

puerto, los aterramientos siguen revistiendo notoria importancia (1).

La disminución de profundidad en el canal de entrada queda afortunadamente combatida por el trabajo del dragado, siempre motivo de especial preocupación para la Dirección de las obras, y se debe, tanto á los materiales que proceden de las playas contiguas y del fondo del mar hasta una profundidad de 20 á 25 metros, como á los acarreos del río Turia, cuya desembocadura está sometida á una acción que tiende á inclinarla hacia el Norte. Sin embargo, el avance de las primeras es más peligroso porque no se evita con el dragado, sino con obras que lleven la boca á la profundidad conveniente y que desciendan la entrada de las arenas.

**ENTRADA Y SALIDA DE LOS BARCOS DE VELA.**—Es un hecho, por desgracia evidente, que con vientos del tercer cuadrante y con los del N. al N.NE. (los cuales marcan el comienzo de los temporales, y son muy frecuentes), es imposible la entrada en el puerto de embarcaciones que ciñan siete cuartas, y con los vientos del segundo cuadrante (casi constantes durante el verano) es imposible la salida. Compréndese, pues, cuán defectuosa haya de ser una disposición que produce tales resultados hoy que el tráfico mercantil del puerto ha adquirido singular importancia, y cuán necesario sea, además, por deberes humanitarios, corregir este peligro facilitando la entrada con los temporales del primer cuadrante.

**ABRIGO** — Las direcciones límites, según las cuales pueden penetrar las olas en la dársena, se obtienen trazando una tangente al dique Norte y al morro del transversal del Sur, y otra tangente á los morros del dique Sur y transversal del Norte. Son estas las del SE., y S. 1/4 SE., que en el antepuerto resultan ESE. y S., hallándose, por tanto, ambos abiertos á las marejadas del segundo cuadrante. Estas son muy frecuentes en verano, y además muy molestas, porque reflejándose la marejada varias veces sobre los paramentos verticales de los muelles, produzca gran agitación que, aun sin ser peligrosa, ocasiona entorpecimientos en las operaciones de carga y descarga de mercancías.

No sólo falta abrigo en el puerto, sino que carece éste de una rada y de espacio á sotavento redosado del mar en los temporales del primer cuadrante, donde puedan fondear y esperar auxilio las embarcaciones que no ganen las bocas de acceso y no se atrevan á correr el temporal.

**INSUFICIENCIA DE SUPERFICIE DE FLOTACIÓN Y LÍNEA DE ATRAQUE.**—La longitud aprovechable hoy de línea de atraque sobre los muelles, es la que sigue:

	Metros.
Transversal de Levante.....	334,60
Muelle del Cabañal .....	568,98
Idem del Grao.....	218,74
Idem de la estación.....	330,10
Idem de Nazaret .....	202,70
Transversal del Poniente (lado dársena) .....	355,90
<i>Total.....</i>	<i>2.011,02</i>

Ahora bien: considerando sólo el tráfico anual hoy existente, (que, como ya se ha visto, asciende á 1.083.471 toneladas, resulta que el movimiento por metro lineal de mue-

(1) El autor acompaña varios estados.—(*N. de la R.*)

lle es de 537 toneladas, cifra exorbitante, pues generalmente se estima que no debe pasar de 300 toneladas y aun de 270, según los estudios de la Comisión italiana encargada de fijar las bases para la construcción de los puertos de aquella nación.

Si se considera el movimiento diario, el cual tiene más importancia para los efectos de la frecuentación, exige para el tráfico señalado una actividad de  $2 \frac{1}{4}$ , toneladas, cifra aún más exagerada, puesto que no debe admitirse un rendimiento mayor de  $1 \frac{1}{4}$ , toneladas por metro.

Los mismos defectos se notan en lo relativo á las superficies de flotación, pues llegándose á un promedio de 27 embarcaciones diarias en los meses de regular movimiento, y contándose en determinados días hasta 40, es muy reducida el área de la dársena. En efecto, la Comisión italiana arriba citada indica la siguiente fórmula para las superficies de flotación:

$$S = 3 \cdot 4 a n L l$$

siendo a un coeficiente que en este caso puede tomarse igual á 3,  $n$  número de embarcaciones,  $L$  y  $l$  su manga y eslora. Síguese de aquí, suponiendo que las dimensiones medias de las embarcaciones que frecuentan nuestro puerto sean  $L = 90$  y  $l = 12$ , que la extensión de las dársenas debe ser hoy de 44 hectáreas, y como no tiene más que 28, despréndese su notoria deficiencia.

