

necesiten, conviene recordar una idea expuesta en estas columnas con acierto y sencillez envidiables por un compañero, y es: «que en ingeniería, cuando haya que adoptar nuevos procedimientos para servir una necesidad sentida, no es el número extraordinario de ejemplos favorables lo que debe decidir á la reforma, sino lo concluyentes que sean las que se ejecuten en algunas condiciones apropiadas al caso análogo del que se tiene que resolver; porque el que espera á que la nueva resolución de un problema práctico se universalice, marcha siempre rezagado en el camino del progreso humano, y no aprovecha en toda su utilidad las enseñanzas que dan los hechos.»

Las grandes condiciones que reúnen los carriles de acero y la ausencia completa de inconvenientes, son una solución económica al problema de los transportes por carretera y conservación de ésta, como lo fueron los *trams* en Inglaterra para la explotación de minas, por lo que hay que esperar que los Ingenieros españoles, reconociéndolo así, rompan la antigua rutina de los recargos continuos.

ENRIQUE SANCHÍS TARAZONA.

## OBRAS DEL PUERTO DE BARCELONA

ACLARACIONES SOBRE LA MARCHA Y CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE ESTOS IMPORTANTES TRABAJOS, Y ESTUDIO DE LAS REBAJAS MÁS CONVENIENTES EN EL ARBITRIO QUE SE PERCIBE PARA SU EJECUCIÓN (1).

**Defectos del Puerto actual y obras necesarias para su mejora y ampliación.**—Entremos ahora en el sereno y desapasionado examen de aquellas obras complementarias que son indispensables en el Puerto, no para darle por ultimado, porque las obras de un puerto puede decirse que no terminan nunca, sino para dejarle en condiciones de competencia y lucha con los grandes centros antes citados, y más aún en disposición de bastarse á sí propio con el producto neto de las instalaciones creadas y sin necesidad de gravámenes de ningún género, para sostener su explotación y realizar, si forzoso fuera, nuevas y fructíferas obras de ampliación ó mejora.

Los defectos de que hoy adolece nuestro Puerto pueden clasificarse en dos grupos con relación á sus obras exteriores ó internas. Son los primeros los producidos por la forma especial de los diques de abrigo y muy singularmente por la convexidad del de Levante, y la forma circular y disposición de uno y otro morro, que, favoreciendo la acción de las resacas llamadas de *desviación gradual* y *comunicación lateral* del oleaje, permite la entrada en el fondeadero interior de las gruesas mares procedentes del 1.º y 2.º cuadrantes, y de las que debía encontrarse el Puerto perfectamente resguardado. Además, las condiciones de la boca actual, ofrecen ciertas dificultades para su acceso con los temporales de Levante, por las rompientes formadas á su inmediación que no permiten el necesario ceñimiento de las embarcaciones, y por la combinada y peligrosa acción de los abatimientos ó derivas. Dicha boca deberá, pues, modificarse, con tanta más razón cuanto que, dada su gran anchura y estando abierta al Sur, cu-

vos temporales, aunque raros, suelen ser violentísimos, y á una gran parte del sector llamado de *travesía*, y que permite el paso de los fuertes Sudestes hasta el mismo ángulo formado por los Muelles de San Beltrán y de Barcelona, esteriliza en cierto modo la acción protectora de los diques, transmitiendo á todo el ámbito del puerto la agitación exterior, con evidente perjuicio y molestia para las faenas comerciales. Por último, el gran incremento del tráfico, la necesidad de crear nuevas dársenas y la no menos conveniente de reservar un vasto espacio abrigado para la entrada, salida y estancia de los buques que lleguen de arribada, exigen de consuno la forzosa ampliación del antepuerto actual, que habría de resultar insuficiente para la segregación del mismo de las zonas destinadas al servicio de diques de carena y á la dársena de San Beltrán.

Los defectos del 2.º grupo son los resultantes de la estrechez y malas condiciones de los muelles antiguos y de la deficiencia observada en las zonas de servicio de alguno de los nuevos, que, proyectados en época lejana, cuando las necesidades del Puerto eran mucho menores, cuando la marina mercante no había sufrido la radical transformación de que ha sido objeto en los últimos tiempos, incrementando en sorprendente escala las dimensiones y porte de los buques, y cuando, finalmente, las añejas ideas y costumbres tradicionales pugnaban todavía y reñían su postrera batalla contra las corrientes invasoras del progreso en las obras marítimas, no es de extrañar se planteara con relativa mezquindad y poco en armonía con las exigencias, hoy arto más crecidas, de la navegación y del comercio.

Concretándonos por ahora á las obras externas podemos afirmar, de un modo terminante, que todas las deficiencias de que se ha hecho mención, quedarán ampliamente subsanadas con la sola construcción del nuevo rompeolas ó prolongación del actual dique de Levante, en la forma propuesta en su proyecto por esta Dirección facultativa, y cuyo estudio esperamos recibirá en muy breve plazo la sanción definitiva de la Superioridad. Y decimos en la forma propuesta, por cuanto de alterarse aquélla con modificaciones de traza y longitud aconsejadas, sin fundamento racional, por algunos de los impugnadores de esta obra, el efecto útil de la misma quedaría punto menos que anulado, según demostró esta Dirección, con argumentos á su juicio irrefutables, en su dictamen sobre los diversos escritos presentados en la información pública abierta por esa digna Junta sobre el mencionado proyecto y redactado en 27 de Agosto de 1895.

