existido las dificultades que se han presentado por no haberse terminado todavía el muelle de San Beltran y la falta de aprobacion del proyecto general de distribucion de los terrenos que ya se dijo en la Memoria anterior, que se hallaba sometido á la sancion del Gobierno, y que era la base para el desarrollo futuro de las obras complementarias del puerto. Tales causas han limitado algun tanto los trabajos comenzados impidiendo que se emprendan otras obras que no deben realizarse hasta que recayendo las resoluciones superiores que se esperan, pueda lograrse siempre la buena organizacion de las obras para conseguir su mejor aprovechamiento y las mayores ventajas para su coste.

»De confiar es que tales causas sólo perturben ya por poco tiempo la marcha emprendida y deseada para estas importantes construcciones; y entónces las obras que faltan para terminar lo comenzado y las nuevas que es indispensable emprender para dotar el extenso fondeadero encerrado entre los diques de las comodidades y establecimientos propios de un puerto tan importante, podrán proyectarse y desarrollarse con

la misma decision; satisfaciendo así una de las más principales aspiraciones de Barcelona y los intereses de toda la nacion, que ha de recibir utilidades positivas y no escasas de poseer en el Mediterráneo una estacion marítima de primer orden.

»Citamos en la Memoria anterior como acontecimiento notable para las obras y como verdadera inauguracion de ellas durante el período que aquélla comprendia, la entrada de la Escuadra del Mediterráneo dentro del fondeadero encerrado entre los diques; acontecimiento indudablemente digno de tomarse en cuenta para señalar una fecha grata para los intereses de Barcelona.

»Pero si tal suceso fué una muestra de las condiciones del recinto ó fondeadero comprendido dentro de los diques construidos, no es ménos digno de consignarse que en el siguiente año y durante casi todo el pasado invierno los buques de la expresada escuadra han permanecido tranquilos sobre sus amarras, viendo con frecuencia estrellarse impetuosas olas sobre el inmediato dique que les resguardaba.

»Y lo es más todavía, haber visto resistir la reciente escollera del dique del Este al fuerte temporal que reinó en los primeros dias del mes de Marzo.

»Despues de tres dias de incesantes y potentes golpes de mar, que se estrellaban con violento empuje contra la mencionada escollera, salvando con frecuencia su altura, aumentó su intensidad en la madrugada del dia 9, subiendo el oleaje sobre la coronacion del dique, que se eleva seis metros sobre el nivel ordinario del mar, convirtiéndole en una casi continua cascada, y haciendo saltar extensas y elevadas nubes de espuma, que llegaban hasta salpicar á los buques de guerra, los cuales, no obstante, permanecian tranquilos en su fondeadero.

»Fué tal la intensidad del embate de las olas, que levantaron algunas piedras, haciéndolas pasar del exterior al interior del puerto, y destruyeron las fuertes gruas colocadas sobre la coronacion del muelle, las cuales, durante la más gruesa mar, desaparecieron en muchos momentos de la vista, envueltas entre torbellinos de

agua que dominaban su altura, á pesar de que excedían de once metros de altura sobre el dique, ó diez y siete sobre el nivel del mar.

»Esta violenta prueba de una construccion de escollera tan reciente, ha sido una garantía irrecusable de sus condiciones; pues durante los continuos y prolongados embates, sólo resultaron algunos corrimientos del talud de las escolleras, haber sacado de su asiento y arrojado á la banqueta interior seis piedras de la parte superior del paramento del espaldon, en un paraje en que la escollera sufrió mayor movimiento, porque, sin duda alguna, las amarras provisionales que habian dado los buques de guerra allí anclados, y que abrazaban con sus cadenas los bloques del talud exterior, contribuyeron á facilitar los efectos del empuje del oleaje.

»De otra enseñanza sirvió el temporal del mes de Marzo, pues durante sus efectos acaecidos con gruesa mar de Levante y viento del N. E., se vieron tomar la boca y entrar sin dificultad dentro del puerto algunos buques de vela, sirviendo tambien de demostracion de la errónea opinion que algunos, aunque pocos, han patrocinado de que con tales circunstancias se estableceria una rompiente de punta á punta de los diques.

