

datos relativos á los niveles de las corrientes podrán ser comprobados:

1.º Por comparación unos con otros cuando se conozca con mayor ó menor exactitud las relaciones que ligan los niveles de una misma corriente en distintos puntos.

2.º Por comparación con fluviógrafos cuando esto sea posible.

3.º Por observaciones especiales que independientemente de las que practiquen los observadores encargados verifiquen el personal de la División, agentes especiales destinados á este efecto, ú otras personas que puedan prestar este servicio aunque no sea con carácter permanente.

Se deberá reclamar el concurso de las Autoridades para prevenir los desperfectos en las instalaciones existentes y para los demás fines en que aquél pueda ser necesario ó conveniente; igualmente se reclamará el concurso de otros agentes de la Administración pública, dirigiéndose al efecto á los Jefes de los mismos que tengan facultades para otorgarlo. En especial, se podrá recurrir á los distintos Jefes de Obras públicas para obtener la vigilancia de peones camineros, capataces, celadores, Sobrestantes, etc., sobre instalaciones existentes, y aun para practicar observaciones, concediendo en este último caso, á los que las realicen, una gratificación adecuada al trabajo que la observación requiera.

Los Ingenieros Directores de obras de canales de riego ó pantanos que se realice con el concurso de Juntas deberán practicar aforos en las corrientes alimentadoras.

Dichos Ingenieros serán considerados, para los efectos de esta Instrucción, como Ingenieros encargados del servicio de aforos en la parte que corresponda á las obras de su cargo y deberán sujetarse á esta Instrucción remitiendo á la División correspondiente los datos periódicos que se exige para el servicio general de aforos.

(Continuará.)

Puertos de la provincia de Canarias.

XLI

Puertos de la isla de la Gran Canaria.

Los puertos de interés general de la Gran Canaria son, como dijimos, el de la Luz, próximo al de las Palmas (capital de la isla); el de la Sardina, el de las Nieves ó de Agaete y el de Bañaderos.

Puertos de la Luz y de Las Palmas.

Es el de la Luz el puerto verdaderamente comercial y de gran tráfico de la isla. Fué declarado ó clasificado de *refugio*, y, por tanto, de interés general (según el art. 15 de la ley de Puertos), por ley de 27 de Abril de 1882.

El de las Palmas (capital de la isla) fué declarado de interés general, de segundo orden por ley de 4 de Abril de 1889. Dicho puerto tiene construido un muelle que sirve para llevar á la capital de la isla ó fuera de ella las mercancías y artículos que por mar se conducen para su servicio, ó las transportan de ó para el gran puerto de la Luz. Y como este es el verdadero puerto de la isla, y puede decirse el principal del archipiélago, no detallaremos más el de las Palmas, y describiremos el de la Luz.

Situación.—El puerto mencionado está situado próximo al de las Palmas y en la costa Norte de Gran Canaria, en su extremo más oriental.

Antecedentes.—Comenzaron las obras de dicho puerto en el año de 1883, siendo desde un principio visitado por unos 240 buques de vapor al año, pues estando dicho puerto emplazado en medio del Atlántico, no lejano de Europa, y en la línea frecuentada por la mayor corriente de navegación para ir á las Américas, África y la Australia, es, puede decirse, el de la Luz, puerto obligado para el aprovisionamiento de carbón, agua y víveres de todos los buques que se dirigen á dichas regiones y para los que regresan de ellas á Europa, explicándose por ello el gran incremento de su tráfico y navegación apenas comenzadas sus obras, y especialmente desde que se establecieron depósitos de carbón en el mismo.

Construidas las dos obras principales que constituyen el puerto de la Luz, que son: el *dique* de abrigo, y el *muelle* de Santa Catalina, fué creada una Junta de Obras para asegurar mejor el buen servicio de dicho puerto, y sus obras de ampliación; entregándose á dicha Junta por la Jefatura de Obras pública de la provincia, el 19 de Abril del año de 1907, tanto el expresado puerto como el de Las Palmas.

Descripción del puerto.—Las obras que le constituyen son, como antes dijimos, el *dique* de la Luz y el *muelle* de Santa Catalina.

