

justificados aquí, porque los empujes laterales son pequeños y no existe, como en los ferrocarriles, el movimiento de lazo que tiende constantemente, por intermedio de la pestaña, á separar los carriles de su primitiva posición, y obliga á atirantarlos para conservar invariable su distancia.

El carril larguero proyectado tiene invariabilidad más que suficiente con su peso, la adherencia con el mortero y los adoquines de las maestras; pero con hacer este empotramiento más perfecto reuniendo las dos zonas de mortero separadas por el alma del carril, lleva á lo largo de ella unas pequeñas ventanas circulares de 0,50 en 0,50 metros, que sirven para aquel objeto. Este sistema de arriostramiento, debido á Gowau, se ha empleado con buenos resultados en muchos tranvías, sobre todo en Edimburgo.

Los empalmes de las barras se hacen por bridas de 1 metro de largas, de sección acanalada.

Las juntas irán alternadas, de modo, que la sección de la vía trazada por una de ellas, divida en dos partes iguales á la barra opuesta.

La superficie de rodadura del carril será suficiente haciéndola de 18 centímetros de ancha, pues si algún vehículo tuviera carril mayor, podrá ir por el firme central, que estará siempre en muy buen estado de conservación.

El coste de un kilómetro de vía sencilla de este sistema puede presuponerse como sigue:

PARTE METÁLICA

	Pe. etas.
2.000 metros de carriles de acero Besemer de 24 kilogramos por metro á 200 pesetas tonelada. . . . .	9.600
400 bridas de 20 kilogramos á id. id. . . . .	1.600
1.200 pasadores y tuercas . . . . .	460
<i>Total parte metálica.</i> . . . .	<u>11.560</u>

MORTERO Y ARENA

126 metros cúbicos de mortero á 22 pesetas metro cúbico para relleno. . . . .	2.662
148 metros cúbicos de arena para cimientos á 2 pesetas metro cúbico. . . . .	297
<i>Total mortero y arena.</i> . . . .	<u>2.958</u>

MAESTRAS DE ADOQUINES

1.000 metros cuadrados de adoquines de 12 x 26 x 20 centímetros colocados á 11 pesetas metro cuadrado. . . . .	11.000
--	--------

APERTURA DE CAJA

500 metros cúbicos de excavación á 0,80 pesetas metro cúbico. . . . .	400
Colocación de la vía comprendidos los carriles, el cimiento, el mortero y el firme á 3 pesetas metro lineal de vía. . . . .	3.000

RESUMEN

	Pesetas.
Parte metálica. . . . .	11.560
Mortero y arena. . . . .	2.958
Maestras de adoquines. . . . .	11.000
Apertura de caja. . . . .	400
Colocación de la vía completa. . . . .	3.000
<i>Total.</i> . . . .	<u>28.918</u>

Se notará que no incluimos en el anterior presupuesto el coste del material para la entrevía, y es porque con los productos de la excavación de la caja, hay más que suficiente para llenar el hueco que quede entre maestras interiores.

El presupuesto anterior dice que por 29.000 pesetas en números redondos, puede obtenerse un kilómetro de vía para carreteras, lo cual representa 58.000 pesetas por kilómetro de camino. Este coste, más de la mitad menor que el de las vías de Valencia, resuelve á mi entender el inconveniente principal de instalación de los carriles en los trozos de carretera de gran tránsito, consistente en el desembolso inicial que hay que hacer para ello; pero de todos modos ya se verá en el próximo artículo que hay posibilidad de establecer la mejora, sin más gastos iniciales que los consignados actualmente en los presupuestos del Estado.

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).

Condiciones á que debe obedecer el Puerto y proyectos anteriores del mismo.—¿Y qué significa esta suma para la construcción y ultimación de un puerto de tan notoria importancia como el de Barcelona? Es muy cierto que en las obras marítimas, y muy singularmente en las encaminadas á la formación de los puertos modernos, basta á veces una ligera diferencia de apreciación ó un pequeño error en el conocimiento exacto de las condiciones físicas y climatológicas del emplazamiento elegido, para hacer variar el gasto inicial entre límites sumamente crecidos. Además, é independientemente de estas forzadas consecuencias, en las obras de un puerto como en las de otra construcción cualquiera, todos somos dueños de gastar más ó menos desde lo incompleto á lo superfluo, y claro es que en nuestros razonamientos hemos de huir de uno y otro extremo, adoptando el único criterio que juzgamos serio y racional, cual es el de lo holgadamente indispensable para cubrir las necesidades del presente y las de un próximo porvenir, evitando toda exageración en uno y otro sentido; pues tan ridículo y descabellado fuera proyectar un puerto con instalaciones deficientes y mezquinas, haciendo estériles los sacrificios realizados para su planteamiento é imposible la competencia con otros centros más ampliamente organizados, como malgastar crecidas sumas, ya en el aspecto estético ó monumental de las obras creadas, ya anti-económica aglomeración y proporción exagerada de las nuevas instalaciones, que, si en épocas harto lejanas pudieran satisfacer cumplidamente los cálculos más optimistas, hoy por hoy quedarían completamente improductivas. La obtención de este término medio, fruto de un criterio racional y sano, solo puede lograrse con un profundo estudio y con la depuración y autoridad indiscutible que han de