Con la construcción susodicha, cuya longitud total viene á resultar de 1.263 metros, no sólo se completa todo lo posible el abrigo del Puerto, por cuanto la extremidad del nuevo morro vendrá á apoyarse en la dirección N. S. verdadera, enfilando aproximadamente la línea de unión entre el morro del Oeste y la punta del Llobregat, sino que dada la distancia de 800 metros que medirá la separación entre el morro últimamente citado y el nuevamente establecido, y la de 1.000 metros que separará al mismo de la costa, las condiciones de la entrada y refugio de las embarcaciones variarán de un modo radical y se obtendrán con facilidad suma con solo doblar la punta avanzada del nuevo dique; permitiendo además la obtención de otro vastísimo antepuerto con 86 hectáreas de superficie, de las que 19  $\frac{1}{2}$  quedarán perfectamente resguardadas de todo mar y viento, constituyendo un verdadero y perfec-

(1) Véase el número anterior.

cionado puerto exterior para el fondeo y abastecimiento de los buques de guerra y para el mejor servicio y doble entrada de los diques secos de carena, que, por consecuencia de la obra en cuestión, podrán emplazarse á proximidad de su arranque en inmejorables condiciones.

Y ya que hablamos de esta obra, por la que tantas controversias se han reñido y que hoy felizmente es reconocida por todos como indispensable, bueno será dejar consignado que su coste de 12 millones de pesetas por administración y 14 por contrata, lejos de ser enorme, como supone la Cámara sin el menor conocimiento de lo que afirma, es, por el contrario, notoriamente exiguo, teniendo en cuenta que dicha construcción ha de desarrollarse en una sonda media de 20 metros, verdaderamente colosal, y que sus condiciones de resistencia se han exagerado hasta el punto de que todas y cada una de sus partes podrán soportar con holgura el máximo empuje de 30 toneladas por metro superficial de acción, comparable solo á los mayores hasta hoy comprobados en los más tempestuosos mares del globo; lo que prueba, si no el acierto, que eso ha de decirlo la experiencia, el celo por lo menos y cuidadoso esmero con que han procurado realizar su estudio los Ingenieros de esta Dirección, bastando para demostrarlo el adjunto cuadro comparativo del coste de esta obra con el de otras análogas, tomando como tipos los precios del metro lineal por unidad de sonda, único modo de eliminar en la apreciación de estos gastos complejos la influencia de la profundidad, que es una de las más variables y seguramente de mayor importancia en el valor real de estas construcciones.

Hé aquí el cuadro en cuestión:

DIQUES	PRECIO por metro lineal de traza.	PROFUNDIDAD media	PRECIO del metro lineal por unidad de sonda.
Génova (Duca di Galliera).....	10.910 liras	22	495'91 liras.
Marsella (Gare maritime).....	9.000 francos	17	530'00 francos
Cherburgo.....	18.000 »	18	1.000'00 »
Portland.....	10.600 »	18	590'00 »
Plymouth.....	24.000 »	17	1.410'00 »
Bilbao (rompeolas).....	15.169 pesetas	15	1.011'00 pesetas
Bilbao (contramuelle).....	7.253 »	8	906'57 »
Barcelona (prolongación del dique del Este).....	9.733 »	20	486'68 »

El examen de este cuadro es, por sí solo, sobrado elocuente para dejar contestada la aseveración de la Cámara; pero en obsequio de los que no estando familiarizados con la asignificación de estas cifras no sepan apreciar bien la importancia de dicha economía, añadiremos que, traduciendo lo que aquéllas indican en otros números de comprensión más fácil é inmediata, por cuanto se refieren á los gastos totales de unas y otras obras, y eligiendo para su comparación las de Bilbao por tratarse de un puerto español y el más semejante, como ya hemos dicho, al de Barcelona, resulta que la construcción de los diques de abrigo de su Abra importará, con sus modificaciones y reformas, algo más de 40 millones de pesetas, y que la del nuestro, con una longitud sensiblemente igual, con una sonda media cinco metros más elevada, y con una resistencia muy superior, exigirá tan sólo un desembolso tres veces más pequeño que el de aquella costosa obra, emprendida, sin embargo, con tanta fe y entusiasmo tan grande por el Comercio bilbaíno.

La corrección de los defectos señalados en el 2.º grupo, puede obtenerse fácilmente proyectando la ampliación y reforma de los muelles antiguos de un modo análogo á lo ya verificado con los del Depósito y Barceloneta y como muy en breve se propondrá para el llamado Nuevo, ensanchando además y mejorando las condiciones generales de aquellos muelles de reciente creación, que así lo permitan sin grandes dispendios, tales como los de Barceloneta y Capitanía, y activando, por último, el estudio y construcción de otros nuevos, que, subdividiendo en zonas más reducidas y adecuadas el excesivo espacio hoy circunscrito por los muelles de costa y transversales, contribuyan al debido aumento de la línea de atraque para los buques, con objeto de extinguir el servicio de andanas y el gravamen del gabarreo, y permitan obtener en los gastos que hoy satisface el Comercio de Barcelona, y por este solo concepto, una economía anual de dos millones de pesetas. Proceder de otro modo equivaldría, en efecto, á convertir un centro marítimo, esencialmente comercial, en simple puerto de refugio, esterilizando los sacrificios realizados para sus obras, y dando la razón á los que, bajo el pretexto de que las dársenas comerciales han de ser tan holgadas que permitan la evolución por sí mismos de los grandes buques, lo que no es admisible, ni racional, ni práctico en puerto alguno, y prueba de ello lo que sucede en los extranjeros, donde para tales servicios existen otras dársenas especiales llamadas de *distribución*, pretenden demostrar la insuficiencia de su recinto interno y la necesidad de apelar cuanto antes al supremo recurso de obras exteriores, el que por fortuna no será indispensable, según luego veremos, en dilatadísimo plazo.