En el antepuerto tampoco existe espacio suficiente, pues ni admite los buques que deberían tener allí fácil resguardo, ni suple la falta de una buena rada. Porque las embarcaciones fondeadas sobre una ancla ocupan, girando alrededor de ellas, círculos de unos 200 metros, y aun cuando al aproarse al mar y al viento pueda suponerse que giren todas en el mismo sentido, necesitan, por lo menos, entre anclas 200 metros, ó sea 4 hectáreas por unidad, y como en el antepuerto se han guarecido en ocasiones hasta 12 buques, debería contar con una extensión de 48 hectáreas, casi doble de la actual.

Tales son los principales defectos de que hoy adolece nuestro puerto, dado el tráfico actual, sin tener en cuenta su probable desarrollo. A ellos deben agregarse la falta de medios adecuados para la carena de buques, reparaciones urgentes, aprovisionamiento de carbón, auxilios marítimos, medios para facilitar la explotación, etc., etc.

El Ingeniero Director,  
JOSÉ MARÍA FÚSTER

(Continuará.)

## Los puertos de la provincia de Tarragona.

### XXX

(CONTINUACIÓN)

Los puertos de dicha provincia son: el de la capital, Los Alfaques y la Amellá, todos ellos declarados de interés general.

I

#### El puerto de Tarragona.

Fué dicho puerto declarado de interés general y de primer orden al incluirle con dicho carácter en el art. 16 de la ley de Puertos de 7 de Mayo de 1880.

Once años antes de ser declarado de interés general por decreto de la Regencia del Reino de 18 de Octubre de 1869, firmado por el Ministro de Fomento D. José Echegaray, se autorizó la constitución de la Junta de obras del puerto de Tarragona, la que quedó establecida en 5 de Noviembre siguiente, siendo el primer Ingeniero Director de las obras el de Caminos, Canales y Puertos D. Amado de Lázaro, y el Presidente de la Junta el Gobernador civil de la provincia, D. Juan Manuel Martínez.

*Antecedentes históricos.*—Se construyó un puerto primeramente por los romanos, y después un arsenal por los árabes. Destruídas ó aterradas dichas antiguas obras, se comenzaron las de un dique, el de *Levante*, como continuación de un pequeño muelle construido por los cristianos á fines del siglo XV, cuyo dique se comenzó con arreglo al proyecto del Capitán de navío D. Juan Ruiz de Apodaca, á fines del año 1790.

**Diques.**—Son tres los diques del puerto: el de *Levante*, el del *Oeste* y el *Transversal*.

*Dique de Levante.*—Como, antes hemos dicho, se ha construido como una continuación del pequeño antiguo muelle que existía en el siglo XV. Arranca de la parte oriental del dique de costa, y tiene construidas cinco alineaciones: la primera, de 299,40 metros; la segunda, de 250; la tercera, de 376,50; la cuarta, de 168, y la quinta, de 167,50 metros, y en construcción, por subasta, la sexta alineación, de 425 metros, ó sea un total de 1.686,40 metros de longitud para el expresado dique. Tiene el dique dos andenes, alto y bajo, destinándose el bajo al tráfico comercial.

Dicho andén tiene una anchura variable entre 20 y 23 metros, y el alto variable también entre 10 y 14 metros.

*Dique del Oeste.*—Pasado el barrio de San Pedro, y á la derecha del mismo, arranca el dique del Oeste del puerto, el cual se comenzó en 9 de Septiembre de 1871. Tiene dos alineaciones, una ya construida de 500 metros de largo y 7 de ancho, y otra en construcción por subasta de 425 metros de longitud y 5 de ancho.

