

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

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.

PUERTO DE VALENCIA

Bases generales del plan de obras.

Antecedentes.

Es un hecho indudable que, á partir del último tercio del pasado siglo, han venido mejorándose las condiciones del puerto de Valencia; pero no resulta menos cierto también que las obras terminadas representan fracción muy exigua de la totalidad necesaria para una racional, expedita y completa organización de servicios. Ciertamente es que se ha revestido la dársena actual; que los muelles están ya distribuidos siguiendo ideas determinadas, y que con ello ha podido conseguirse regularizar la vialidad y la explotación, realzándose aún más las mejoras dentro de poco, cuando termine la instalación de grúas y del alumbrado. Pero no se corrigen con ello los principales defectos referentes á la insuficiencia de área en la dársena; deficiente línea de atraque en los muelles; escasos espacios para depósitos de mercancías, y lo que es más transcendental, no se facilita la entrada y abrigo de las embarcaciones. Á todo esto hay que añadir que un puerto de la importancia que en el comercio general tiene el de Valencia, carece de las construcciones auxiliares inherentes á una regular explotación, á saber: diques ó varaderos para la carena de los buques, almacenes de mercancías, depósitos comerciales, estación marítima, etc., etc.

Vasto es, pues, el campo que se presenta á la consideración, y difícil de abarcar; pero es necesario ya, á la altura de las circunstancias y en atención al incremento que toman las construcciones en los puertos de otras localidades, concentrar el ánimo, y analizando sucesivamente los conceptos expresados, llegar á una síntesis completa de un plan general que comprenda las obras necesarias y el proceso de su ejecución.

El sistema de proyectos aislados, presentados sucesivamente, resuelve dificultades de momento sin gran firmeza; pero no existiendo trabazón entre los estudios, pueden entorpecerse, sin que quepa la seguridad de un acierto tan grande como cuando todas las obras se hallan premeditadas, teniendo lugar fijo y tiempo marcado para su realización.

Esto es, además, de sumo interés, porque tratándose de obras que exigen cuantiosos dispendios, hay que prever

los recursos necesarios para que no se paralizen y puedan hacerse en sazón oportuna. Los fondos á disposición de las Juntas de obras de puertos son limitados, ya que se reducen al cobro de los arbitrios sobre carga y descarga de mercancías, á la subvención del Estado y á los derechos de determinados servicios retribuidos, que siempre son de escasa cuantía con relación á las obras; por ello es necesario realizar empréstitos para disponer á tiempo las cantidades que se requieren, y tanto la importancia de estas operaciones financieras, como las épocas de amortización y el tipo del interés, solamente pueden señalarse con precisión y ventaja partiendo de planes fijos y determinados.

CONDICIONES ESPECIALES DEL PUERTO DE VALENCIA.—Patentizada la conveniencia general de los planes de obras que abracen en resumen todas las que hayan de realizarse en los puertos, quizá sea Valencia uno de los que más demanden este estudio, porque la paralización y lentitud de los trabajos ha motivado un continuo superávit en la caja de la Junta, haciendo concebir la idea de que sobran recursos propios, cuando debe sentarse, por el contrario, la afirmación de que Valencia es el puerto de España más necesitado de auxilios para su ejecución. Aun cobrándose con arbitrio crecido y abrumador (1,70 pesetas por tonelada de cualquier mercancía que se cargue y descargue), no pueden contarse más recursos propios que 1.200.000 pesetas anuales. Ahora bien, si de esta cantidad se disminuyen los gastos fijos anuales de conservación, dirección, administración y pago de intereses, ¿cómo es posible que con el capital que representa la anualidad fija que resta, pueda atenderse á la construcción del puerto, pues aun suponiendo capitalizado al 5 por 100 este canon de ingreso y con amortización de cuarenta años, escasamente se reúnen 17.000.000 pesetas? Claro es que no sabiéndose la cuantía de las obras, parece que es respetable esta suma; pero una vez estudiado el plan de éstas, que, como se verá, asciende á 61.557.605 pesetas, patentízase al punto la insuficiencia de los recursos actuales, la necesidad de buscar nuevos ingresos y, en fin, se conoce en su verdadero aspecto la situación económica de la Junta, que sólo espejismos de momento han podido hacer que aparezca sólida y desahogada.

