

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

## Los puertos de la provincia de Canarias.

### XXXIX

Conocida es generalmente la situación de las siete islas principales que constituyen la provincia de Canarias (sin contar otros 13 islotes deshabitados en el mar *Atlántico*), á unos 100 kilómetros de distancia de la costa Oeste de Africa, y al Norte del Cabo Bojador, distando algo más de 1.000 kilómetros de Cádiz, siendo las más importantes, *Tenerife* y *Gran Canaria* (que ocupan la porción central del grupo) y la isla de la *Palma*, la más occidental, así como la pequeña isla de *Hierro* (que sirvió mucho tiempo á los geógrafos para contar desde él las *longitudes* que se halla próximamente á los 14° y 30' Oeste del de Madrid); siendo, aun cuando extensas, las de menor número de puertos, las de *Fuerteventura* y de *Lanzarote*, y, por último, la isla *Gomera* (próxima y al Oeste de la de *Tenerife*), que no cuenta con más puerto de interés general que el de *San Sebastián*, que es la población principal de dicha isla.

#### I

##### Puertos de la isla de Tenerife.

###### De interés general.

El de la capital, Santa Cruz de Tenerife.  
El de San Marcos de Icod, en la costa Norte.  
El de Garachico, al Norte de la isla.  
El de Martiánez, también al Norte.  
El de Abona, al Sur de la isla.

###### De carácter local.

El de la Cruz, al Norte de la isla.  
El de Hidalgo, ídem.  
El de Guimar, al Este de la isla.  
El de Cristian, al SO.  
El de Los Amigos, también al SO.

O sean cinco puertos de interés general y otros cinco de carácter local.

#### II

##### Puertos de la isla de la Gran Canaria.

###### De interés general.

El de La Luz, al NE. de la isla.  
El de Las Palmas, capital de la isla.  
El de la Sardina, al NO.  
El de las Nieves ó Aguete, próximo al anterior.  
El de Bañaderos, al Norte de la isla.

###### De carácter local.

El de San Nicolás, al Oeste de la isla.  
El de Mogán, al SO.  
El de Melenara, al Este.  
El de Gandó, próximo al anterior.

Cinco puertos de interés general y cuatro de interés local.

#### III

##### Puertos de la isla de la Palma.

Cuenta dicha isla con tres puertos, y los tres han sido declarados de interés general:

El de Santa Cruz de La Palma, capital de la isla, en la costa Oriental.  
El de Tazacorte, en la costa Occidental.  
Y el de Espíndola, al NE. de la isla.

#### IV

##### Puertos de la isla Gomera.

###### De interés general.

El de San Sebastián, capital de la isla, al Este.

###### De interés local.

El de Vallehermoso, al Oeste de la isla.  
El de Aguío, al Norte de la isla.  
El de Hermigua, al NE.

Es decir, un puerto de interés general y tres de carácter local.

#### V

##### Puertos de la isla de Fuerteventura.

Tiene dicha isla únicamente dos puertos, y los dos declarados de interés general:

El puerto de *Cabras*, capital de la isla, situado al Oriente de la isla, y el del *Gran Tarajal*, en su costa Sur.

#### VI

##### Puertos de la isla de Lanzarote.

###### De interés general.

El de Arrecife, capital de la isla, al SE.  
El de Arrieta en la costa Este.

###### De carácter local.

El de la Tiñosa, al Sur de la Isla.

O sean dos puertos de interés general y uno de carácter local.

#### VII

##### En la isla de Hierro.

Tiene un solo puerto: El de la *Estaca* (próximo á Valverde), capital de la isla, el que está declarado de interés general.

*Resumen del número de puertos en Canarias:* 19 de interés general y 13 de carácter local, ó sea un total de 32 puertos.

### **Puerto de Santa Cruz de Tenerife.**

Fué dicho puerto clasificado de interés general y de segundo orden en el art. 16 de la ley de Puertos de 7 de Mayo de 1880.

*Situación.*—En la parte más hacia el Norte de la costa SE. de la isla de Tenerife, en porción entrante de dicha costa y próxima al meridiano 12° 40' O. con relación al de Madrid.

*Antecedentes de las obras.*—Desde antes del año de 1890 existía ya *construido* en dicho puerto el *dique Sur* del mismo, de 211,60 metros de longitud: comprenden también el *dique Norte*, en su primera parte, y un muelle, entonces en construcción, normal al *dique Norte*.