»He de consignar por fin otro hecho importante acaecido en las obras durante el año que comprende esta Memoria, cual es la presencia en ellas de S. M. el Rey (q. D. g.), con motivo de la visita que hizo á esta capital.

»En la tarde del dia 17 de Setiembre, despues de revistar la Escuadra surta en el puerto, se dignó honrar con su presencia las obras del dique del Oeste y la colocacion de la piedra centro del morro de dicho dique. Despues de tal operacion presencié la descarga simultánea de cuatro barcazas, que en diez minutos arrojaron al mar trescientos metros cúbicos de piedra, y de multitud de barrenos que se dispararon en las canteras; recorriendo despues toda la extension del dique, y dignándose aceptar, por último, el ligero refresco que los individuos de la Junta habian preparado al efecto en uno de los almacenes de herramientas.

»Éstos son los principales sucesos que tienen

relacion con las obras del puerto, acaecidos desde 1.º de Julio de 1871 hasta la actualidad. Los detalles de las obras, los datos que marcan su marcha, su progreso y sus adelantos se consiguan á continuacion en la misma forma que se adoptó para la anterior Memoria, á fin de que de este modo puedan hacerse mejores comparaciones.

LOS DIQUES.

»En la Memoria del pasado año se dijo que habian quedado terminados:

EN EL DIQUE DEL ESTE.

- 640 Metros lineales de banqueta.
- 614 Metros lineales de espaldon.
- 738 Metros lineales de escollera.

EN EL DIQUE DEL OESTE.

- 548 Metros lineales de banqueta.
- 516 Metros lineales de espaldon.
- 601 Metros lineales de escollera.

»Desde 1.º de Julio del pasado año se han continuado las obras en ambos diques, arrojando y colocando la escollera para ensanchar los ochenta últimos metros que quedaron sin la latitud necesaria, y para formar los grandes conos circulares que constituyen las fundaciones de los dos morros, ademas de haberse empleado tambien alguna escollera en reforzar y conservar la construida en los años anteriores, y principalmente en la reparacion de los deterioros causados por el temporal del mes de Marzo.

»Ningun año hasta ahora ha sido más desventajoso para la explotacion de las canteras de donde se saca la piedra que el que comprende esta Memoria; pues en los continuos cambios que ha venido sufriendo su formacion ó constitucion geológica, nunca se habian presentado tan potentes los bancos de arcillas y margas, y, por consecuencia, los productos no aprovechables de dicha explotacion.

»En virtud de autorización otorgada por Real orden de 6 de Julio de 1871, se han colocado ocho fuertes anclas para amarras, que han facilitado los Arsenales de la marina militar, empostrándolas entre el macizo del espaldon del dique

del Este, constituyendo sólidos puntos fijos de amarra para los buques de guerra, que se han aguantado sin novedad durante los temporales.

»Se ha establecido desde la Barceloneta hasta el extremo del dique del Este una cañería de hierro de mil cuatrocientos noventa y siete metros de longitud, para abastecer de agua potable las obras, y servir despues para el surtido del faro y almacenes, que han de establecerse en el morro de dicho dique.

»El Ayuntamiento de Barcelona celoso, como siempre, por los intereses del puerto, accedió desde luego á suministrar el agua necesaria para este servicio público, y acordó en consecuencia en 24 de Noviembre autorizar el establecimiento de las cañerías para derivar de los partidores de la ciudad y conducir á ambos diques el agua necesaria para ellos.