Ya se mire, pues, la buena marcha de los trabajos, ya se atienda á la necesidad de disponer los recursos para los mismos, es conveniente que de una vez se fije el plan de obras del puerto de Valencia y que todos los proyectos que sucesivamente vayan presentándose no sean elementos ais-

lados, sino ramas de un mismo tróncico que completen la aspiración general del comercio de Valencia. A esto tiende, pues, el ante proyecto general que comprende esta Memoria y que fué redactado el pasado mes de Septiembre por orden expresa del Excmo. Sr. Ministro de Fomento, á fin de que sirviera de base á la subvención ofrecida de 20.000.000 con cargo al presupuesto extraordinario de Obras públicas.

DATOS QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA.—Para señalar las líneas generales de este trabajo, debe tenerse en cuenta la importancia del tráfico actual; sus aumentos probables; las condiciones en que se realiza; circunstancias que influyen en la dificultad de acceso y falta de abrigo; medios para corregirlas; enseñanzas que la práctica de obras ya terminadas han venido á proporcionar, etc., etc.

Importancia del tráfico en el puerto de Valencia y su desarrollo probable.

AUMENTO DEL TRÁFICO.—Considerable es el aumento que han experimentado las operaciones mercantiles en el puerto de Valencia durante los últimos años. Á partir de 1877, se ha cuadruplicado el tonelaje de carga y descarga, observándose tendencia continuada al alza pues las pequeñas oscilaciones que se notan en determinados años obedecen á fortuitas razones de momento, y lejos de causar estado, son pronto subsanadas.

Reuniendo los datos publicados por la Oficina de recaudación del puerto, referentes al movimiento de mercancías durante los años 1905 á 1909 inclusive, he formado el estado del tonelaje despachado. En las tres últimas casillas está el promedio del tráfico durante todo el quinquenio, el cual ha de servir de base para los estudios sucesivos (1).

PRINCIPALES ARTÍCULOS DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN.—Ocupan lugar preferente en la exportación los productos del país (arroz, naranja, cebolla, cacahuet, etc.), que absorben por sí solos casi la mitad del tonelaje despachado; la importación, por su parte, comprende cuatro grandes grupos de mercancías: abonos, cereales, carbón y maderas. En lo primero no se registran aumentos, antes bien el demérito de los vinos ha influido notablemente en el equilibrio; por el contrario, la importación sigue un decidido y considerable avance, como lo prueba el hecho de que los carbones, por sí solos, han proporcionado ya casi el mismo contingente de ingresos que la naranja. Obedece esto á dos causas: primera, al establecimiento de la línea férrea de Calatayud á Valencia, pues los combustibles para las provincias de Aragón se transportan hoy con notable economía por dicha línea, que evita los largos recorridos antes indispensables, y segunda, á la utilización de las vías férreas sobre los muelles, que permite se descarguen en Valencia los carbones que consume la Compañía del Norte en esta región (2).

AUMENTO PROBABLE DEL TRÁFICO.—No sería prudente tomar como base para los proyectos las cifras últimamente examinadas; parece más lógico considerar los aumentos probables del tráfico. La exportación de frutos no disminuirá, pues anualmente se van reduciendo á regadío mu-

chas hectáreas de secano, y en breve plazo han de terminarse los pantanos de Busco y Azuébar, cuyos embalses se calcula proporcionarán riego á 50.000 hectáreas. Por lo que se refiere á la importación, conviene tener en cuenta que hasta la fecha no podían las Compañías de ferrocarriles utilizar el puerto de Valencia para su servicio, pues aparte de lo costosas que resultaban todas las operaciones era preciso un transporte en carros que, por sí sólo, consumía el beneficio que pudiera seguirse del menor recorrido en vía férrea. Hoy, por el contrario, llegando los vagones á todo el perímetro de la dársena, reúne nuestro puerto condiciones superiores á los contiguos, y por ello ya la Compañía del Norte ha empezado á utilizar las vías férreas en el transporte de carbón, y es lógico suponer que pronto siga utilizándolas para las otras mercancías, como viene haciendo la Compañía del Central de Aragón.