Por Real orden de 17 de Diciembre de 1881 se aprobó el proyecto de las obras para dicho puerto, redactado por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. Juan de León y Castillo, cuyo presupuesto era de 4.351.483,76 pesetas. Comprende dicho proyecto cinco grupos de obras:

- 1.º Obras de terminación del muelle del *dique Sur*.
- 2.º Muelle de servicio del Norte desde el perfil 1 al 6.
- 3.º Trozo primero del *dique del Sur* (perfil 10 al 18).
- 4.º Trozo segundo del *dique Sur* (perfil 18 al 21); y
- 5.º Trozo tercero del mismo *dique Sur*, desde el perfil 21 al 24.

Fueron adjudicadas las expresadas obras en 29 de Noviembre de 1884 á D. Elicio Lecnona y Bello, cedidas después en 13 de Marzo de 1885 á D. Juan La-Roche, y transferida la contrata en 21 de Julio de 1886 á favor de la Sociedad La-Roche, Lecnona y Compañía, que son los actuales contratistas.

*Proyectos reformados.*—Cuatro han sido las reformas sucesivamente aprobadas para las obras del puerto de la capital de Canarias, sin contar el proyecto de su *ampliación* que actualmente se proyecta, por considerarse el puerto y sus obras actuales, insuficientes para atender al tráfico creciente del mismo, y que no proporcionan abrigo contra las marejadas del primer cuadrante.

*Primer proyecto reformado.*—En 31 de Mayo de 1891, en virtud de expediente promovido por varias entidades de la localidad que estimaron conveniente la modificación del antedicho proyecto, se autorizó la redacción de un *reformado* del mismo. Remitido éste al Ministerio, y después de su variación, atendiendo á lo informado por la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, fué aprobado por Real orden de 12 de Diciembre de 1893, con un presupuesto *adicional* respecto al anterior de 367.392,08 pesetas. En dicho proyecto reformado se modificaba el perfil del trozo primero del *dique Sur*, convirtiéndole en *dique-muelle*, y variaba por completo la estructura del trozo segundo, que había de estar constituido por una muralla de bloques artificiales concertados, en hiladas inclinadas, descansando sobre un basamento de escollera. Según este proyecto, las obras consistían en la terminación del *muelle* del *dique Sur*, construcción del *muelle de servicio* del Norte y terminar los tres trozos del *dique-Sur*, refundiendo el segundo y el tercero en un solo trozo, el segundo, de 464 metros de longitud.

*Segundo proyecto reformado.*—Al principio del año de

1896, y en vista de los desperfectos ocurridos en el *dique* del puerto de La Luz, de Gran Canaria, se pidió autorización para variar las mezclas de los hormigones, y para reforzar la sección transversal del trozo segundo del *dique Sur*, ensanchando su superestructura en la base, cambiando al efecto el aparejo de los bloques en las dos filas superiores de cada hilada. Concedida dicha autorización, y después de variaciones en el reformado, primeramente remitido, fué aprobado el mismo por Real orden de 6 de Diciembre de 1898, así como el nuevo *presupuesto adicional* correspondiente, importante la cantidad de 245.693,15 pesetas.

*Tercer proyecto reformado.*—En 26 de Enero de 1902 ocurrió una avería de importancia en las obras, en el trozo segundo del *dique Sur*, debido á fuerte temporal, por lo que fué necesario redactar un proyecto reformado para remediar los desperfectos. Dicho proyecto lo redactó la Jefatura de Obras públicas, y fué aprobado por la Superioridad por Real orden de 23 de Diciembre de 1902, así como el nuevo *presupuesto adicional* de 390.492,40 pesetas.

Por este proyecto se modificó esencialmente el aprobado anteriormente para la segunda parte del *dique Sur*, constituyendo otro nuevo basamento de escollera, ensanchándolo á uno y otro lado, hasta 258 metros de su origen, cambiándose también la superestructura, sustituyéndose el macizo de bloques concertados en hiladas inclinadas por una muralla de bloques concertados en hiladas horizontales por el lado del abrigo, respaldada con escollera revestida de bloques á piedra perdida. Se ensanchó la primera parte del mismo trozo segundo del citado *dique Sur* hasta un ancho igual al del trozo primero en su última alineación y se redujo á 250 metros la longitud de dicho trozo segundo, que en el proyecto anterior era de 464 metros. El cambio de cantera para este nuevo proyecto, originó la construcción de un *nuevo muelle embarcadero* para la escollera que había de emplearse en el suministro para la infraestructura del repetido trozo segundo del *dique Sur*, siendo dicho *embarcadero* una *nueva obra* que figura entre las construídas por contrata en el puerto de la capital.