(1) Véase el número anterior.

prestar á los proyectos esos complicados rodajes del mecanismo administrativo, que, si momentáneamente pueden engendrar impacencias por la lentitud con que funcionan, son, en cambio, como ya se ha dicho, la mejor garantía del buen acierto y la más segura evitación de innecesarios sacrificios.

Para concretar con palpables ejemplos la demostración de estos juicios, contestando de paso á las censuras lanzadas contra la Administración por el emplazamiento y sistema general adoptados para nuestro Puerto, nos bastará decir que si en vez del juicioso proyecto formulado por el Ingeniero Sr. Rafo, y cuya base fundamental estribaba en la sucesiva prolongación del Muelle de Barlovento, á cuyo abrigo podrá desarrollarse el de costa y la paulatina habilitación de nuevas dársenas, en armonía con las sucesivas necesidades del tráfico marítimo, se hubiera adoptado el célebre proyecto del Ingeniero de la Armada Sr. Soler, construyendo las dársenas comerciales en las llamadas Huertas de San Beltrán, idea todavía patrocinada por un gran número de adeptos, las sumas hasta ahora gastadas en la creación del Puerto de Barcelona, aun limitando el desarrollo de las citadas obras á una mitad próximamente de las que hoy existen, no estarían ciertamente reducidas á los veinticuatro millones de pesetas antes mencionados, sino que representarían una cifra de cinco ó seis veces mayor, según los datos y cálculos rigurosamente auténticos que se desprenden de estudios oficiales, y teniendo en cuenta la costosa excavación de dichas dársenas, parte en terrenos de acarreo y parte en roca dura, bajo el nivel del mar por el forzado paso de la extensa laja denominada *de la Roqueta*, el elevado coste del transporte y arrastre de los detritus, el valor de los terrenos expropiados, el de los diques de contención y abrigo, y finalmente, el de los muelles, edificios, máquinas y vías para los variables servicios de su explotación.

Harto más gravosa resultaría, sin embargo, la construcción del Puerto, de adoptar el proyecto que, en su *Respuesta al cuestionario redactado por la Cámara de Comercio de Barcelona en 24 de Diciembre de 1889*, propuso, con la mayor buena fe y como reflejo de su patriótica inspiración, un respetable Centro de esta capital, y consistente en la prolongación recta del rompeolas actual á más de tres mil metros y en el arranque de otro semejante desde la misma punta del Llobregat, para formar con el anterior una nueva boca abierta á Levante y defendida de este rumbo por un rompeolas interior, dejando, por consiguiente, comprendida en el fondeadero una nueva extensión de 600 hectáreas, en cuyo fondo se proyectaba un muelle de costa de seis y medio kilómetros de longitud, provisto de grandes diques de carena y de innumerables vías, tinglados y almacenes. No queremos estampar siquiera la cifra aproximada de lo que importaría este conjunto de vastas construcciones, que si andando los siglos representa, en verdad, lo que podrá llegar á ser el Puerto de Barcelona á fuerza de sucesivas ampliaciones y cuando la ciudad y su tráfico se desarrollen en proporción exagerada, hoy por hoy no dejaría de ser una irrealizable cuanto descabellada utopía.

Después de estos ejemplos podrán apreciarse tal vez con más justo criterio, no sólo la exigüidad de esa cifra de veinticuatro millones á que quedan reducidas las fabulosas sumas tiradas al mar, según la propia expresión de la Cámara, sino la importancia de los resultados con ella con-

seguidos y el fundamento racional y lógico á que ha obedecido el desarrollo de las obras y el proyecto que para su ultimación se está llevando á cabo en la actualidad.

Dicho estudio, redactado, conforme ya se ha dicho, por el Ingeniero D. José Rafo, y modificado más tarde por don Mauricio Garrán fué elegido por la Superioridad, después de madurísimo examen, entre otra multitud de trabajos análogos, algunos de ellos revestidos de cierto aparato científico y lucubraciones los restantes de imposible realización y semejantes, por su factura y ligereza, á esas otras pléyades de insensatas creaciones, verdaderos engendros de imaginaciones perturbadas ó mal digeridos conocimientos, que de cuando en cuando han venido á caer sobre nuestro Puerto como periódicas lluvias de asteroides, sin que por fortuna éstos como aquéllos hayan dejado otro rastro de su existencia que el resplandor fugaz del meteoro. Entre estos proyectos se hallaba incluido el ya citado del Sr. Soler y algún otro de que nos ocuparemos más tarde, y que constituye, según parece, el perfeccionado ideal de la Cámara de Comercio de Barcelona. Al emitir su fallo la Superioridad, tuvo, pues, en cuenta todas las circunstancias y detalles de estos diversos pareceres, siendo lógico suponer que, al determinar su elección con pleno conocimiento de causa, de acuerdo con la autorizadísima opinión de un tribunal tan competente é ilustrado como la Junta de Caminos, Canales y Puertos, el estudio aprobado debía necesariamente reunir todas las condiciones apetecibles y las más seguras garantías para su buena aplicación en el terreno práctico.