Hay que habilitar asimismo otra nueva y espaciosa dársena inmediata al muelle de San Beltrán y formada por éste, por el de Poniente, por otro de nueva construcción paralelo al primero y á 290 metros de distancia, y por los de Barcelona y Capitanía una vez unidos ó hecha desaparecer la boca de 60 metros de amplitud entre ellos existente y cuyas deficiencias y malas condiciones son por todos reconocidas. La ejecución de esta obra importantísima podrá reportar al Comercio gran número de positivas ventajas, tales como: la creación en un punto céntrico del fondeadero, y á corta distancia de su entrada, de una amplia zona para la fácil provisión y abastecimiento de los buques, sobre todo de los artículos de agua y combustible, evitando así la necesidad, hoy sentida, de acudir á puertos extranjeros; la formación de una vasta línea exterior de muelles en fácil y directa comunicación con los de costa, que puede servir de cómodo tenedero para los grandes buques trasatlánticos que hacen escala en este puerto para tomar ó dejar en él pasajeros y carga, y cuyas operaciones se llevan hoy á cabo con grandes dificultades y molestias por la premura del tiempo disponible y la imposibilidad del atraque; la obtención de grandes espacios para depósitos de lastre que hoy carecen de emplazamiento fijo y adecuado, haciendo sumamente oneroso un servicio que es de gran importancia, ya que desgraciadamente la base principal de nuestro tráfico estriba hoy día en el comercio de importación; la facilidad de mejorar y abaratar todo lo posible la descarga general de carbones, proporcionando á los buques un completo abrigo y permitiendo la instalación de medios perfeccionados para el rápido alijo, pesado y transporte de los combustibles, mediante los cuales podrá evitarse su hacinamiento en los lu-

gares de depósito, tan perjudicial á los receptores como molesto para el vecindario y para el público; la reducción de la gran línea de agua hoy existente entre los muelles de San Beltrán y de Levante, y que, dada su extensión de un kilómetro, basta por sí sola para producir en el primero, con los fuertes vientos del Este, ondulaciones directas de cincuenta y más centímetros de altura, siempre molestas y perjudiciales para las faenas del Comercio; la producción de vastos y desahogados espacios para el depósito y manipulaciones de gran número de substancias y mercancías como los vinos, espíritus, cueros, aceites minerales, etc., que, por su mal olor ó peligroso manejo, exigen para su alijo, remoción y envase sitios alejados del caserío, y muchas de las cuales se descargan y manejan hoy día en deplorables condiciones y en zonas interiores del Puerto tan poco adecuadas, como las que constituyen el andén alto de la Barceloneta, cuyos vecinos han de vivir en constante alarma ante la contingencia de un siniestro, y por último, la inmediata y directa comunicación de la nueva Capitanía del Puerto, que, como es sabido, ha de construirse en el centro del muelle denominado de la Isleta, no sólo con el de costa por el intermedio del de Barcelona, sino también con la nueva Aduana, que actualmente se edifica á proximidad del arranque de aquél, en la zona más importante y activa del Puerto y en la confluencia de las principales arterias de la ciudad.

Hay que proceder, además, á la construcción de formas secas de carena, que, con arreglo á su anteproyecto ya aprobado, serán en número de dos, provistas de doble entrada para los buques, de 200 metros de longitud cada una de ellas y divididas una y otra en diversas secciones para barcos-puertas intermedios, mediante los cuales podrá facilitarse en extremo el servicio, bien permitiendo la estancia simultánea, así como la entrada y salida de varias embarcaciones á la vez, bien la adopción de ciertas combinaciones para el carenado de grandes ó pequeñas naves con la mayor economía de explotación. Dichos diques, cuyo presupuesto total, incluso las obras complementarias de muelles y talleres anejos, importará la cifra de 18 millones de pesetas, y de los que por ahora deberá construirse uno tan sólo, reservando el otro para cuando así lo exijan las futuras necesidades, sobre economizar al Comercio de esta ciudad el millón anual de pesetas que hoy satisface en puertos extranjeros, bastarán con holgura, en combinación con la dársena del dique flotante y dependiente, para dotar á Barcelona de una instalación completísima de carenado muy superior á la de Génova y comparable, por su efecto útil, á la del puerto de Marsella, no obstante el gran número de diques secos (siete) de que este puerto puede disponer.

También deberá plantearse, en zona adecuada y á proximidad del mar, una vasta línea de almacenes generales de depósito, donde las mercancías descargadas ó las que se destinen á la exportación, puedan permanecer cuanto se necesite y convenga á sus dueños mediante un módico estipendio, y donde además los géneros y efectos en depósito no queden inactivos, adquiriendo un valor transferible en el mercado por un simple endoso, facilitando de este modo la movilización de los capitales en ellos empleados y la considerable simplificación de las operaciones de ventas, trasposos y préstamos sobre sus valores; circunstancias de gran trascendencia y utilidad para el Comercio, á las que Liverpool, Londres, Marsella y otros grandes

puertos, deben esencialmente el extraordinario desarrollo de su bienestar y su riqueza.