El *dique* arranca del final de un *muelle* de 200 metros, que, como éste, lleva la dirección del N. V. y tiene una longitud de 1.247 metros, con un ancho de 9 metros, sirviendo únicamente de dique de abrigo. Su arranque parte del lado Sur del puerto, y está comprendido entre el castillo de la Luz y el lazareto del puerto.

El *muelle* de Santa Catalina es próximamente perpendicular al *dique*; tiene 616 metros de longitud y 20 de ancho. Dicho *muelle* transversal es tan sólo atracable por ambos lados Norte y Sur en sus últimos 250 metros, en los que existen calados comprendidos entre 6 y 8,80 metros. Su línea de atraque por el lado Sur no es utilizable en todo tiempo por no hallarse abrigada para los vientos del Sudeste, teniendo los buques necesidad, en tal caso, de entrar en la dársena del puerto para buscar el abrigo consiguiente para sus operaciones.

Dársena del puerto y antepuerto.—Forman la primera la parte comprendida entre el *dique* y el muelle transversal por sus lados interiores y los terrenos y playas del puerto, que miran respectivamente al Sur y al Este, y constituye el *antepuerto* la parte del *dique* que rebasa la del extremo del muelle transversal (unos 400 metros), y dicho muelle por su lado Sur en toda su extensión, y además los terrenos del puerto que confrontan con el Este.

La *dársena* tiene una superficie de 756.000 metros cuadrados próximamente, ó sea unas 75 y media hectáreas.

La *boca de entrada* al puerto ó dársena tiene una extensión de 240 metros.

Obras de Sociedades ó de particulares, en el puerto.—Son diversas, y algunas de importancia, las obras para el servicio del puerto, y la mayor parte situadas en el interior de la dársena, consistentes en *almacenes*, *varaderos*, *rampas* y *muelles*.

Comenzando la enumeración y sucinta explicación de dichas obras por el lado interior del *dique* de abrigo, se hallan primero, adosados al dique, y á unos 250 metros

del arranque del *muelle* que antecede al dique, los almacenes de la casa *Miller y C.* Del lado exterior de dicho muelle y dique existen otros almacenes de la misma casa *Miller y C.*, próximos al lazareto. (Este tiene su camino de servicio, que termina en un pequeño muelle embarcadero.)

En el interior de la dársena y en el ángulo que forma el *muelle* que antecede al dique, y en el lado del puerto frente al Sur, existe la *rampa y varadero* para los *prácticos* del puerto, y á continuación los *talleres* del mismo. Delante de estos talleres existe una *explanada* propiedad de don Antonio Abad y unos *almacenes* y pequeño muelle de la casa *Cory Brothers*. A continuación existen varias obras pertenecientes á la *The Grand Canary*, que son: un *varadero* (Macías) y muelle de más de cien metros, unos *almacenes* con otro *muelle* (Doorly), un *astillero* y *muelle* (Macías) y otros *almacenes* (Curbelo).

Después se hallan los terrenos en que se asienta el *Castillo de la Luz*. A continuación existen los *Almacenes* y muelle de la *Compañía Trasatlántica*, y después varias obras de la *Sociedad Blandy Brothers*, consistentes en *Almacenes* y muelle de Carló, un *varadero* con otro *muelle* (Azopardo) y unos *talleres* (Cantero); terminando ya al dar la vuelta y próximo al ángulo de la dársena con otro *varadero* y muelle de *Miller y Compañía* (Marqués López).

En el lado más interior del puerto, que mira hacia el Oriente, se hallan asimismo establecidas otras muchas obras de particulares: primeramente unos *almacenes* y muelle de *Wermann Linie* (Curbelo); después otros *almacenes* y muelle de D. Bernardo de la Torre; próximos á éstos, los *almacenes* y muelle de *Elders Fiffe* (Macías); después, otros *almacenes* de *Cory Brothers*; una *explanada* y muelle de *Elders Demspter* (D. Rosendo Ramos); los *almacenes* de los depósitos comerciales; otros de la *Gran Canaria*, y adosado á la parte interior del *muelle* de Santa Catalina, el almacén de efectos de *Navegación* de D. José León.