Los Ingenieros que proyectaron los diques de abrigo, tal vez en condiciones demasiado económicas, como lo prueba la exagerada limitación de su coste y la necesidad de una consolidación progresiva, obedecieron á la idea primordial y verdaderamente fecunda de *crear puerto* lo antes posible, valiéndonos de esta gráfica frase, de formar en el más breve plazo un recinto amplio y abrigado, dotándolo en primer término del fondo necesario por medio de limpias graduales y más tarde de muelles y dársenas de extensión suficiente para atender con holgura las exigencias actuales del tráfico. ¿Cómo se han cumplido y desarrollado en la práctica estas fundamentales premisas? Según la Cámara, sin resultado positivo alguno, pues, á su juicio, las *enormes sumas* sacrificadas han sido completamente estériles, hasta el punto de ser necesario apelar al estudio de un nuevo Puerto é impulsar sus obras bajo distinto régimen, siguiendo sus inspiraciones manifiestas y aceptando sus ofrecimientos. Según otros, de un modo desacertado, por haberse debido prestar una preferente atención á las obras externas que completaran el abrigo del Puerto, antes de pensar en la realización de obras interiores.

#### Resultados obtenidos para el Puerto desde la creación de la Junta.

—Pues bien: es necesario, una vez siquiera, hablar con toda claridad y repeler con entereza y energía tanto las injustas apreciaciones de la Cámara, como los equivocados conceptos de una crítica apasionada é inconsciente. Para ello apelamos á todos los hombres de recto y severo juicio, y á su fallo encomendamos la respuesta de tan extraños cargos con sólo someter á su buena y honrada fe la simple exposición de los hechos. Con el criterio adoptado para la ejecución de las obras, podrá haber tal vez la duda de si éstas son ó no perfectas, de si es ó no precisa la inversión de otras sumas en ciertos trabajos de conso-

lidación, ó en corregir y atenuar defectos que sólo la experiencia puede evidenciar, marcando el derrotero que conviene seguir con pleno conocimiento de causa y seguridad en el acierto. A la sombra de las construcciones realizadas y mediante la ejecución simultánea y armónica de las obras de abrigo con las destinadas á la mejora de los muelles internos, el Puerto ha visto desarrollado su tráfico en tan reciente progresión, que hoy día es aquél tres veces superior al que existía en la época inicial, como lo prueba de un modo patente el sucesivo aumento de los productos del impuesto proporcionales al movimiento mercantil. Se afirma que no se ha obtenido resultado positivo alguno con la inversión de lo gastado, y he aquí lo que dicen los hechos en contraposición de tan amarga como injustificada censura.

Cuando se iniciaron las obras actuales, el Puerto de Barcelona se hallaba reducido á un simple fondeadero de 25 hectáreas de superficie, comprendidas entre el antiguo Muelle de la Linterna y el ya derruido de la Paz que existía frente á la Rambla y en el emplazamiento hoy ocupado por la escalera de aquel nombre. La gran extensión de la boca así formada y corta longitud del Muelle Nuevo, único existente á barlovento para la defensa y abrigo de las embarcaciones, convertían al Puerto en cuestión en inseguro tenedero, abierto no sólo al Sur, sino á gran parte de los vientos tempestuosos y de travesía, y en el que, por consecuencia, los buques no podían permanecer sin evidente riesgo. El fondo disponible en el interior de la dársena no excedía de 3 á 4 metros en los puntos de mayor calado, y á más de esto, desde el extremo del Muelle de Levante á la Roqueta, se extendía una barra ó lengua arenosa, llamada *tasca* en la localidad, que cerraba por completo el Puerto, salvo dos estrechas canales que permitían el paso tan sólo á pequeñas embarcaciones, hasta tal punto, que en ciertas épocas podía transcurrirse á pie enjuto por la mayor parte de su longitud, y que los buques de más de mil quinientas toneladas de porte tenían que anclar fuera del Puerto, ó sea en plena rada, expuestos, por lo tanto, á todas las contingencias de la mar. Por otra parte, no existía el verdadero muelle de costa; viniendo á lamer las aguas las estribaciones de la antigua muralla de mar, que, construída en lo que hoy es paseo de Colón y á inmediación de los pórticos de Xifré, aprisionaba el casco de la antigua urbe en su pétreo recinto, impidiéndola toda comunicación y tráfico directo con el Puerto, salvo en el pequeño espigón ó embarcadero de la Paz, que, como indicaba su nombre, no era accesible á los buques y se destinaba solamente al embarque y desembarque de pasajeros. El fondo del Puerto se hallaba ocupado por una pequeña é infecta playa denominada *de los Pescadores*, y explotadas por estos en las faenas propias de su industria, y únicamente en todo el recinto del muelle de abrigo correspondiente al barrio de la Barceloneta, existía una línea de estrechos y mezquinos muelles longitudinales, separados del barrio en cuestión por elevado muro, con calado de dos ó tres metros apenas accesible á barcasas ó barcos de pequeño cabotaje, desprovistos en absoluto de todo aparato accesorio para las faenas mercantiles, é impropios, en consecuencia, para su buena, directa y productiva utilización. Tal era el cuadro, poco lisonjero en verdad, que presentaba el Puerto de Barcelona en la época de iniciación de los trabajos. ¿En qué se ha convertido el mismo, con la sola inversión de esos veinti-