*Cuarto proyecto reformado.*—A consecuencia de la visita de inspección que hizo á los puertos de Canarias el Inspector D. Eduardo López Navarro, y atendiendo á las indicaciones del mismo á la Jefatura de Obras públicas, se ordenó en 20 de Agosto de 1906 que se redactase otro nuevo proyecto reformado, del perfil de la repetida segunda sección del consabido *dique Sur*, cuya reforma fué aprobada por Real orden de 21 de Junio de 1907, así como su presupuesto *adicional* de 640.928,58 pesetas. Por dicho reformado, se substituyó (en el último proyectado y aprobado en 1902) el revestimiento de bloques á piedra perdida, por un doble manto de bloques apoyados sobre la escollera por su base de mayor superficie, dispuestos de modo que ofrezcan á la acción del mar una superficie con *talud* continua de uno y medio de base por uno de altura; se desfilde la parte inferior del doble manto de bloques por una fila de ellos descansando sobre la banqueta de la infraestructura, y la parte superior por bloques de mampostería construídos *in situ*, que no sólo proteja dicho manto, sino el parapeto.

*Estado de las obras.*—En la actualidad la construcción del *dique Sur*, con arreglo al perfil aprobado en el antedi-

cho cuarto y último proyecto reformado, se halla bastante adelantada, habiéndose apreciado los buenos resultados del sistema en el mes de Diciembre de 1910, en cuya época han tenido lugar dos violentos temporales, uno del NE. y otro del S. SE., que dejaron sentir sus terribles efectos en la rada del puerto, envolviendo las olas á la grúa titán, y á pesar de lo cual no se han observado movimientos sensibles en los bloques del revestimiento del dique.

**Ampliación del puerto.**—Por las razones antes apuntadas de insuficiencia para el tráfico de las actuales obras y de carecerse aún con ellas del abrigo necesario para el puerto, se impone la necesidad de ampliarlas, á pesar de ser el problema difícil, por la imposibilidad de retirar más que lo que ya lo está el *dique de abrigo* de la costa por las grandes profundidades del fondo, pues á 500 metros de la playa se obtiene ya una sonda de 30 metros.

Para proyectar el futuro puerto para Santa Cruz de Tenerife, con garantías de acierto, sería necesario practicar pozos de sondeo en la costa entre las curvas 0 y -8, á fin de ver si el terreno que constituye el fondo entre dichas líneas es susceptible de ser dragado y ganar hacia tierra, lo que no puede conseguirse hacia el mar. Al efecto, se han comenzado los sondeos, y hasta ahora se ha encontrado una mezcla de arena y canto rodado de muy varias dimensiones, lo que hace concebir la posibilidad de realizar lo que hasta hace poco tiempo se consideraba imposible.

**Descripción del puerto.**—Situado el puerto de Santa Cruz de Tenerife en la costa SE. de la isla, y en la parte más alta de Tenerife, forma su ensenada un gran óvalo prolongado, constituido por la misma costa, caserío de la población y playas, que detallaremos, en la parte SE., y la parte artificial y principal de las obras del puerto, formada por el *dique-muelle Sur*, enfrente de la costa antedicha. El óvalo tendrá unos 1.700 metros de longitud y 600 metros de ancho en su parte central.

En el fondo SO. de dicho espacio se halla una playa; tras de ella un paseo y almacenes y en el vértice (puede decirse) y más al fondo se destaca el *Fuerte de San Cristóbal*.

Próximo á éste comienza el arranque del *dique-muelle Sur* del puerto, con dos alineaciones: la primera, de unos 100 metros y de otros 100 la segunda, y en el término de ésta se halla situado el *faro* del puerto, que es de segundo orden, siendo de 30 metros el ancho de dichas primeras alineaciones.

Á partir del faro, y formando un ángulo de 135° con la segunda alineación, continúa la tercera, con una longitud de 135 metros, en recta, y casi el mismo ancho, que las dos anteriores. Sigue después, el dique en una cuarta alineación, curva, de unos 100 metros de largo y 40 de ancho, terminando el *dique* en su parte construída, en la quinta alineación recta, de 500 metros, en construcción al final, debiendo aún prolongarse esta en otros 600 metros, según el proyecto de ampliación del puerto). La longitud construída y en construcción del *dique Sur*, es próximamente de 900 metros, debiendo alcanzar la de 1.500, cuando se halle construída su totalidad.