Por otra parte, es indudable que, si en algún puerto han de presumirse aumentos considerables en su tráfico, ha de ser principalmente en el nuestro, porque existen dos circunstancias que abonan esta especie: la próxima construcción del ferrocarril directo de Madrid á Valencia y la explotación de las riquísimas cuencas metalíferas de Teruel, que han de utilizar con ventaja nuestro mercado en cuanto se faciliten condiciones favorables para esta clase de mercancías.

Ahora bien, ¿cuánto tiempo tardará en establecerse un régimen cuyas oscilaciones anuales sean de poca importancia? No es fácil aseverarlo, mas suponiendo que las obras hidráulicas se terminen dentro de cinco ó seis años y que los nuevos cultivos no entren decididamente en la plaza hasta pasados ocho ó diez, pueden contarse, en suma, quince años para el aumento de explotación de frutos. Más difícil es fijar el plazo de desenvolvimiento de la riqueza minera de la provincia de Teruel, pues son tantas las minas continuamente denunciadas, que de seguro han de influir en períodos largos, aumentando constantemente el movimiento del puerto de Valencia. Y ¿quién sabe si desengaños muy probables, fundados en las ventajas del embarcadero de Canet, no obliguen á la Compañía del ferrocarril de Ojos Negros á utilizar nuestro puerto! Con todo, y ciñéndome á los ofrecimientos hechos por varios Centros mineros á la Junta de Obras, limitaré sólo á 500.000 toneladas el tráfico de esta exportación.

Considerando, pues, el aumento propio del tráfico local y el debido á las procedencias mineras del Bajo Aragón, se deduce:

	Toneladas.
1.º Comercio propio de la región. ...	Tráfico en 1877 .. 241.445
	Idem en 1909 1.083.471
Aumento	842.026
Progreso anual (término medio de treinta y dos años)....	26.313
Aumento en quince años.....	394.695

Tráfico probable:

1.083.471 + 394.695 =	1.478.166
	Toneladas.
ó sea en números redondos	1.500.000
2.º Comercio de los minerales del Bajo Aragón.....	500.000
Total.....	2.000.000

(1) El autor acompaña dicho estado en la Memoria original, de la que copiamos su primer capítulo.—(N. de la R.)

(2) El autor acompaña un estado resumen del anterior.—(N. de la R.)

DISTRIBUCIÓN DEL TRAFICO.—La suma de 2.000.000 de toneladas que, según se ha visto, fija el tráfico probable de nuestro puerto, debe descomponerse en partes proporcionales á las operaciones actuales. Por manera que, para formar un cuadro definitivo de las toneladas que pueden suponerse despachadas por año, bastará multiplicar por 1,5 los resultados del estado anterior, y añadir 500.000 toneladas por el concepto de embarque de minerales. Con esta hipótesis, he aquí la base fundamental que adopto como punto de partida:

MERCANCÍAS	Tonelaje máximo.
Abonos.....	136.000
Arroz.....	65.000
Cales y cementos.....	11.000
Carbones.....	275.000
Cereales y harinas.....	77.000
Frutos del país.....	476.000
Hierros y aceros.....	40.000
Maderas.....	78.000
Minerales.....	500.000
Pipas y duelas.....	22.000
Salazones.....	16.000
Vino y alcohol.....	116.000
Mercaderías diversas.....	188.000
Total.....	2.000.000

MOVIMIENTO MENSUAL.—Para determinar la extensión que debe tener el puerto, no basta conocer la cuantía de las mercancías despachadas; tiene más importancia aún el movimiento diario, ya que es preciso tomar en cuenta la aglomeración máxima posible (1).

Como el aumento calculado para el tráfico total es del 83 por 100, el número máximo mensual de toneladas despachadas que habrá de tenerse en cuenta, será de 232.000 las que, descontando fiestas, corresponden á 9.400 toneladas diarias.

RESUMEN DE LOS DATOS RELATIVOS AL TRÁFICO.—Con los números anteriores puede formarse el siguiente estado relativo al tráfico probable del puerto de Valencia.