*Dique Transversal.*—Arranca desde el comienzo del del *Oeste*, y con una sola alineación se dirige hacia el dique de *Levante*, formando con el muelle *Paralelo*, y entre sus respectivos extremos, la boca del puerto. Tiene dicho dique 554 metros de largo, desarrollándose en una doble curva de pequeña curvatura, y con 8 metros de ancho. Comenzaron las obras del mismo en 15 de Mayo de 1874, y se terminaron á últimos del año 1883.

**Muelles.**—Son dos los muelles construidos: el de *Costa* y el *Paralelo*.

*Muelle de Costa.*—Se desarrolla dicho muelle paralelamente á la línea de edificios principales construidos frente al puerto, entre el barrio de San Pedro, situado á su derecha, y el arranque del dique de *Levante*, en el extremo opuesto.

Tiene el muelle 505 metros de longitud y una gran zona de anchura, habiéndose comenzado sus obras en 15 de Mayo de 1885 y terminándose en 16 de Octubre de 1888.

*Muelle paralelo.*—Arranca del final de la segunda alineación del dique de *Levante*, perpendicularmente al mismo, y en dirección paralela al muelle de *Costa*; tiene una longitud de 267 metros y un ancho de 50 metros, terminando en un morro semicircular de 25 metros de radio. Se comenzaron las obras en 25 de Agosto de 1890 y se terminaron en 3 de Junio de 1897.

**Dársena, boca del Puerto y calados.**—La dársena está formada por el muelle de *Costa* y el terreno existente delante del barrio de San Pedro (al frente del puerto), las dos primeras alineaciones del dique de *Levante* y el muelle *Paralelo* (al Este del puerto) y el dique *Transversal* (al Oeste). La superficie de la dársena mide unas 60 hectáreas (es de 593.000 metros cuadrados). La boca del puerto tiene una extensión de 150 metros, y está formada por el dique transversal y el muelle *Paralelo*.

Los calados del puerto son los siguientes: junto al dique de *Levante*, de 8 á 9 metros; junto al muelle de *Costa*, 8 metros; en el *Transversal*, y frente á su tinglado de 7,5 á 8 metros, y al pie del muelle *Paralelo*, de 8,5 á 9 metros, Es decir, un calado medio en la dársena de *ocho y medio á nueve metros*, con el cual pueden fondear perfectamente en el puerto los buques de gran calado.

---

**Almacenes, tinglados y grúas.**—*Almacenes.* Existen dos grandes almacenes-tinglados en el muelle de *Costa*, servidos por grúas. En el de *Levante* existen varios almacenes para los peones que se dedican á la carga y descarga; y en el dique muelle *Transversal* existe un pequeño tinglado contiguo al morro.

*Grúas.*—Se cuenta con las grúas siguientes: una grúa de vapor de 11 toneladas de potencia, otra de vapor de 9 toneladas, otra grúa de vapor de 5 toneladas y una grúa de mano de 800 kilogramos de potencia.

En los tinglados tan sólo pueden depositarse las mercancías que sean susceptibles de deterioro á la intemperie y las de valor y siempre que todas ellas se hallen convenientemente embaladas.

El tinglado núm. 1 del muelle de *costa* se utiliza para las mercancías destinadas á la exportación y el núm. 2 para las importadas.

*Uso de los muelles.*—El de *Levante* se utiliza generalmente para los buques que llevan el carbón en sus últimas alineaciones hasta el muelle *Paralelo*, y en este mismo atracan los buques carboneros; en las primeras alineaciones del de *Levante* se descarga la pipería, almendras, avenllanas, vino, alcohol, aceite, azufre y minerales; en el muelle de *Costa* se descarga el trigo, bacalao, vino, aceite, duelas, tablones, aros, flejes y otras mercancías; el muelle del dique *Transversal* se utiliza para los explosivos y substancias inflamables, y en el extremo occidental del de *costa* atracan las embarcaciones menores con cargamento de sal, esparto, vino, duelas y otros efectos, y también lo hacen las de pesca.

En los muelles de *costa* y el *paralelo* los buques pueden atracar de costado, siendo en todos los muelles inmejorables las condiciones de amarre, menos en el *Transversal*.