Pasado el *muelle transversal* y adosado á su lado Sur, existe la báscula de propiedad de D. Bartolomé Juan Roca y otros *almacenes* y muelle de la casa *Miller y Compañía* (Gallardo).

Siguen después establecidos á continuación en el mismo lado del antepuerto varios *almacenes* de D. Juan de León y Castillo; después los de D. Manuel González Moragas y los de D. Nicolás Massieu; á continuación otros *almacenes* y muelle de la *Sociedad Elders Fiffe* (D. Salvador Medina); y aun después se han instalado los *almacenes* y muelle de *Welssohn Sons y Compañía* (representados por D. Salvador Cuyas); los *almacenes* de la *Compañía francesa de pescados en conserva* (D. Juan Ramos), y el dique seco de *Wilson Sons y Compañía* (representado por don León Brabo).

Avanzan después los terrenos siguientes en el antepuerto, sin obra particular alguna, y en su parte más saliente existe el *Castillo de Santa Catalina*. Pasado éste, vuelve la costa en parte entrante hacia tierra y existen en ella, por último, instalados en la misma, otros *almacenes* de la *Compañía Transatlántica Española de Navegación*.

Paralelamente á los dos lados de tierra del *puerto* y *antepuerto*, está construida la *carretera* que une el puerto de la Luz con las Palmas.

Entre dichos *almacenes* y otros, se cuentan los de las *casas Carboneras*, las cuales disponen de depósitos de car-

bón y muelles, á los que atracan barcas de dos á tres metros de calado máximo.

Los buques carboneros transportan su carga, procedente de Inglaterra, á dichos depósitos terrestres por medio de grandes barcas, y estas mismas la reembarcan para llevar el carbón al costado de los vapores que hacen escala en el puerto.

De los *almacenes* y depósitos antes nombrados, únicamente el primero citado, adyacente al dique de abrigo (que es de la *Compañía Carbonera de las Palmas*), dispone por el sitio en que se halla instalado el depósito, de un calado suficiente para que atraquen directamente al mismo los buques y hagan la descarga del carbón sin necesidad de barcas, obteniéndose así una importante economía. Después, desde este depósito, y á semejanza de lo que se verifica en los restantes, se transporta el carbón en sacos para facilitar su manejo hasta el costado de los buques.

La descarga del carbón la verifican cuadrillas de obreros á razón de 0,50 de peseta la tonelada. El *embarque* del carbón se hace por los obreros á destajo y á razón de 0,45 pesetas la tonelada, siendo la tripulación de las barcas de cuenta de las *casas carboneras*.

En el pasado año de 1910 se despacharon por el puerto de la Luz 750.000 toneladas de carbón próximamente, y como cada tonelada exige por término medio 2,50 pesetas de gasto de manipulación, en la forma y con los medios con los que hoy se suministra dicho combustible, resulta que en la citada cantidad de carbón se habrá gastado la de dos millones de pesetas, próximamente, por el abono de los jornales consiguientes.

La mitad al menos de dicho gasto podría economizarse si las *casas carboneras* dispusieran de un *muelle* destinado exclusivamente para el desembarque y depósito del carbón, con los medios auxiliares necesarios, primeramente, y después, para su *embarque* directamente en los buques que lo transportaran al exterior.

Lo antedicho acerca de la existencia en dicho puerto de tantos *almacenes* y muelles particulares, hace ver desde luego la importancia de su tráfico, aun circunscribiéndolo al del carbón.

Tráfico en el muelle transversal de Santa Catalina.—Las demás mercancías se importan y exportan por dicho muelle, y aun las de importancia, que son conducidas en barcos de gran calado.

En el ancho de 20 metros de dicho muelle, diez de ellos están destinados á vía central, y cinco por cada lado para depósito de las mercancías. Teniendo en cuenta ancho tan escaso, no es posible colocar en ellos grúas movibles, para la más conveniente carga y descarga, para lo cual, las *casas consignatarias* disponen de cabrias flotantes, que adosan á dicho muelle para realizar las consiguientes operaciones.

Obras y servicios realizados en el puerto desde que se entregó á su Junta directiva en 19 de Abril de 1907, y en las cuales ha intervenido el distinguido Ingeniero director de las obras D. Eugenio Suárez Galván (al que debemos la mayor parte de los datos que figuran en este artículo):

Reforma de la *explanada* de acceso al muelle de Santa Catalina, con un presupuesto de 110.973,09 pesetas.