Las sondas son de 4 metros, próximas al *faro*, aumentando hasta 20 y 24 metros al final de la parte construída y en construcción del *dique Sur*, y debiendo alcanzar dichos fondos hasta 28 y 32 metros al término de la prolongación del mismo.

Pasando á describir la parte del puerto, opuesta á la del *dique-muelle Sur* (ó sea la próxima á la población), después de la playa y paseo próximo, se han construído unos almacenes que sirven á un *muelle* normal á la dirección general de la costa en aquel paraje. Dicho *muelle-es-pigón* que termina en un martillo, tiene una longitud de unos 30 metros, siendo de propiedad ó concesión á los señores de Hamilton. Próximo al arranque de dicho muelle se halla el *fuerte de San Pedro*, y próximo á este arranque, la carretera de San Andrés.

A continuación se halla situado el *fuerte de San Antonio*, al comienzo de la playa del mismo nombre, y casi en la parte central de dicha playa, se ha instalado un *varadero*. En la parte opuesta á dicha playa, y en el fondo, están situadas varias construcciones del *fuerte de Almeida*. La indicada playa de San Antonio termina hacia el NE. en el barranco de Almeida. Pasado éste, existe otro *varadero*, y más al fondo, y en terreno de labor, se halla situado el antiguo *taller de bloques* para las obras.

Pasado dicho taller, se halla normal á la costa, un muelle embarcadero de los Sres. Elder, Dempste y Compañía, de unos 100 metros de longitud, y á unos 150 metros del mismo, el *muelle Norte* (del Estado), de cerca de 200 metros de largo, el cual comienza en su arranque con un ensanchamiento, continúa con una anchura de 6 metros y termina con un ancho de 10 metros.

A unos 50 metros de dicho muelle, y á la terminación del barranco de Tahodio, se halla el fuerte de San Miguel, distante unos 40 metros de la playa.

Termina, por último, por dicho lado y costa la zona del puerto con el gran fuerte de Paso-Alto, construído al lado de la playa, y frente al mismo, y en el interior, se hallan las antiguas canteras de las obras del puerto, habiéndose construído después un muelle embarcadero de escollera, antes del barranco de Valle-Saco, y pasado éste se ha construído después el muelle y almacenes de carbón de los Sres. Hamilton y Compañía, y últimamente se halla la cantera de la Jurada para las obras del puerto.

#### TRÁFICO DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE EN EL AÑO DE 1910.

##### Importación.

	MERCANCÍAS — Toneladas.	PASAJEROS — Número.
<i>Navegación de 1.ª clase.</i> —Cabotaje interinsular, peninsular y con los puertos españoles de Africa (comercio nacional).....	43.003	11.611
<i>Navegación de 2.ª clase.</i> —Puertos extranjeros del Mediterráneo y costa de Africa hasta el Cabo Bojador y resto de Europa.....	253.051	1.535
<i>Navegación de 3.ª clase.</i> —Con los puertos de los demás países.....	9.320	1.894
<i>Resumen de la importación</i> .....	305.383	15.040

## Exportación.

	MERCANCÍAS	PASAJEROS
	Toneladas.	Número.
<i>Navegación de 1.<sup>a</sup> clase.</i> —Cabotaje interinsular, peninsular y puertos españoles de Africa.....	20.094	5.977
<i>Navegación de 2.<sup>a</sup> clase.</i> —Puertos extranjeros del Mediterráneo y costas de Africa hasta el Cabo Bojador y resto de Europa.....	38.895	842
<i>Navegación de 3.<sup>a</sup> clase.</i> —Con los puertos de los demás países.....	263	2.771
<i>Resumen de la exportación</i> .....	59.252	9.590

*Tráfico total de importación y exportación: 364.635 toneladas.—Pasajeros, 24.630.*

## MOVIMIENTO DE LA NAVEGACIÓN.

## Número de buques.

BUQUES DE VAPOR			BUQUES DE VELA			TOTAL GENERAL	
Mercantes.	De guerra.	TOTALES	Mercantes.	De guerra.	TOTALES	Número de buques.	Toneladas de arqueo.
2.645	19	2.664	1.014	1	1.015	3.679	6.445.278

Cuyos buques entraron en el expresado puerto en el año de Julio de 1909 á Julio de 1910, llevando un total de 130.050 tripulantes.

