

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA 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 derecho.

## El puerto de Barcelona.

(CONCLUSIÓN)

XXXIII

**Medios auxiliares del puerto.—Tráfico y movimiento de la Navegación.—Ingresos y gastos.**

### Otros puertos de la provincia.

**GRÚAS.**—Existen en la actualidad en dicho puerto las grúas siguientes: 31 hidráulicas, 1 de vapor, 18 eléctricas y 24 de mano.

Las hidráulicas son de potencia variable, de 25, 12, 3, 1 1/2 y 1 1/4 toneladas de potencia, 14 móviles de 1 1/2 toneladas y fijas las demás, hallándose distribuidas en los muelles del Depósito, Muralla, Atarazanas y Barcelona.

La de vapor es fija de 10 toneladas, y se halla instalada en el muelle del Rebaix.

De las eléctricas, 8 son de 3 toneladas de potencia, y se hallan situadas en los tinglados del muelle de la Muralla; otras 8 son de 2 toneladas y trabajan en los tinglados del muelle de la Barceloneta, y funcionan 2 de 1 1/2 toneladas, en el edificio destinado á Almacenes generales de Comercio, en la fachada que da al muelle.

Y las 24 grúas de mano de potencia variable de 1 1/2 á 3 toneladas, están emplazadas en los muelles de San Beltrán, del Rebaix, Baleares, Pescadores y Nuevo.

**Casa de máquinas.**—Para el movimiento de las indicadas grúas, se halla emplazada en el muelle del Depósito la Casa de Máquinas, levantada sobre fuertes cimientos compuestos de pilotaje y gruesos macizos de hormigón hidráulico; en el edificio existe una sala para dos acumuladores, otra para dos máquinas y otra para cinco calderas, y varias dependencias afectas á la administración de las obras.

**Puentes grúas y carretones transbordadores.**—En los tinglados del muelle de la Muralla, y en los de la Barceloneta, existen 4 puentes-grúas y 2 carretones en cada uno de ellos.

Se halla en estudio, la transformación de 11 de las grúas hidráulicas, en eléctricas, para el servicio de los muelles de Atarazanas y de Barcelona, reservando todo el material hidráulico para el muelle de España, que es el más apro-

piado por su proximidad al sitio de producción de la fuerza.

**Cabrias flotantes, vapor remolcador, barcos-bombas y bombas.**—Para el servicio del comercio cuenta la Junta de Obras, cuando no se utilizan en los trabajos de construcción, con 3 cabrias flotantes, 2 de 25 toneladas y 1 de 80; un vapor remolcador con maquina de 40 caballos, y dos barcos bombas, también remolcadores, con todos los elementos necesarios para su objeto, y con máquina de 250 caballos de potencia; bombas de circulación, de aire, de alimentación y de cala, movidas por la misma máquina; una bomba sistema Warthington de doble cilindro para el servicio de incendios, dispuesta para aspirar agua del mar; poseyendo dichas embarcaciones, además, una dinamo acoplada á otro motor para la iluminación del barco, y para el servicio de un potente proyector eléctrico sistema Mangin, y cuantos aparatos modernos son necesarios para la maniobra de esta clase de embarcaciones.

**Tren de dragado.**—Para las obras de conservación y de reforma y ampliación del puerto posee la Junta un tren de dragado, compuesto de una draga de rosario, que puede trabajar hasta 13 metros de profundidad, movida por una máquina de 60 caballos y cuatro gánguiles metálicos de 80 metros cúbicos de capacidad, cinco barcazas para el transporte de materiales, cuatro lanchas para los bloques, tres trenes completos de buzo, una lancha de vapor, otras tres de gasolina y varias pequeñas embarcaciones necesarias para los distintos servicios.

**ALUMBRADO.**—Existen dos clases de alumbrado: provisional y definitivo, según el estado de urbanización de los muelles y edificios. Es provisional, y con focos de arco voltaico, en los muelles del Depósito, del Rebaix, Pescadores, Nuevo, de Cataluña, de España, Atarazanas, Barcelona, San Beltrán y Penitente.

Es definitivo, con instalaciones completas, con luces de arco y de incandescencia, en todas las zonas destinadas al tránsito y al depósito de las mercancías, en las distintas vías y tinglados de los muelles de la Muralla, Barceloneta y Baleares.

En breve se efectuará la instalación del alumbrado de la dársena del dique flotante y depONENTE para poder utilizarla durante la noche.