Estación sanitaria del puerto, de primera clase, importante 208.458 pesetas.

Adquisición é instalación del material sanitario, en pesetas 58.008.

Reparación del pavimento del muelle de Santa Catalina, importando su presupuesto la cantidad de 63.536,62 pesetas.

Instalación del alumbrado eléctrico en el indicado muelle, en 12.999,83 pesetas.

Instalación del alumbrado eléctrico en el muelle de Las Palmas, importante por su presupuesto: 3.239,35 pesetas.

Con proyecto aprobado.—Reparación del resto del pavimento del muelle de Santa Catalina, con un presupuesto de 26.440,09 pesetas.

Obras en proyecto.—Reparación del dique de abrigo, presupuestadas en la cantidad de 3.034.316,49 pesetas.

Y el proyecto de *ampliación* del puerto para el que se calcula un presupuesto de 9 millones de pesetas, en números redondos.

Ampliación de las obras existentes.—Es completamente necesaria dicha ampliación para las del puerto de la Luz en sentir de su Ingeniero director, pues concretándose tan sólo al tráfico de los carbones, debía existir una longitud de *muelles* correspondiente á la necesidad de cargar y descargar hasta 400 toneladas por cada metro lineal de muelle, teniendo en cuenta, el que si bien, algunos días únicamente se hallan anclados en el puerto una docena de vapores, en otros es tanta la afluencia de ellos, que se reúnen en número de 40 ó 50 buques de dicha clase.

Se considera indispensable para atender á tamaño tráfico, una longitud total de muelles de 1.900 metros próximamente, en el supuesto de atracar sólo los buques carboneros; que de atracar asimismo los buques de escala en aquel puerto, se exigiría una longitud doble de muelles, ó sea la de 3.800 metros.

Al efecto, *deben ejecutarse obras de ampliación en el antepuerto*, que también es necesaria para que el puerto de la Luz cumpla con la condición de puerto de *refugio* que la ley le otorgó.

Para ello el Ingeniero director, Sr. Galván, y para ampliar la escasísima zona abrigada del *antepuerto*, ha proyectado un *dique* aislado, de 1.055 metros de longitud y un *muelle* embarcadero para el embarque de la escollera y demás materiales de construcción.

Mejora de la dársena actual.—El servicio de aprovisionamiento de buques ha exigido el sostenimiento de numerosa flota de embarcaciones menores, de remolcadores, barcasas para el carbón y la carga general, algibes para llevar el agua á los buques, falúas para los viajeros (la mayor parte de tránsito), lanchas en gran número que conducen á los buques frutas y otros géneros del país; y todo este material flotante, unido al de los buques de vela, para el servicio de las islas del Archipiélago y de la costa africana, se estaciona ó mueven en la única dársena del puerto, ocupando la zona de menor calado, y todo este movimiento y vida en la misma, unido á las numerosas obras antes citadas que la circundan, impide ejecutar nuevas obras en el interior de la dársena, como podrían serlo los de construcción de *muelles* de ribera, porque inutilizarían los depósitos terrestres y los muelles, varaderos y almaces allí existentes; por lo cual, lo único que cabe en la actualidad para ampliar el servicio de la dársena existente, es, el dragar su fondo, para regularizarle y darle mayor calado, para que las casas carboneras pudieran prolongar sus muelles de servicio con poco gasto, y hasta conseguir el atraque directo á ellos, con la economía consiguiente en la manipulación de las mercancías.

Para la carga general se proyecta el ensanche del muelle de Santa Catalina y construir un trozo de muelle de ribera, y si el movimiento de la carga de toda clase de mercancías fuera en aumento, como parece probable, debería construirse también una nueva dársena, formándola con el actual *muelle transversal* y otro *nuevo muelle*, dándole una forma trapezoidal de una longitud media de 500 metros y un ancho de 400.

Tráfico del puerto de la Luz en el año de 1910.