Hay que atender asimismo al guarnecido general de los nuevos muelles y al de los reformados, llevando á cabo la pavimentación de sus diversas zonas; la instalación de las alcantarillas y tajeas precisas para su desagüe; la de las vías férreas generales y secundarias para el transporte de las mercancías en combinación con las líneas afluyentes al Puerto; la de los embarcaderos y tinglados necesarios para el depósito provisional de los géneros; la de nuevas y potentes grúas, bien hidráulicas ó del sistema eléctrico, para la fácil descarga de los mismos; la de las vías, tolvas y artefactos montados sobre plataformas elevadas con destino al alijo, pesado y carga de los combustibles; la de las cañerías y aparatos afectos al surtido de aguas potables en los nuevos muelles y alumbrado general del Puerto, y finalmente, el establecimiento de edificios especiales de más ó menos entidad y provistos ó no de elevadores, grúas volantes y otros mecanismos destinados al almacenaje: 1.º, de los trigos y demás cereales que requieren el establecimiento de medios adecuados para la fácil y automática descarga, medición, limpia y aireado de los mismos; 2.º, de las grandes maderas de construcción, cuyo tráfico ha adquirido recientemente en nuestro Puerto importancia considerable, y que hoy se efectúa en malas condiciones por la carencia de local adecuado; 3.º, de los vinos y espíritus, que así podrán conservarse y someterse á las operaciones de transporte y envase sin las dificultades y peligros que se ofrecen en la actualidad; 4.º, de los petróleos y aceites minerales en general, cuya manipulación requiere cuidados particulares y ciertas precauciones para la evitación de graves accidentes, y 5.º, de los carbones, destinados bien al surtido de las fábricas del país, bien á su importación en la Península, bien al abastecimiento de los buques.

Por último, hay que completar las instalaciones destinadas al servicio de los pescadores, favoreciendo así tan necesaria como modesta industria, y para lo cual deberá ampliarse el actual varadero, una vez extinguida la concesión del de los Sres. Bofill y Martorell, construir un nuevo embarcadero para el atraque exclusivo de los barcos á estas faenas dedicados, y establecer tinglados espaciosos en local adecuado dentro de los muelles de costa y próximo á los barrios marítimos, para la limpia, conservación y venta del pescado.

Tal es, en resumen, el conjunto de las obras complementarias mediante las cuales podrá nuestro Puerto competir en condiciones ventajosas con las grandes factorías navales del Mediterráneo y merecer realmente su dictado de Puerto de primer orden. Terminadas aquéllas, podrá disponerse de una superficie abrigada de 234 hectáreas y de un desarrollo total de muelles de unos 10 kilómetros, en los que podrá realizarse holgadamente un tráfico de cuatro millones y medio de toneladas, igual al de Marsella; con las ventajas inapreciables sobre este puerto, el de Liverpool y otros análogos, en los cuales el establecimiento de las dársenas y demás servicios ocupan ya una considerable extensión de los muelles de costa, obligando á onerosos aumentos en el transporte de las mercancías desde las zonas más lejanas á los centros de producción ó de consumo: primera, de que todos los muelles é instalaciones de nuestro Puerto, incluso las actualmente proyectadas, quedarán en confrontación con la urbe y en comuni-

cación, la más fácil y rápida posible, con sus arterias y depósitos, y segunda, de que al surgir el problema de la ampliación del Puerto, que como en los ya citados habrá de hacerse necesariamente por la prolongación del muelle de tierra, la solución del mismo podrá colocar, á lo sumo, al de Barcelona en condiciones idénticas á las que hoy tienen aquéllos, y mejores si cabe, puesto que dará tiempo á que la ciudad se desarrolle de un modo simultáneo avanzando en el mismo sentido que sus nuevas instalaciones marítimas, mientras que en dichos centros toda prolongación ulterior de sus muelles, podrá dificultar en extremo, por la gran extensión del recorrido, la normalidad y baratura de su tráfico.

**Importe aproximado de las nuevas construcciones.**—El presupuesto total de estas obras, cuyos gastos parciales se especifican en el cuadro adjunto, puede naturalmente subdividirse en tres grandes grupos, correspondiente el primero á las que hoy se hallan en curso de ejecución y cuyos importes, están, por lo tanto, comprometidos en trabajos y contratos pendientes; el segundo á las de grande y reconocida urgencia que han de llevarse á cabo en plazo relativamente perentorio, y el tercero á todas las instalaciones restantes cuyo planteamiento, aunque indispensable, puede aplazarse para una época más avanzada. El conjunto total de estos gastos representa como necesario un capital aproximado á 64 millones de pesetas, de las que 5.660.000 corresponden á las obras hoy comprometidas, 42 millones á las de inmediata urgencia y el resto á las verdaderamente complementarias; debiendo añadirse además, para apreciar la entidad de los desembolsos totales, una suma anual de 380.000 pesetas por los variables conceptos de conservación, servicio y policía de los muelles y zona marítima del Puerto y por los gastos concernientes á la Dirección y Administración de las obras.

#### Nota de los capitales necesarios para la terminación de las obras.

1.ª Relación de las cantidades comprometidas y que han de ser satisfechas por obras en curso de ejecución.

	Pesetas.
Depósito Comercial (contrata). . . . .	1.125.747,09
Dique flotante y deponente (curso). . . . .	2.037.675,00
Careneros para el servicio del dique (contrata). . . . .	1.670.207,29
Muelles para la dársena de los mismos (administración).. . . .	771.214,83
Explotación de canteras. . . . .	55.122,89
<b>Total. . . . .</b>	<b>5.659.969,10</b>

2.ª Relación de las cantidades que importan las obras de grande y reconocida urgencia, necesarias para la reforma y ensanche del Puerto, propuestas por esta Dirección facultativa, aprobadas por la Superioridad y sancionadas resueltamente por la opinión pública como consecuencia de la información abierta por la Cámara de Comercio en 1886.