**Vías férreas.**—Existen estas vías en los tres muelles de *Costa*, de *Levante* y el *Paralelo* enlazadas con las estaciones de ferrocarriles: Para la explotación de dichas vías existe aprobado por la Superioridad un convenio entre la Junta del puerto y la Compañía de los caminos de hierro del Norte, según el cual, la tarifa de arrastre es de 35 céntimos de peseta por tonelada, cualquiera que sea la mercancía y cualquiera que sea también la distancia que recorra sobre las vías del muelle, con un mínimo de percepción en todos los casos de 3,50 pesetas por vagón completo para descarga en el puerto, ó por vagón vacío pedido para ir de la estación á cargar en el mismo.

**ALUMBRADO.**—Existen luces eléctricas en el muelle de *Costa* y en la primera alineación del de *Levante*, siendo de gas en el resto del mismo.

**AGUA POTABLE.**—Se halla situada una fuente junto al pequeño varadero de la *Capitanía del puerto*, en el arranque del muelle de *Levante*, y un depósito situado debajo de la caseta de Carabineros que existe en el andén alto de dicho muelle, que sirve para el abastecimiento de los buques.

**SEÑALES.**—En la terminación del dique de *Levante* existe una farola de *luz roja fija*; en el *morro* del dique *Transversal* se halla colocada una *luz verde*, que sirve de guía en el interior, y en el morro del *Paralelo* existe otra *luz roja*, que con la del *Transversal* señalan la boca de entrada en la dársena.

**SEMÁFORO, SALVAMENTO DE NÁUFRAGOS Y PRÁCTICOS.**—Existe un *semáforo* en el extremo del dique de *Levante*; junto al semáforo hay un pabellón con aparatos y útiles destinados al salvamento; y contiguo á la farola del muelle de *Levante* se halla situado un edificio de propiedad de la Junta, donde se alojan los seis Prácticos del puerto.

**VARADERO.**—Existe uno situado en la playa interior del puerto, frente al barrio de San Pedro, con talleres destinados á la reparación del tren de limpia y demás material flotante de las obras.

**TRÁFICO DEL PUERTO.**—(Por término medio anual):

DE EXPORTACIÓN		Toneladas.
De cabotaje, unas.....	11.000	
Para el extranjero.....	81.000	
		92.000
IMPORTACIÓN		
De cabotaje.....	45.000	
Del extranjero.....	144.000	
		189.000
<i>Tráfico total</i> .....		281.000

Dicho tráfico es, por término medio, una tercera parte del del puerto de Cartagena y dos tercios del del puerto de *Alicante*.

Los productos que principalmente se EXPORTAN por el puerto de Tarragona son de CABOTAJE: Harinas de cereales (unas 1.500 toneladas al año); vinos (casi en igual cantidad que la de cereales); aguardientes y aceite de oliva (unas 1.000 toneladas), y envases vacíos (1.000 toneladas próximamente).

Para el EXTRANJERO se exporta principalmente: Vinos (unas 40.000 toneladas), aceite de olivas (20.000 toneladas), avellana en cáscara (8.000 toneladas próximamente), almendra en cáscara (2.000 toneladas), harinas de cereales (unas 1.600 toneladas), cloruro de cal (1.300 toneladas), aguardiente (unas 1.200 toneladas), envases vacíos (unas 1.100 toneladas).

Resultando que tanto para el extranjero, como para nuestras costas, los principales productos de exportación son los mismos, y los de mayor salida los vinos, aceites y harinas de cereales.

Los principales artículos que se IMPORTAN por el puerto de Tarragona son:

DE CABOTAJE: Carbón (unas 26.000 toneladas), sal (5.000

toneladas), vinos (5.000 toneladas), hierro (unas 2.500 toneladas), y alcoholes (1.800 toneladas).

**DEL EXTRANJERO:** Carbón (57.000 toneladas), trigo y maíz (40.000 toneladas), envases vacíos (6.000 toneladas), vinos y sal (unas 5.000 toneladas), azufre (4.000 toneladas), tablones (unas 3.000 toneladas), hierro (3.000 toneladas), cebada (2.800 toneladas), abonos químicos (2.700 toneladas), dulces (2.600 toneladas), petróleo (2.400 toneladas), alcoholes (2.000 toneladas), y bacalao (unas 1.500 toneladas).