		Toneladas		Toneladas Totales.
		Toneladas	Toneladas	
IMPORTACIÓN.	De navegación de altura y en buques de vapor	De Europa.....	Carbón.. 746.742 General.. 70.837	812.154
		De América y otros países....	Carbón.. 350 General.. 24.225	
	En navegación de altura con buques de vela	De Europa.....	Carbón.. 619 General.. 60	8.367
		De América y otros países....	Carbón.. 61 General.. 7.627	
	De cabotaje.....	En buques de vapor.....	Carbón.. 50 General.. 12.147	21.156
		En buques de vela.....	Carbón.. 1.031 General.. 7.928	
	Total de la importación por todos conceptos...			871.677

		Toneladas		Toneladas Totales.
		Toneladas	Toneladas	
EXPORTACIÓN.	De navegación de altura y en buques de vapor	Para Europa....	Frutos.. 56.685 General.. 45	60.038
		Para América y otros países....	Frutos.. 1.622 General.. 1.685	
	De navegación de altura y en buques de vela	Para Europa....	Frutos.. 8 General.. 8	66
		Para América y otros países....	Frutos.. 50 General.. 8	
	De cabotaje.....	En buques de vapor.....	Frutos.. 1.110 General.. 5.323	10.506
		En buques de vela.....	Frutos.. 93 General.. 3.189	
	Total de la exportación por todos conceptos....			70.610

TOTAL DE LA IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN EN 1910 = 942.287 TONELADAS.

Movimiento de la navegación en 1910.

	Totales.	
	Número	Totales.
Número de buques de vapor <i>entrados</i> en el puerto....	Con carga..... 907 De tránsito..... 3.486	4.393
Idem de buques de vela.....	Con carga..... 661 De tránsito..... 1.086	1.747
Total de buques que <i>entraron</i> en el puerto en 1910...		6.140
Número de buques de vapor que <i>salieron</i>	Con carga..... 785 De tránsito..... 3.608	4.393
Idem de buques de vela que <i>salieron</i>	Con carga..... 480 De tránsito..... 1.267	1.747
		6.140

O sea, el mismo número de buques de todas clases (6.140) que entraron y salieron en el puerto de la Luz en el año citado.

Comparando el tráfico del puerto de la Luz con el de los puertos de la Península por su *importación* anual, se aproxima al de Bilbao, que es de 1.020.000 toneladas próximamente, mientras que en el de la Luz es de unas 872.000 toneladas; mas por la *exportación* únicamente puede compararse con la del puerto de la Coruña, que tiene la de 70.000 toneladas como el de la Luz.

Su *tráfico total* puede compararse con el de Cartagena, que es de unas 780.000 toneladas.

En lo que supera el puerto de la Luz á todos los de la Península, es en el movimiento de su *navegación*, pues

mientras los de *Bilbao*, *Barcelona* y *Valencia* tienen, respectivamente, una entrada y salida de buques de todas clases, representados por los números 4.200, 3.700 y 3.000 por término medio al año, en el de la *Luz* está representado dicho movimiento por el número de 6.000 buques, según se ha visto al fijar los de *carga* y *tránsito* en dicho puerto en el año de 1910.

En el puerto de *Santa Cruz de Tenerife*, es su *importación anual* algo más que la *tercera parte* del de la *Luz*, y su *exportación*, aun cuando próxima, no llega tampoco á la que tiene lugar en el de la *Luz*.

Y el número de buques que representa el movimiento de este puerto es casi el *doble* del de la capital de Canarias.

Movimiento de viajeros.—Es verdaderamente notable dicho movimiento en el puerto de la *Luz*. En el año 1910 fueron 433.132, las personas que entraron y salieron en dicho puerto, de ellas 210.919, *tripulantes* y 207.297, como viajeros de *tránsito*, y además unos 6.693 embarcados y 8.223 desembarcados. Tan gran movimiento de viajeros

es fuente de riqueza para aquel país, por lo cual se han construido cuatro hoteles ingleses en la ciudad y otros dos en el interior de la isla, sucursales de aquéllos; existe una Empresa de falúas de vapor con servicio perfectamente montado, y cuenta con extraordinario número de vehículos para atender á tamaño movimiento.