	Pesetas.
Prolongación del dique de Levante (pendiente de aprobación). . . . .	13.508.703,00
Un dique seco con anejos y muelles (en estudio). . . . .	10.000.000,00
Almacenes generales de depósito (pendiente de aprobación). . . . .	4.831.179,00
Muelles interiores, incluso la nueva dársena de San Beltrán (en estudio. Presupuesto aproximado). . . . .	7.300.000,00
Guarnido de los Muelles de la Barceloneta, Nuevo, de Cataluña, inclusa la expropiación de almacenes (en estudio. Presupuesto aproximado). . . . .	6.300.000,00
<b>Total. . . . .</b>	<b>41.939.882,00</b>

3.ª Relación de las cantidades que importan las obras de menor urgencia, necesarias para la ultimación del Puerto.

	Pesetas.
Segundo dique seco. . . . .	8.000.000,00
Guarnido de los nuevos Muelles. . . . .	8.700.000,00
<b>Total. . . . .</b>	<b>16.700.000,00</b>

Además se necesitan 380.000 pesetas anuales para la conservación, policía, dirección y administración de las obras.

Confrontando este cuadro con el inserto anteriormente relativo á los trabajos de carácter técnico llevados á cabo por esta Dirección, se ven ir á en conocimiento de que parte de estas futuras construcciones tienen ya sus proyectos completamente ultimados y pendientes del inmediato fallo de la Superioridad, y los restantes, actualmente en estudio, se irán presentando en plazo más ó menos breve en relación con su necesidad y urgencia. Dichos proyectos, que representan el fruto de largos años de profundas meditaciones, firmemente basadas en la observación y en la experiencia, se han formulado de acuerdo con disposiciones estrictas, emanadas del propio Centro directivo; por consecuencia y aunque puedan variar ligeramente en ciertos detalles, en conformidad con las indicaciones de los funcionarios y centros consultivos que deben informarlos, habrán de llevarse al terreno práctico como necesidad ineludible, sea cual fuere la entidad ó corporación encargada de su planteamiento.

La suma total antes deducida representa, por lo tanto, el sacrificio verdad á que debe obligarse el comercio de Barcelona, así como el general de la Nación, para dotar á aquélla del puerto que por su importancia merece, sin el mentido halago de quiméricas economías. Pero aunque la cifra en cuestión parezca algo elevada considerándola en absoluto, ni lo es tanto como se ha visto en relación con sus análogas en otros grandes puertos, ni puede infundir recelo ante la superior cuantía del beneficio conseguido; bastándonos repetir que con la sola construcción de los nuevos muelles y diques de carena, podrá realizar el comercio el crecido ahorro por año de 3.000.000 de pesetas, y que el rendimiento de todas las instalaciones creadas, será suficiente para cubrir con gran holgura el producto actual de los arbitrios, excusando la imposición de todo gravamen y proporcionando recursos sobrados para con-

tinuar, cuando así se requiera, el engrandecimiento del puerto.

**Exposiciones de la Cámara de Comercio de 11 de Julio y 29 de Septiembre de 1896.**—Compréndase, después de lo expuesto, la impresión que en el ánimo de toda persona desapasionada y sensata ha de producir necesariamente la lectura de las exposiciones dirigidas á la Superioridad por la Cámara de Comercio de Barcelona en 11 de Julio y 29 de Septiembre del año anterior, y en las que después de hacer constar el puro y acendrado patriotismo que guía todos sus actos, se comienza por ofrecer graciosamente al Gobierno, y para construir barcos de guerra, los 8 millones de pesetas que dice existen en depósito procedentes de los fondos de la Junta de Obras, representando el fruto de tantos sacrificios; y se conmina al Estado con no aceptar el nuevo impuesto á la navegación, establecido por la ley promulgada en toda España para el fomento de la Armada, de no condonarse en absoluto el recargo del 80 por 100 sobre el derecho de descarga que viene satisfaciéndose para las obras. Para justificar su extraño proceder, aduce la Cámara como principales argumentos: primero, que los 8 millones citados, resultantes, según otros escritos, de la mala gestión administrativa de esa Junta de Obras y de la evidente desproporción económica entre sus ingresos y sus gastos, vienen á constituir en la Caja general de Depósitos un sobrante completamente improductivo; segundo, que no debe continuarse la onerosa percepción del actual impuesto, por cuanto las obras que resta ejecutar son *perfectamente innecesarias* y no han de mejorar, poco ni mucho, las condiciones técnicas del puerto; tercero, que con la incautación de esta suma, confiada, como es sabido, á la leal custodia del Gobierno, nace para éste un recurso importante, puesto que las necesidades futuras del puerto no tienen la menor urgencia y sí las exigencias de la guerra; y cuarto, que la justicia y la igualdad exigen que Barcelona, cuyo puerto ha llegado á ser el más caro que existe, no pague lo que no satisface ningún puerto español.

Dejando para más tarde el examen de la última aseveración citada, que requiere nuestra atención más preferente, por cuanto en ella estriba el error capital de este Comercio y de la opinión pública de Barcelona, nos ocuparemos en el análisis de las precedentes, que se prestan en verdad á un cúmulo de consideraciones á cual más tristes y lamentables.