La energía eléctrica para todo el alumbrado del puerto se suministra, según los sitios, por las dos grandes Compañías existentes en Barcelona, bien mediante contrato especial ó por medio de contador y precio convenido.

TINGLADOS.—Son de verdadera importancia los *tinglados* existentes en el muelle de la Muralla; existen en el mismo dos, *cubiertos*, para depósitos de mercancías, con una superficie de 24.000 m<sup>2</sup>. Asimismo existen otros dos *tinglados* en el muelle de la Barceloneta, que cubren 12.000 metros cuadrados.

Hay otros dos en el muelle de las Baleares, de una superficie de 8.500 m<sup>2</sup>, y, por último, en el de Barcelona existen otros cuatro *tinglados* de una superficie total de 3.600 metros cuadrados.

Dentro de poco se instalarán en el muelle de Barcelona otros dos *tinglados* de 720 m<sup>2</sup> cada uno, y en el de España se construirán ocho más, con una superficie cubierta en total de 5.360 metros cuadrados.

VÍAS FERREAS.—Existen instalados en los distintos muelles del puerto unos 8.400 metros lineales de vías, con los aparatos de cambio y placas giratorias necesarias para su servicio y funcionamiento, hallándose enlazadas las vías generales con las dos estaciones de la Compañía de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante (red catalana).

BÁSCULAS.—Existen 16 básculas en el puerto á cargo de la Junta: seis dentro de la zona de las vías ferreas para el peso de los vagones, de las cuales cuatro son especiales para las locomotoras; otras seis en las calzadas para el tránsito rodado para el peso de los carros, y en el interior de cada uno de los *tinglados* del muelle de la Muralla existen dos básculas automáticas, sistema Chronos, para el peso de granos de toda clase.

Además de dichos aparatos, de propiedad de la Junta, tiene la Aduana otras ocho básculas para pesar las mercancías colocadas en el interior de los *tinglados* de los muelles de Barcelona, Muralla y la Barceloneta.

BOCAS DE AGUADA, RIEGOS É INCENDIOS.—Existen diseminadas en el puerto, y en el mismo borde de los muelles, gran número de aparatos para el servicio de aguada á las embarcaciones; dentro de los *tinglados*, en las zonas descubiertas, para depósito, y en las calles para el paso de los vehículos destinados para el riego y para casos de incendio.

AVISADORES DE INCENDIOS.—Existen distribuidos en los distintos muelles y dependencias dentro de la zona marítima 16 avisadores eléctricos de incendios, que comunican con el edificio central, en el que se hallan el personal y material necesarios, comunicando aquél á su vez con los *barcos-bombas*, indicándose en cada avisador el número y clase de llamada para fijar el lugar del accidente. Se completa este servicio con la instalación en puntos á propósito de seis casetas, que contienen un carro rodete con los útiles y mangueras indispensables en los primeros momentos, en los que no pueda acudir el material de la central.

KIOSCOS, ABREVADEROS Y RETRETES.—Existen también en la zona marítima del puerto varios *kioscos* alquilados ó particulares para la venta de bebidas y alimentos á los obreros ocupados en las faenas del mismo; también hay abrevaderos para las caballerías y se han construido varios retretes públicos, de pago, que son asimismo explotados por particulares.

LIMPIA Y CARENADO DE LOS BUQUES.—*Dique flotante y deponiente*.—Para la limpia y carenado de las embarcaciones tiene la Junta del puerto, una dársena especial que contiene un *dique flotante* capaz de levantar barcos de seis mil

toneladas de peso. Dicho aparato consta de tres secciones, para 2.000 toneladas cada una, que funcionan de ordinario, una de ellas, separada en un lado de la dársena y las otras dos, unidas, en el lado opuesto. Conforme ha demostrado la práctica, resulta dicha instalación con las condiciones necesarias para el carenado de los buques, que por lo general frecuentan el puerto de Barcelona; mas, sin embargo, con la idea de mejorar el indicado servicio, dentro de poco se procederá á su ampliación, dotando al *dique* de una cuarta sección y modificando, si fuese posible, en buenas condiciones, la puerta de entrada á la dársena; entonces podrán funcionar tres de dichas secciones en uno de sus lados y la otra separada en el opuesto.

Además, en el fondo del puerto existe otra instalación de carena, consistente en un varadero con dos carros, uno para lanchas y gabarras y otro para embarcaciones, hasta 300 toneladas, que completa la antedicha del dique flotante, pues éste no sería práctico el tenerlo afecto ó usarlo para barcos de escaso tonelaje.