MERCANCÍAS	TRÁFICO ANUAL — Toneladas.	TRÁFICO MÁXIMO	
		— MENSUAL Toneladas.	— DIARIO Toneladas.
Abonos.....	136.000	17.000	700
Arroz.....	55.000	10.000	400
Cales y cementos.....	11.000	1.500	50
Carbones.....	275.000	30.000	1.200
Harinas y cereales.....	77.000	10.000	400
Frutos del país.....	476.000	50.000	2.000
Hierros y aceros.....	40.000	5.000	200
Maderas.....	78.000	10.000	400
Minerales.....	500.000	60.000	2.400
Pipas y duelas.....	22.000	2.500	150
Salazones.....	16.000	2.000	150
Vino y alcohol.....	116.000	14.000	500
Mercaderías diversas.....	188.000	20.000	850
Total.....	2.000.000	232.000	9.400

MOVIMIENTO DE EMBARCACIONES.—Si resulta necesario el conocimiento del tonelaje de un puerto para la determinación de las superficies de los muelles, existe otro dato también muy importante: el número y desplazamiento de las

(1) El autor acompaña á continuación un estado del movimiento mensual de mercancías durante el último quinquenio.—(N. de la R.)

embarcaciones que frecuentan las dársenas, pues éste determina la línea de atraque y la superficie de flotación (1).

Suponiendo en el movimiento de embarcaciones el mismo aumento calculado, ó sea una fracción del 83 por 100, los datos para determinar las superficies de flotación y la línea de atraque en los muelles, serán:

		Número de embarcaciones.	Tonelaje.
Movimiento anual.....	Máximo.....	6.006	361.000
	Medio.....	5.440	441.000
Movimiento mensual.....	Máximo.....	575	363.000
	Medio.....	515	403.000

Con esto quedan apuntados los datos relativos al estudio de las obras de habilitación de nuevas dársenas y distribución y servicios de los muelles en general.

Nada he apuntado respecto á los diques exteriores por hallarse ya resuelto este particular bajo su aspecto náutico con la aprobación del proyecto de los diques exteriores; queda en éste sólo por estudiar la desviación del río y la disposición del antepuerto, juntamente con las secciones definitivas de los diques y el procedimiento de ejecución pendiente de los ensayos acordados por la Superioridad.

Defectos que en la actualidad tiene el puerto de Valencia.

OBSERVACIÓN GENERAL.—Los principales defectos que, en la actualidad, tiene el puerto de Valencia, no dependen de errores en los proyectos aprobados, sino del avance de las playas contiguas y del rápido y considerable incremento del comercio. Las obras de esta clase resultan muy onerosas; si al proyectarlas se trata de prever en absoluto las contingencias futuras, pueden éstas determinar paralizaciones en los trabajos perentorios, así (que no debe extrañar que en un principio sólo se tratase de lo necesario para un movimiento comercial insignificante (200.000 toneladas, hace treinta años); al presente, habiéndose quintuplicado el tráfico, y esperándose con fundados motivos aún mucho mayor aumento, ya no habría razón que justificara dilaciones.

PRINCIPALES DEFECTOS.—Los principales defectos que se notan en el puerto de Valencia, son:

- 1.º Considerable aterramiento anual, que obliga á grandes gastos en la explotación y conservación del tren de limpia.
- 2.º Dificultad para la entrada y salida de las embarcaciones.
- 3.º Falta de abrigo para los vientos del segundo cuadrante.
- 4.º Insuficiencia de superficie de flotación en la dársena y antepuerto.
- 5.º Escasez de línea de muelles para el atraque de las embarcaciones.
- 6.º Carencia de obras auxiliares y complementarias para la explotación regular de servicios.

ATERRAMIENTOS.—A pesar del incesante trabajo de las dragas, gracias al que se ha conseguido tener fondos de 8,51 metros en la dársena, y de 9,13 metros en el ante-

(1) El autor acompaña dos estados sobre el número de buques de todas clases despachados en el último decenio y sus respectivos arquesos. (N. de la R.)

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 defiendan 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. $\frac{1}{4}$ 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, prodúcese 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 atreven 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.
Tranversal da 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 muelle

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 fiar 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 $\frac{1}{2}$ toneladas, cifra aún más exagerada, puesto que no debe admitirse un rendimiento mayor de 1 $\frac{1}{2}$ 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 ser 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 FÜSTER

(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.

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