Los numerosos viajeros ingresan en el puerto por una escalera establecida en el lado Sur del muelle de Santa Catalina, en contacto con el movimiento de las mercancías, lo cual impide el que dicho servicio se realice con las debidas condiciones de aseó y de higiene que el mismo requiere, debiéndose al efecto construir nuevas escaleras, que permitan la separación de dicho servicio del de las mercancías, y mejor aún, el establecer una *estación de viajeros*, como ya las poseen varios puertos de la Península, como los de Barcelona, Vigo y Santander.

B. DONNET.

15 Noviembre 1911.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

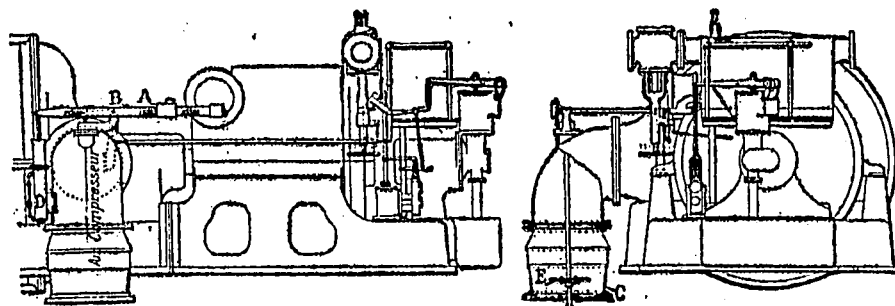
Turbo-compresor de alto horno de consumo constante de la Iron and Steel C.^o de Nueva Jersey (Estados Unidos).

El grupo turbo-compresor que abastece un alto horno de la Empire Iron and Steel C.^o, en Oxford Furnace (Nueva Jersey), que describimos tomándolo del *Journal of the American Society of Mechanical Engineers*, se compone de una turbina Curtis que actúa directamente sobre un turbo-compresor de seis compartimientos en serie, girando normalmente á la velocidad de 1.650 revoluciones por minuto y dando, á esta velocidad, una presión de un kilogramo por centímetro cuadrado. Difiere, sin embargo, de los grupos análogos conocidos, por su sistema de regulación, que mantiene constante el volumen de aire consumido, cualquiera que sea la resistencia, y permite modificar á voluntad este consumo, según las necesidades del servicio.

por contacto con los diafragmas que los separan y en los cuales se han alojado cañerías de circulación de agua.

A la velocidad normal de 1.650 revoluciones, que es á la que corresponde el mejor rendimiento de la turbina motriz, este compresor consume, bajo una presión de 1 kilogramo por centímetro cuadrado, un volumen de aire correspondiente á una aspiración de 630 metros cúbicos por minuto, y este consumo se mantiene constante para todas las velocidades del compresor.

Para conseguir este efecto, el grupo turbo-compresor está provisto de un regulador especial (figs. 1.^a y 2.^a), compuesto de un platillo *D* alojado en una parte cónica *C* de la cañería de aspiración del compresor, que la corriente de aire tiende constantemente á levantar, en tanto que su propio peso y el de una palanca *B*, en el sentido de cuya longitud puede trasladarse una corredera *A* convenientemente lastrada, tienden á hacerle bajar. Los movimientos de esta palanca se transmiten por un sistema



Figs. 1.^a y 2.^a

El aire entra en el compresor por su extremidad próxima á la turbina y atraviesa sucesivamente los seis compartimientos del compresor, y las presiones que ejerce este aire sobre los rotores de los diversos compartimientos se combinan de tal modo, que se equilibran mutuamente y que las disposiciones ordinarias de la turbina bastan para conservar los órganos móviles de la máquina en la posición deseada con relación á sus partes fijas. El aire se enfría en los compartimientos, mientras pasa del uno al otro

de ejes, á un distribuidor hidráulico, por cuya mediación gobierna el regulador la válvula de admisión del vapor de la turbina. Cuando el consumo de aire tiene una tendencia á aumentar, á consecuencia de un descenso de la presión en el alto horno, la velocidad del aire aspirado aumenta y levanta más al disco *D*, produciendo el cierre parcial de la válvula de admisión. Si, por el contrario, un incremento de la presión en el alto horno tiende á reducir el consumo del compresor y, por conse-