TALLERES.—Para la reparación de todos los elementos de las obras de madera y metálicas, posee también la Junta en la zona marítima, un buen taller de carpintería y otro de herrería y cerrajería, en los cuales existen máquinas útiles perfectamente dispuestas y en cantidad suficiente para poder efectuar los trabajos inherentes á la conservación del material del puerto en buenas condiciones, y para no tener que recurrir á los grandes talleres de la población, sino en casos especiales de grandes averías ó para reparaciones de gran importancia.

ALMACENES.—Cuenta asimismo la Junta con grandes almacenes, distribuidos en los muelles, para depósitos de materiales y herramientas destinados á la conservación de las obras.

INSTALACIONES DE PARTICULARES.—Además de las propias de la Junta, ya mencionadas, existen en el puerto otras varias á cargo de particulares, que prestan sus servicios al Comercio y á la Navegación; de las que mencionaremos, las emplazadas en el muelle de San Beltrán para la descarga de carbones, que están formadas por un aparato fijo en tierra; otro flotante y cables aéreos para su unión, que llevan las vagonetas al sitio del combustible desde el buque hasta los carros ó vagones situados en el muelle.

También son de propiedad particular los *barcos algibes*, que suministran agua á los buques surtos en el puerto; varios *remolcadores* de diversa potencia para el arrastre y atraque de los barcos y transporte de las mercancías cargadas en barcazas; y asimismo se explotan por particulares unos aparatos flotantes, llamados *Chatas*, que sirven para reparar las embarcaciones de pequeño tonelaje, como otros afectos á servicios de índole diversa.

### Tráfico del puerto de Barcelona.

#### Tráfico por importación.

Teniendo en cuenta el número de toneladas de mercancías de todas clases que han ingresado en el puerto de Barcelona en los cuatro últimos años de 1907, 1908, 1909 y 1910, y tomando el *término medio*, puede establecerse, como resultado de dicha IMPORTACIÓN, la anual á que se refiere el final del cuadro siguiente:

IMPORTACIÓN	Toneladas
En buques españoles procedentes de <i>cabotaje</i> ...	518.200
En id. id. procedentes de las Antillas.....	2.300
En id. id. de Filipinas.....	6.890
En id. id. de América.....	30.772
En id. id. de Europa.....	270.082
En id. id. de las costas de Asia y África.....	1.887
En buques extranjeros procedentes de América.....	67.380
En id. id. de Europa.....	766.125
En id. id. de las costas de Asia y África.....	17.024
Total de toneladas por IMPORTACIÓN.....	1.680.660
EXPORTACIÓN ANUAL	Toneladas
De <i>cabotaje</i> (como término medio de los cuatro últimos años).....	310.540
Para el exterior (id. id.).....	149.955
Total .....	460.495
TRÁFICO TOTAL AL AÑO	Toneladas
Por importación.....	1.680.660
Por exportación.....	460.495
Total.....	2.141.155

Comparando dicho tráfico total con el del puerto de Bilbao, que hemos tomado por unidad, resulta ser, por el de Barcelona, próximamente la mitad del primero (que es de 4.600.000 toneladas); pero siendo en el de Bilbao el tráfico de importación anual por término medio de 1.020.000 de toneladas, es dicha importación inferior á la del puerto de Barcelona, que alcanza, como hemos anotado, la de 1.680.660 toneladas.

En cambio, en el de Bilbao es muy superior la exportación al de Barcelona, pues es en el primero de 3.600.000 toneladas, y no llega á medio millón de toneladas en el segundo, siendo, por tanto, más de siete veces mayor en Bilbao que en Barcelona, debida esta gran diferencia á la exportación del mineral de hierro, que es la especialidad en Vizcaya por sus minas y lo que constituye casi toda su exportación, pues la carga general del exterior en el de Bilbao está representada por unas 50.000 toneladas al año.

Las principales mercancías que constituyen la gran importación anual del puerto de Barcelona, son las siguientes:

En primer lugar, los vinos tinto y blanco comunes, que llegan á ser de 35.000 toneladas para los primeros y de 1.900 para los segundos, siendo la mayor cantidad de los transportados desde América, y después los de Europa, y la mayoría en buques con bandera nacional; en segundo lugar, el aceite de oliva, en cantidad de unas 7.000 toneladas, transportado también desde América en su mayor parte; en tercer lugar, los tejidos de algodón teñido y estampado por valor de 4.500 toneladas, desde América en su mayor

parte, y con bandera nacional la mayoría; en cuarto lugar, los vinos generosos, por la cantidad de 3.700 toneladas, casi todos desde América y casi por partes iguales en buques de bandera nacional y extranjera; en quinto lugar, jabón común por valor de 2.000 toneladas; y por valor de algo más de 1.000 toneladas se importan al año papel para fumar, tejidos de algodón, impresos, alpargatas, corcho en tapones y agua mineral, y en menores cantidades, cera y estearina en velas, madera labrada, calzado y pianos.