**MOVIMIENTO GENERAL DEL PUERTO** — El término medio anual del número de buques que entraron en el puerto en los últimos años es de unos 900 buques (unos 280 de vapor y 120 de vela), la mayor parte españoles y de los extranjeros, de Inglaterra é Italia, siendo este término menor que el de las épocas anteriores, aunque esto se considera debido á que hoy día, con los grandes buques de vapor y con sus poderosos medios, se transporta mayor cantidad de productos que los que se transportaban hace años en los buques de vela.

De todos modos, ha disminuido el movimiento comercial en el puerto en los últimos años, si se le compara con el verificado en época anterior al año 1900.

**INGRESO ANUAL POR ARBITRIOS Y SUBVENCIÓN DEL ESTADO.**— Los arbitrios impuestos á las mercancías en el puerto de Tarragona, según las tarifas aprobadas, producen á la Junta una cantidad media anual de unas 130.000 pesetas. La subvención del Estado se ha elevado recientemente á la de 200.000 pesetas, para garantía del *empréstito* que se ha autorizado para poder terminar las obras de los diques exteriores, que se consideran necesarios para evitar los aterramientos producidos por las avenidas del Francoli y los temporales del Sur.

Mas hallándose completamente resguardado el puerto de los violentos temporales de Levante y con las obras—hace tiempo terminadas—de diques y muelles, puede considerarse el puerto de Tarragona como uno de los más capaces, cómodos y seguros de nuestro mar Mediterráneo.

## II

### El puerto de los Alfaques.

El puerto de los *Alfaques* es el primero que se encuentra en la costa de la provincia de Tarragona cerca de la de Castellón. Dicho puerto es de *refugio*, y fué comprendido con dicho carácter en el art. 16 de la ley de Puertos. Tiene buenas condiciones naturales; mas no distando sino 11 millas del de Vinaroz, de la provincia limítrofe, y verificándose por éste la mayor parte del tráfico y comercio en la región próxima de aquellas costas, no exige el de que ahora se trata obras especiales para su mejora.

El tráfico exterior de los *Alfaques* se reduce al producido por las salinas de la Trinidad, el cual se realiza con un muelle de hierro de 1.198 metros de longitud, con un cañal de 5,40 metros en su extremidad.

Los productos del *delta* allí formado (arroz y pescado) se conducen á Amposta.

La exportación anual de dicho puerto suele ser la siguiente: De cabotaje, unas 12.000 toneladas, y la exterior, 10.000 toneladas, ó sea un total de 22.000 toneladas.

La importación alcanza hasta 200 toneladas de cabotaje

y unas 300 para el exterior, ó sea la escasa cifra total de 500 toneladas.

Resulta, por tanto, un tráfico total de 22.500 toneladas.

El movimiento marítimo está representado al año por el de entrada y salida en el puerto de unos 200 buques que representan unas 24.000 toneladas de arqueo, resultando, en suma, la poca importancia del puerto por su tráfico y comercio á pesar de las excelentes condiciones naturales del mismo.

EL PUERTO DE AMETLLA de la misma provincia fué declarado de interés general de segundo orden por ley de 18 de Marzo de 1908. Puede también considerarse á dicho puerto como de refugio, y se halla situado en la parte próximamente central de la costa correspondiente á dicha provincia.

Hasta el presente tan sólo se ha hecho el estudio previo para la formación del proyecto del puerto, el cual fué aprobado.

PUERTOS SIN CLASIFICAR—Son de escasa importancia los que existen en la provincia de Tarragona: son los del Fangal, la Ampolla y Salou, los cuales ni siquiera se mencionan en la relación estadística de los de la provincia, sin duda pór no verificarse en ellos tráfico alguno que merezca mencionarse.

*En resumen:* En la provincia de Tarragona tan sólo el puerto de la capital ha merecido, por su importancia, el que la Administración del Estado dedicara á sus obras cuidados y sumas de alguna consideración, á partir del año 1869, en el que se constituyó la Junta del puerto, hallándose terminadas sus obras principales desde el año 1890, y faltando tan sólo, en la actualidad, las de los últimos tramos de los diques exteriores. Y si bien el tráfico y comercio ha decaído algún tanto en los últimos años, es de esperar que, una vez terminadas todas las obras y mejorados los servicios, mejoren asimismo aquéllos, como corresponde á la gran vida y riqueza de tan importante localidad.