Haciendo la comparación del tráfico de dicho puerto con los de nuestra Península, puede asimilarse, por la *importación*, con el de *Huelva*; por su *exportación*, con el de *Vigo*; en su *tráfico total*, con el de *Málaga*, y por el movimiento de su navegación, con los de *Barcelona* y *Valencia*, resultando ser por tanto el puerto de la *capital de Canarias*, uno de los puertos de España, de mayor vida y movimiento de todos los existentes en la misma.

B. DONNET.

6 Agosto 1911.

## LA INFLUENCIA DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA TUBERCULOSIS (1)

La persuasiva invitación del eminente presidente de este Congreso me ha impedido resistir á su imperioso deseo de que aportase un tema más al mismo; á pesar de carecer de tiempo y conocimientos para ello, he tenido que obedecer al sugestivo mandato del que al título de amigo agrega el de ser mi médico, y bien sabéis todos que á quien reune tal condición hay que obedecerlo ciegamente.

Al considerar la influencia de los medios de comunicación en el desarrollo de la tuberculosis, cúmpleme consi-

(1) Este trabajo, leído por su autor, figuró como ponencia al tema correspondiente, en la Sección de Ingeniería Sanitaria del primer Congreso español internacional de la tuberculosis, celebrado en Barcelona.

nar que con enérgico tesón é innegable buena fe se han sustentado en tal asunto dos tesis contrarias: se ha sostenido por algunos que el perfeccionamiento de los medios de comunicación, al facilitar las relaciones humanas, contribuyen á la propagación de la tuberculosis, extendiendo esa enfermedad eminentemente contagiosa. Otros, por el contrario, pretenden que esa misma facilidad de comunicaciones contraría el desarrollo de la más terrible de las enfermedades, ya disminuyendo el hacinamiento urbano y otras causas favorecedoras del morbo, ya también dando al individuo, tanto al sano como al enfermo, medios de fortalecerse y resistir la mortífera acción de la tuberculosis.

Lo curioso del caso es que uno y otro razonamiento son exactos, como voy á probar seguidamente, sin que tenga nada de extraordinario esa aparente contradicción, porque ambos hechos ciertos pueden coexistir, como sucede frecuentemente en las cosas del mundo, en que lo que es causa de un mal puede contribuir á remediarlo, esto sin perjuicio de que en los asuntos de apreciación el juicio formado depende á veces del aspecto que se considere y aun del punto de vista escogido, pues nadie pondrá en duda que los desniveles entre el mar y el Tibidabo y el existente entre el Tibidabo y el mar son iguales exactamente, lo mismo siempre y cuando el plano de comparación adoptado sea inferior al mar en aquel caso, ó superior al Tibidabo en el último; sin embargo, la simple experiencia demuestra que no es lo mismo escalar dicha altura á partir del mar, que descender á éste desde dicha eminencia.

En testimonio de que los medios de comunicación perfeccionados, por ejemplo, pueden contribuir á la difusión de la tuberculosis, citaré el hecho demostrado en la Memoria presentada por Klauss Hansen, de Bergen, al Congreso de Higiene celebrado en París en 1900, de que la tuberculosis existe en ciertas comarcas de Noruega tan sólo desde la implantación de los ferrocarriles y de las líneas de navegación acelerada.

En todas ocasiones la rapidez de las comunicaciones ha de aumentar el poder difusivo de los gérmenes, conservando su virulencia á mayores distancias, siendo múltiples los ejemplos que en tal sentido podríamos presentar: fundándose en ello los norteamericanos han prohibido la entrada en su territorio á los viajeros y emigrantes sospechosos de estar atacados de tuberculosis, siendo lamentable que el pueblo que con jactancia se supone á sí mismo como el más adelantado y progresivo de los del orbe, incurra en la cruel tiranía de los antiguos pueblos ignorantes y acérrimos defensores del sistema cuarentenario absoluto, hoy sustituido por otro más humanitario y científico, el del saneamiento completo del país y de sus habitantes. Mucho han hecho los Estados Unidos en ese sentido, pero no debe ser poco lo que les falta hacer cuando tan temerosos se hallan, previniéndose contra un contagio, idea egoísta que no tiene siquiera el justificante de ser hoy idemne dicha nación, pues por su desgracia la tuberculosis se halla en sus grandes urbes no menos extendida y desarrollada como en las de Europa.

Es más; á pesar de las disposiciones yanquis en su país entrarán tuberculosos sin sospecharlo quienes traten de impedirlo; por ello, son muchos los argumentos que exigen la anulación de tan draconianas disposiciones, del propio modo que á pesar de saberse que el hombre se halla expuesto á mayor probabilidad de contagio en los puntos