Recordando los datos expuestos en las primeras páginas de este escrito, queda, á nuestro juicio, demostrado, que el sobrante de fondos no es consecuencia de ficticias desproporciones económicas, sino pura y simplemente el resultado de una pasajera aglomeración de capitales, producida por la falta de actividad que en toda obra ha de engendrar forzosamente un cambio radical de ideas, la necesidad de traducirlo en nuevos proyectos y la no menos imperiosa de aquilatar éstos ante el crisol de las informaciones populares, sin contar con las trabas y entorpecimientos por la misma Cámara creados. La experiencia y el estudio indicaban de consuno la conveniencia de modificar el primitivo plan de nuestro Puerto; así lo comprendió la misma Cámara al abrir su información pública de Enero de 1890, en la que juzgaba de *vital transcendencia* las mismas obras que hoy califica de *perfectamente innecesarias*; así lo entendieron los funcionarios de esta Dirección y los vocales de esa Junta al proyectar y proponer respectivamente al Gobierno las nuevas obras de ampliación

y reforma del Puerto; y así lo sancionó la Superioridad al aprobar los anteproyectos formulados y disponer el estudio definitivo de los mismos. ¿Qué extraño, pues, que durante esta época de verdadera gestación y sin descuidar en absoluto la marcha de los trabajos emprendidos, no pudiera dotarse á éstos de la conveniente actividad para emplear los fondos recaudados con la rapidez adecuada á su justa proporción económica? ¿Podía la Junta, ante la irremediable y momentánea aglomeración de capital, cometer la insigne torpeza de aminorar las fuentes de sus naturales ingresos, cuando tenía seguridad completa de que éstos en plazo muy breve habrían de resultar más bien insuficientes para cubrir las exigencias de las futuras obras, y había de verse, como en otras épocas, en la obligación, para ultimarlas, de recurrir al crédito?

Prueba evidéntísima de lo expuesto, que apenas terminado este período de preparación y en posibilidad de continuar su libre y desembarazada marcha, las obras han vuelto á recobrar actividad inusitada, y el famoso sobrante lleva trazas de convertirse en verdadero déficit, justificando las previsiones de esa Corporación; por cuanto desde 1.º del año económico actual hasta 28 de Febrero, es decir, en sólo ocho meses, y como puede comprobarse por el examen del siguiente cuadro, se ha invertido en aquél una cifra de 1.963,802'48 pesetas.

**Nota de los gastos de las obras en curso de ejecución desde 1.º de Julio de 1896 hasta 28 de Febrero de 1897**

	Pesetas.
Reforma y ampliación de los muelles de la Barceloneta y del Depósito..	7.107,00
Explotación de canteras.. . . .	55.403,01
Depósito Comercial.. . . .	793.675,52
Dique flotante y deponente.. . .	543.380,00
Dársena para id. id.. . . .	426.430,73
Conservación.. . . .	135.974,83
Pruebas de hinca de los pilotes de los careneros. . . . .	622,79
Extracción de los restos de la corbeta <i>Stefano</i> .. . . .	1.208,60
<i>Total</i> .. . . .	<u>1.963.802,48</u>

Si á dicha cantidad adicionamos lo empleado en los cinco meses anteriores, por el solo concepto de las obras, importante 1.184.818,39 pesetas, el gasto total de las nuevas construcciones realizadas de un año á esta fecha, representa la considerable suma de 3.148.620,87 pesetas, nunca superada en igual período ni aun en las épocas de mayor trabajo. Conviene añadir, por último, que las obras en curso de ejecución y las comprometidas en contratos pendientes, exigirán un nuevo desembolso de otros cinco y medio millones de pesetas que habrá de efectuarse en el breve plazo de dos años. Y si bien es cierto que durante este tiempo los arbitrios habrán producido una nueva suma de cuatro y medio millones de pesetas aproximadamente, argumento empleado por esa digna Junta en su reciente exposición solicitando la reducción de aquéllos en un 50 % de su actual cuantía; como quiera que muy en breve podrán comenzarse, simultáneamente con los indicados, los trabajos de otras construcciones aún más costosas y trascendentales, como las del nuevo rompeolas y almacenes generales de depósito, que exigirán, al menos

en conjunto, de tres á cuatro millones anuales de gasto, queda palmariamente demostrado que el tal sobrante es puramente ficticio, que esa Junta de Obras ha procedido hasta el presente con el mejor acierto en todos sus actos administrativos, y que en vez de injustificarse la innecesidad del recargo, todos los productos del mismo, sin rebaja alguna, son insuficientes para cubrir las atenciones de las próximas obras; asunto sobre el que volveremos más tarde al discutir con todo detalle el plan económico de las mismas. De aquí que, adelantando las ideas, no podemos estar conformes con el nuevo criterio que, al parecer, ha influido en el ánimo de esa corporación al redactar el mencionado escrito, pues ni el ya manifiesto razonamiento tiene, como se ha visto, fundamento lógico, ni tampoco es aceptable, á nuestro juicio, la consideración capital de que produciendo hoy los arbitrios una cantidad más de dos veces superior á la primitiva, podrían rebajarse aquéllos en una mitad de su valor sin el menor inconveniente; por cuanto las necesidades actuales de las obras son muy superiores á las de su primera época, no bastando decir que se puede apelar al crédito, ya que alguna vez y contando con el necesario pago de intereses, las operaciones financieras de esta índole, sin los recursos suficientes, pueden hacerse ruinosas ó imposibles, según demostraremos más adelante con la lógica irrefragable de los números.