B. DONNET

## Revista de las principales publicaciones técnicas.

### Señales visibles á grandes distancias durante la noche.

Las señales luminosas que se emplean actualmente por la noche sobre los semáforos y los discos cuadrados ó redondos de los ferrocarriles, tienen el grave inconveniente de ser difíciles de reconocer á grandes distancias y de exigir del maquinista la percepción perfecta de los colores.

M. Wisner describe en una Memoria presentada á la Railway Signal Association y reproducida por las *Engineering News* del 7 de Julio, una disposición que remedia estos inconvenientes y permite servirse de las mismas señales por el día y por la noche, es decir, de los brazos semafóricos y de los discos ordinarios.

Para hacer estas señales visibles durante la noche, dispone detrás de ellos una pantalla de construcción especial que difunde la luz de uno á varios faroles y sobre la cual los brazos y los discos se destacan con bastante claridad para que sea siempre fácil reconocer su posición lo mismo durante el día que durante la noche.

Esta pantalla está formada de un cuadro vertical que lleva numerosas láminas de persianas metálicas convenientemente pintadas e iluminadas por la cara posterior por medio de uno ó de varios faroles.

El autor hace notar que para conseguir que la señal sea visible desde muy lejos no es necesario que esta pantalla esté fuertemente iluminada, y hace resaltar las ventajas de la disposición desde el punto de vista de la seguridad.

Describe, además, un reflector especial empleado para repartir igualmente luz de los faroles sobre toda la superficie posterior de la pantalla cuando éstos están descentrados lateralmente con relación á esta pantalla.

### Las grandes obras de las Compañías de los caminos de hierro en los Estados Unidos.

Los Estados Unidos proceden de una manera continua á la transformación y rectificación de sus redes de vías férreas, que han venido á ser insuficientes, ya por consecuencia del desarrollo rápido de los centros habitados, ya á causa de la insuficiencia de los medios empleados al verificar su construcción.

En la *Zeits. des Oesterr. Ingen. Ver.* del 5 de Agosto M. Ilraschka describe sumariamente tres de las principales obras de este género, emprendidas recientemente y que comprenden:

1.<sup>a</sup> La construcción de la nueva estación de la Cuarta Avenida, de Nueva York, que tendrá dos pisos subterráneos, y será, con sus 67 vías, la mayor estación de viajeros del mundo; es común á tres grandes Compañías de ferrocarriles.

2.<sup>a</sup> La construcción de la nueva estación del Pennsylvania Railroad, que será una estación de tránsito igualmente subterránea, de dos pisos y 21 vías.

3.<sup>a</sup> En fin, los trabajos de rectificación de la línea de Nueva York á Buffalo, perteneciente á la Delaware-Lackawanna and Western Rail-Road, entre Statesford y Hopatcong, por la construcción de una nueva línea que une estas dos estaciones y que permitirá disminuir el trayecto total en más de 19 kilómetros y realizar notables economías en el transporte de los carbones, que constituyen el tráfico principal de esta línea.

### Depósitos de cemento armado para la conservación de la hulla bajo el agua, en Minneapolis (Estados Unidos).

La Twin City Rapid Transit Cº ha hecho construir recientemente un grupo de cuatro depósitos de cemento que permiten la conservación bajo el agua de 12.000 toneladas de hulla. El conjunto de estos cuatro estanques forma en plano horizontal un rectángulo de 64 metros de longitud por 31 de anchura, dividido en cuatro compartimientos por dos tabiques.

Los muros laterales y los tabiques transversales son de cemento armado de barras de hierro dispuestas en celosía, y el fondo está formado de baldosas también de cemento armado con un espesor de 30 centímetros. Contrafuertes exteriores, espaciados 2 metros, por término medio, sostienen los muros laterales.

Existen dos vías á lo largo de este depósito: una de ellas descansa directamente sobre uno de los muros longitudinales por el intermedio de vigas de cemento de 0,30 metros por 0,90 metros de sección, y sirve para los vagones que conducen la hulla; la otra vía está montada sobre una armadura de madera cuyos postes pe-