Las principales mercancías ó artículos que se exportan y que se embarcan por *cabotaje* son por el orden de su importancia: Harina de trigo, cemento, hierro labrado, pipería, tejidos de algodón (blancos), patatas, salvado, azúcar, abonos de todas clases, maíz, carbones minerales, vidrio hueco, madera en tablas y tablones, objetos de barro ordinario y vidriado, jabón y duelas.

### Movimiento del puerto.

El número de buques que anualmente ingresan en el puerto de Barcelona es por término medio de 3.700, de los cuales, 2.100 son de *cabotaje*, 1.570 del exterior y unos 80 de las Antillas y Filipinas.

En el puerto de Bilbao el movimiento de su navegación está representado por el de unos 4.000 buques al año, una tercera parte de *cabotaje* y dos tercios al comercio exterior, casi exclusivamente debido al embarque de los minerales de hierro.

### Ingresos y gastos del puerto.

*Ingresos.*—Los que pueden considerarse sensiblemente fijos son los percibidos por la recaudación de los arbitrios establecidos para las obras, que son en cada año de la cantidad de 2.000.000 de pesetas próximamente, y además unos 3.000.000 de pesetas por el producto de la colocación de las Obligaciones vendidas del último empréstito autorizado, de 20 millones de pesetas, ó sea un total de ingresos de 5 millones de pesetas por término medio.

Los gastos fueron de 6.837.260 pesetas en el año de 1907; de 7.050.882 pesetas en 1908, y de 6.142.177 pesetas en 1909.

De modo que, aun contando con la pequeña subvención de 150.000 pesetas con que el Estado contribuye á dichas obras desde hace pocos años, resulta un exceso de importancia de los gastos anuales sobre los ingresos, que percibe la Junta de obras del puerto de Barcelona.

Los gastos efectuados en las obras por la Junta desde su creación, desde 1.<sup>o</sup> de Julio de 1870 al 31 de Diciembre de 1909, ascienden á la cantidad de 74.805.277,20 pesetas, de las cuales corresponden á la construcción y conservación la cantidad de 71.770.025,94 pesetas, y 3.035.251,16 al personal y material de la Dirección y gastos de explotación (sin contar los gastos de secretaría, ni administración, ni el abono de los intereses de los empréstitos).

Con lo expuesto queda comprobado, á nuestro juicio, que el puerto de Barcelona es, por sus obras y servicios y por su comercio de importación, el primero de la Península.

### Otros puertos de la provincia de Barcelona.

Dichos puertos son: el de interés local, Villanueva y Geltrú, y los de Maspalomas y Mataró del mismo carácter.

En el de Villanueva y Geltrú se otorgó en 23 de Abril

de 1874 á D. Magín Grau y Compañía el permiso necesario para construir un puerto, y aurr cuando se empezaron las obras, fueron abandonadas al poco tiempo y de hecho caducó dicha concesión.

Después se concilió á otro particular el establecimiento y uso de un torno ó aparato para sacar las lanchas de pesca y poderlas varar en la playa, lo que dió lugar á reclamaciones del gremio de pescadores de Villanueva por el aprovechamiento exclusivo que dicho interesado pretendía realizar de su concesión; mas posteriormente solicitaron análoga concesión los mareantes de la localidad, y les fué reconocido el derecho de utilizar la parte restante de la playa para lanzar al mar y varar sus embarcaciones.

Recientemente el Ayuntamiento de Villanueva y Geltrú ha solicitado que el Estado le conceda el auxilio de su personal facultativo para el estudio de un proyecto de puerto en aquella rada, y así lo ha acordado la Superioridad.

La población de *Masnou*, representada por su Ayuntamiento, ha seguido el ejemplo de Villanueva, y asimismo ha conseguido que la Jefatura de Obras públicas de la provincia estudie un proyecto de puerto de refugio en dicho puerto natural para el abrigo y guarda de las embarcaciones menores de los vecinos de aquella localidad.