Y ya que hemos hablado de la primera época de las obras, bueno es hacer constar que durante la misma, y según ya indicamos en el comienzo de este escrito, surgieron igualmente retardos, y algunos de notoria importancia, en la marcha normal de los trabajos, por consecuencia de la diversidad de criterios y necesarias informaciones públicas abiertas sobre los proyectos de distribución; así lo prueba de un modo fehaciente el que habiéndose presentado el proyecto de distribución del fondeadero en 15 de Febrero de 1873, no se alcanzara la aprobación del mismo hasta el 10 de Enero de 1877, invirtiéndose, por lo tanto, un plazo de cuatro años en su discusión y en su examen, y dando lugar á que en la Memoria anual correspondiente al ejercicio económico del 1875 á 1877, se estampara el siguiente párrafo suscrito por el entonces director facultativo de las obras: «Si satisfactorio era en los pasados años dar cuenta de trabajos que marchaban con gran actividad, aumentando visiblemente la riqueza pública, es violento y nada lisonjero el estar obligado á describir el estado y desarrollo de unas obras que hoy no progresan ni adelantan apenas en su construcción, á pesar de existir en caja fondos para ejecutarlas, haber deseos de invertirlos y necesidad perentoria de realizarlas.» Y esto no obstante, á nadie se le ocurría censurar la gestión administrativa de esa Junta, para la que todo eran plácemes y felicitaciones.

Véase, pues, á lo que quedan reducidos los fundamentos y el patriotismo de la Cámara, al ofrecer al Gobierno la incautación de los dominios sobrantes. Lo primero que ocurre, en verdad, es preguntar á la Corporación citada en nombre de quién y con qué derecho se atreve á formular tan singular ofrecimiento. Ya hemos dicho y lo repetimos una vez más, que los fondos recaudados, si bien proceden en parte del comercio general de la nación, pasan á ser propiedad del Estado, que á su vez adquiere el compromiso material y moral de conservarlos íntegros á disposición de esa Junta, sin poder distraer un sólo céntimo de los mismos en otras atenciones que no sean las de la

construcción de las obras del Puerto. Si estos fondos, antes custodiados en el Banco de Barcelona, á la libre disposición de esa Junta, pasan hoy día á la Caja general de Depósitos por una medida gubernativa de carácter general para todas las corporaciones similares, independientemente en absoluto del compromiso mencionado, y que además puede revocarse, si preciso fuera en determinado sentido, justo es confesar que hasta el presente este nuevo criterio no ha producido la más pequeña traba en la marcha normal de las obras, ni el Estado ha dejado un sólo instante de cumplir con la mayor fidelidad la obligación contraída; por cuanto ha venido satisfaciendo los pedidos de fondos, aun en crecidas cantidades, en brevísimo plazo y con la más exacta regularidad.

Y si esto es un hecho real y positivo, que nos complacemos tanto más en hacer público cuanto no pasa día sin que se manifieste, en periódicos ó escritos de todo género, que esos fondos no existen y que á estas horas estarán convertidos, probablemente, en pólvora ó en mausers para las campañas coloniales, ¿resulta noble y patriótico que sea la propia Cámara la que se digne indicar al Gobierno el nuevo recurso de que puede disponer, aunque sea apelando al camino de la deslealtad? Y si dejando á un lado el criterio exacto, suponemos que estos fondos fueran propiedad del Comercio, ¿qué diría éste á la Corporación que se titula su genuina representante, por tan patriótico ofrecimiento y el buen uso que intenta dar al fruto de tantos sacrificios?

No se presta á menos amargas reflexiones el proceder de la indicada Cámara, que no contenta con ofrecer la incautación de los depósitos, gestiona y solicita, no la reducción prudencial y razonada del arbitrio, sino su completa anulación, y con ella la de esa digna Junta, para ofrecerse después, sin duda alguna, como salvadora Providencia: y esto en el momento preciso en que, como hemos demostrado, se hallan comprometidos todos los recursos actuales en contratos pendientes, y en que, habiendo cesado el período preparatorio de las futuras obras, surgen mayores necesidades por la aprobación y urgencia de los nuevos proyectos; sin tener en cuenta que tamaño egoísmo en las presentes circunstancias, sobre anular las legítimas esperanzas que hoy más que nunca podría abrigar Barcelona de poseer un puerto digno de su nombre, resultaría contraproducente; por cuanto cada año de retraso en la terminación del Puerto, significa, según se ha visto, un gravamen anual para el Comercio muy superior á todos los recargos que satisface por el concepto de las obras. Pero esto no basta aún, y la Cámara de Comercio, llevando al colmo su irreflexiva oposición, y dando una última y brillante prueba de patriotismo que inspira sus actos, no vacila en lanzar la única dolorosa y discordante nota de protesta que se ha escuchado en toda España, pretendiendo imponerse al Estado, al exigirle, como precisa condición para aceptar el nuevo y general tributo recientemente acordado de un modo temporal para el fomento de la Armada y propuesto precisamente por Cataluña, la completa anulación del recargo para las obras, es decir, de una cantidad igual á la que tan generosamente ofrecieron. No es, pues, de extrañar, que el Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros, en su contestación telegráfica á la mesa directiva de la Cámara, se limitara á decir: que la nueva ley de impuestos á la navegación, promulgada en Barcelona como en España

entera, habrá de cumplirse, y que extrañaba la protesta, por cuanto Cataluña había sido la primera en proponer aquella ley.

Verdad es que, como disculpa de este verdadero intento de coacción, alega la Cámara la necesidad y la justicia de que desaparezca la irritante desigualdad contributiva existente entre este Puerto y los deniás de España, por los recargos para sus respectivas obras devengados; desigualdad que, como muy pronto veremos, resulta tan infundada y quimérica como todos los cargos de la citada Corporación; pero antes de abordar este asunto, que constituye la parte más culminante de nuestro trabajo, bueno es ocuparnos, aunque sea con cierta brevedad, de los medios y argumentos empleados por la misma en su ruda y sistemática oposición hacia el planteamiento de una obra como la de los diques provisionales de carena, tan útil y beneficiosa para los intereses generales y muy singularmente para los del Comercio de Barcelona.