»Las obras construidas en los dos diques durante el año último, que empieza en 1.º de Julio de 1871, y concluye en el día de la fecha, son :

	Dique del Este.	Dique del Oeste.	TOTAL.
De banquetta, metros lineales.	90	54	144
De espaldon : id. id.	65	78	143
De ensanche de escollera : id. id.	40	40	80
Escollera en los morros : metros cúb.	49,000	16,000	65,100
Cañería de conduccion : metros lin.	1,497'50	»	1,497'50
Anclas de amarra colocadas, núm.	8	»	8

»Cuyas obras se han construido con 56.000 metros cúbicos de piedra, que se han sacado de la cantera de *Antunez* y 24.000 metros cúbicos extraídos de la cantera de *Esparó* que componen un total de 80.000 metros cúbicos de piedra, con los cuales se han formado las escolleras siguientes :

	Dique del Este. Metros cúbicos.	Dique del Oeste. Metros cúbicos.	TOTAL. Metros cúbicos.
Escollera empleada en la banquetta.	2,700	1,500	4,200
Id. id. para el espaldon.	2,000	2,500	4,500
Id. id. en el ensanche.	6,300	4,000	10,300
Id. id. en las reparaciones.	5,000	»	5,000
Id. id. en los morros.	50,000	16,000	66,000
TOTALES.	66,000	24,000	90,000

(Se continuará.)

FERRO-CARRILES DE LOS ESTADOS-UNIDOS.

Del *Manual de los caminos de hierro de los Estados-Unidos* tomamos los siguientes datos estadísticos, referentes á las vías férreas de aquel país. — Las longitudes y superficies, expresadas en millas las primeras, y en millas cuadradas las segundas, se han reducido á kilómetros, y kilómetros cuadrados respectivamente.

Poseen los Estados-Unidos en la actualidad 97.972 kilómetros de vía férrea, casi doble de los existentes en 1860. — La mayor longitud construida en un año corresponde al que acaba de pasar, en cuyo periodo se han abierto al público 12.000 kilómetros. — Al Estado del Illinois corresponde una longitud de 9.505 kilómetros, que es la mayor, y al de Rhode-Island 219, que es la menor. — El Estado de Massachusetts posee un kilómetro de ferro-carril por cada 7,82 kilómetros cuadrados de territorio; relacion que es la mayor de todo el país. — La línea más extensa en explotacion es la de *Chicago and North-Western*, que tiene una longitud de 2.415 kilómetros; la más corta es la de *Little Saw Mill Run*, en Pensilvania, que apenas cuenta 5 kilómetros. — El coste total de los caminos de hierro del país se ha elevado á 3.000.000.000 de pesos, ó sea á razon de 31.000 pesos por kilómetro próximamente. — Los productos durante el año próximo pasado ascendieron á 454.969.000 pesos, ó sea 4.600 pesos por kilómetro. — El mayor producto líquido corresponde á la línea de *New-York Central and Hudson River*, que fué de 8.260.827 pesos, y el menor á la de *Portland and Oxford Central in Maine* y otras tres, que lejos de obtener ganancias sufrieron pérdidas.

El American Manufacturer da tambien los detalles siguientes sobre el mismo particular.

Resulta que la longitud que se ha añadido á la red de ferro-carriles durante el año de 1871 ha sido mayor que la correspondiente á cualquiera de los que le precedieron, habiendo sido ésta 11.243 kilómetros, mientras que en 1870 el aumento fué de 9.893, en 1869 de 8.013, y en 1868 de 4.883. — Nuestros caminos de hierro median al finalizar el año la enorme longitud de 97.215 kilómetros, extension bastante, si estuviere rectificada, para dar dos vueltas y media al globo, próximamente. — En Massachusetts resulta la proporcion, que es la mayor, de un kilómetro de ferro-carril por cada 8 kilómetros cuadrados. En Nueva-Jersey la proporcion es de 1 á 11 $\frac{9}{10}$; en Pensilvania de 1 á 15 $\frac{3}{10}$; en Illinois de 15 $\frac{3}{10}$; en Nueva-York de 1 á 17 $\frac{7}{10}$; mientras que en Texas es de 1 á 418 $\frac{3}{5}$, y en Oregon de 1 á 716 $\frac{2}{5}$. — Pensilvania cuenta un kilómetro de camino de hierro por cada 435 habitantes; Nueva-Jersey 1 por