En *Mataró* se ha tratado de construir un puerto á cargo del Estado, solicitándose al efecto la declaración de interés general para sus obras; mas teniéndose tan próximo el de *Barcelona*, no se ha considerado justificada dicha pretensión, y por ello no fué atendida, y lo único que se ha conseguido de la Superioridad es que se haga por la Jefatura de Obras públicas de la provincia un estudio de la defensa de aquella playa para evitar en lo posible en la misma y en la población los efectos de los temporales del primer cuadrante, que en varias ocasiones han destruido parte del caserío del barrio del Callao.

Y con tales estudios y proyectos de defensa bastará, en efecto, para que una vez aplicados á tales puertos, con el auxilio del personal facultativo de Obras públicas, los mismos puedan atender con mayor eficacia que en la actualidad á la conservación y refugio de sus embarcaciones de pesca; pues para los servicios del comercio y de navegación de mayor entidad, puede contarse en dichas localidades con el puerto de *Barcelona*, que es al que naturalmente asfuyen todas las corrientes de importancia para el tráfico de importación y exportación de la provincia.

B. DONNET.

10 de Marzo de 1911.

## LOS RIEGOS EN ELCHE

(CONTINUACIÓN)

IV

### Encauzamiento del Vinalapó.

Es muy frecuente en la desembocadura de los ríos en el mar la existencia de terrenos pantanosos y salobres, debidos á la divagación de las aguas por falta de pendiente, á la sedimentación de los arrastres y á los obstáculos que las mareas y las corrientes ofrecen para que el desagüe se verifique en buenas condiciones.

Un ejemplo de esto se presenta en *Elche* en el último trayecto del Vinalapó. El poco desnivel entre el cauce y los terrenos colindantes, desnivel que llega á anularse por completo, hace que el río pierda su trayectoria, divagando en sus avenidas por dichos terrenos, convertidos todo el año en carrizales y saladares, que además de ser impropios para el cultivo, constituyen un peligro constante para la salud.

Si á la falta de medios de desagüe del río se uniese un aumento de materias depositadas, como consecuencia de las limpias del pantano, se crearía al campo bajo de *Elche* una situación de todo punto incompatible con la salubridad pública, y de aquí que el problema del encauzamiento del Vinalapó esté íntimamente ligado con la existencia del pantano.

Es, pues, preciso sujetar el río dentro de su cauce y levantar los terrenos colindantes hoy sujetos á inundaciones.

Lo primero puede conseguirse con la rectificación del cauce, y lo segundo con el entarquinamiento convenientemente desarrollado.

El encauzamiento del río presenta el inconveniente de que, en sus tres kilómetros últimos, la pendiente del terreno es tan suave, que casi resulta horizontal.

En el plan general de Canales y Pantanos, redactado por la División de trabajos hidráulicos del Júcar en el año 1900, figura esta importante obra, habiendo los Ingenieros de esta División practicado ya los estudios necesarios para llevarla á efecto.

Practicado que sea el encauzamiento del río, se impone la necesidad de levantar el nivel de los terrenos á él adyacentes con objeto de sanearlos, convirtiendo la hoy improductiva zona de saladares y carrizales en fértiles campos.

Claro es que este problema puede considerarse desligado del relacionado con las limpias del pantano, pues encauzado el río de modo que las avenidas y arrastres del Vinalapó lleguen al mar, ya no podrá achacarse al embalse el estado insalubre que las limpias han creado á aquella comarca cuantas veces se han practicado, llegando en ocasiones á diezmar la población rural.

Sin embargo de lo anterior, y sin perjuicio de que la iniciativa privada se encargue de ganar para la agricultura las 1.000 hectáreas de saladares y carrizales hoy improductivos, creemos conveniente hacer ligeras indicaciones sobre la posibilidad de acometer con éxito el problema del entarquinamiento.

Para redactar un proyecto de esta clase hay necesidad de conocer previamente el régimen del río y la cantidad y naturaleza de las materias sólidas que el líquido lleva en suspensión, con objeto de poder deducir el volumen que debe emplearse y el tiempo que se invertirá en el entarquinamiento.

La cantidad de legamos que las aguas llevan en suspensión, depende de la mayor ó menor intensidad con que intervienen las causas determinantes de los fenómenos torrenciales, causas que pueden clasificarse en topográficas, geológicas y meteorológicas.

En cuanto á las primeras se ha dicho que, teniendo la cuenca del Vinalapó fuertes pendientes, así transversal como longitudinalmente, las velocidades del agua han de ser grandes, y lo son en efecto, como lo demuestra la extraordinaria movilidad del cauce de este río.