(Se continuará.)

Por la Dirección facultativa de las obras del Puerto,  
El Director, CARLOS MONDÉJAR.  
El Subdirector, JULIO VALDÉS.

REVISTA EXTRANJERA

Nota sobre las presas de fábrica (1).

La terrible catástrofe que produjo la rotura de la presa de Bouzey ha llamado la atención de los ingenieros sobre las causas que pueden ocasionar averías semejantes, aun cuando los trazados gráficos y los cálculos hayan demostrado que los perfiles satisfacen á las condiciones de estabilidad que se exigen habitualmente.

En una nota publicada en los *Annales des ponts et chaussées* (1895, segundo semestre, página 77), el Ingeniero M. Le Rond hizo observar los peligros á que se halla expuesta una presa en que se abren grietas, circunstancia que no se prevé generalmente en los proyectos, y que no siempre sería posible tener en cuenta.

En efecto, los estudios relativos á las fábricas, y en particular á las presas, suponen macizos homogéneos y monolíticos, á través de los cuales se considera una serie de secciones ideales. Se comprueba que la presión no excede en ningún punto del límite asignado, teniendo en cuenta las fuerzas que entran en juego, cualquiera que sea la dirección de aquellas superficies ideales. En las presas, las únicas fuerzas que se consideran son el empuje del agua contra el muro y el peso de las fábricas.

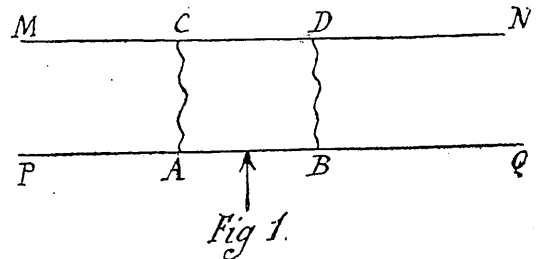
Por desgracia, una de las hipótesis, la de la homogeneidad, muchas veces no se realiza con absoluta exactitud, ya sea porque los materiales que se emplean no son todos de la misma naturaleza ó de calidad idéntica, ya también porque los numerosos operarios que hay necesidad de reunir para ejecutar con rapidez una obra de consideración no poseen la misma habilidad, ni colocan los materiales de igual modo. Se sigue de aquí que pueden producirse asientos desiguales, que son causa de que se formen con el tiempo grietas que hacen que no se realice la segunda hipótesis, dejando de ser monolítico el macizo.

Las grietas pueden provenir de otras causas, tales como la desigualdad de la resistencia del terreno en que se apoya la obra. M. Le Rond las atribuye sobre todo á los cambios de temperatura, y también al trabajo elástico de las fábricas á consecuencia de las variaciones del nivel del agua en el embalse. El Inspector general M. Guillemin, en su *Cours de Navigation* (Enciclopedia Lechallas, t. II, p. 343) ha demostrado que, en el paramento de aguas-arriba de la presa, pueden producirse tensiones capaces de ocasionar grietas, cuando la resultante de las fuerzas que le están aplicadas pasa demasiado cerca del paramento de aguas-abajo.

Sea de ello lo que quiera, si existen grietas y comunican con el paramento de aguas-arriba, el agua penetra en ellas y, por muy pequeñas que sean, ejerce una presión hidrostática de igual intensidad que la de la masa líquida que la empuja.

M. Le Rond estudió principalmente las grietas horizontales y las subpresiones que de ellas resultan. No insistió sobre las grietas verticales, que parecen, no obstante, mucho más peligrosas.

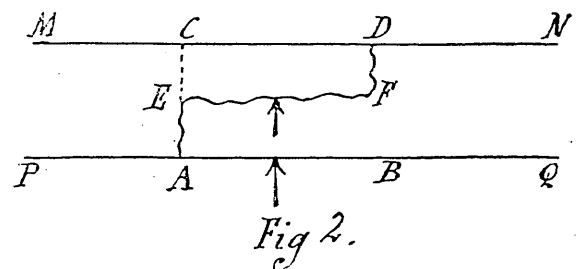
Nada habría que temer si, por ejemplo, un muro cuya planta está representada en MNPQ (fig. 1), se agrietase verticalmente



en AC y en BD, en dirección perpendicular á los paramentos: el macizo ABCD, poseería, como los macizos adyacentes, su estabilidad propia, conforme á lo previsto por los cálculos.

Pero más generalmente, en las fábricas, á consecuencia del enlace de las piedras, las grietas se forman preferentemente según las juntas y se propagan siguiendo líneas irregulares, cuya dirección general no es perpendicular á los paramentos. De aquí procede el peligro.

Supongamos, en primer lugar, un caso excepcional, pero sencillo (fig. 2): se abre aguas-arriba una grieta vertical en A, y se diri-



ge al principio según AE, perpendicularmente al paramento; luego se vuelve bruscamente á ángulo recto y se propaga de E á F, paralelamente á los paramentos. Se ve enseguida que se ejerce en la grieta EF una presión del agua igual á la que obra en el paramento de aguas-arriba de A á B, y cuyo momento es el mismo con relación á cualquier punto del paramento de aguas-abajo. Pero la resistencia al vuelco, que era la opuesta por el macizo ABCD, es ahora solamente la debida al macizo parcial EFCD. Si, por ejemplo, la grieta se halla á la mitad del espesor del muro, el momento de estabilidad queda reducido á la

(1) *Annales des ponts et chaussées*, L. Durand-Clayé.