cuatro millones á que hoy asciende el importe efectivo de sus obras y mediante la gestión tan acerbamente criticada de esa digna Corporación?

Empecemos por afirmar que si esos millones se hubieran empleado tan sólo en conseguir el perfecto abrigo del Puerto, construyendo, no sólo los diques actuales, sino también su prolongación adecuada en la forma hoy propuesta en el proyecto pendiente del fallo de la Superioridad, á estas fechas tendríamos seguramente un extenso y abrigadísimo fondeadero; pero con la carencia de nuevos y perfeccionados muelles así como de los medios necesarios para su explotación, ni el tráfico se hubiera desarrollado, á no ser en proporción reducidísima, ni la importancia de Barcelona hubiera crecido en simultánea escala, ni el Puerto sería otra cosa que un lugar de refugio puramente eventual para los buques que, pasando á su vista y sorprendidos por los temporales, hubieran de interrumpir sus rumbos á otros centros más afortunados que el nuestro, más conocedores de sus verdaderos intereses y poseedores ya de aquellas condiciones esenciales que requieren y aquilatan el valor y la importancia de todo centro ó factoría verdaderamente mercantil. Y téngase en cuenta, además, que en la generalidad de los casos los veinticuatro millones en cuestión no hubieran bastado siquiera para conseguir las condiciones de abrigo, pues la construcción de las grandes obras de defensa, de esos rompecolas de extraordinaria longitud y sondas elevadas, obliga, por lo regular al sacrificio de sumas harto más cuantiosas, y esto es necesario decirlo en voz muy alta para conocimiento de cierto género de detractores que á veces suelen desconocer los más elementales rudimentos de estas obras marítimas, bastando recordarles que la mayor parte de los diques análogos hoy existentes en puertos artificiales como el de Barcelona, ya nacionales, ya extranjeros, han exigido gastos mayores, y buena prueba, para no citar más que un ejemplo, los que hoy lleva á cabo Bilbao para el abrigo de su Abra y cuyo coste no bajaría seguramente de cuarenta millones de pesetas.

Pues bien, gracias á esta gestión tan criticada de la Junta, hace ya algunos años, en 1888, ese Puerto, donde no podía entrar una sola nave de mil quinientas toneladas, ofreció, con motivo de la Exposición Universal de Barcelona, el grandioso y nunca visto espectáculo de reunir en sus aguas, y con entera independencia de la flota mercante anclada en sus muelles y dársenas, un conjunto de ochenta y seis naves de guerra, procedentes de todas las naciones del Globo, y de las que cincuenta y siete, algunas de ellas de porte crecidísimo, se hallaban fondeadas en el interior del recinto abrigado por sus diques de cerramiento.

El espacio ocupado por este fondeadero interior, completamente defendido en toda su extensión de los mares y vientos tempestuosos, con excepción de los del Sur, á cuyo rumbo queda abierta su anchurosa boca, de 280 metros de amplitud, mide un desarrollo total de 148 hectáreas, en cuya vastísima superficie se conserva constantemente un fondo mínimo de 8 metros, que va elevándose en el antepuerto de un modo gradual hasta la sonda de 14 existente en su entrada, y suficiente, por lo tanto, para el fácil acceso y salida de las naves de mayor puntal. Las murallas que aprisionaban la urbe han desaparecido por completo, y con ellas los mezquinos é insalubres almacenes existentes bajo sus bóvedas, y en el emplazamiento que antes

PROYECTO  
DEL INGENIERO  
**SEÑOR PUIGDOLLERS**  
comparado con el actual:

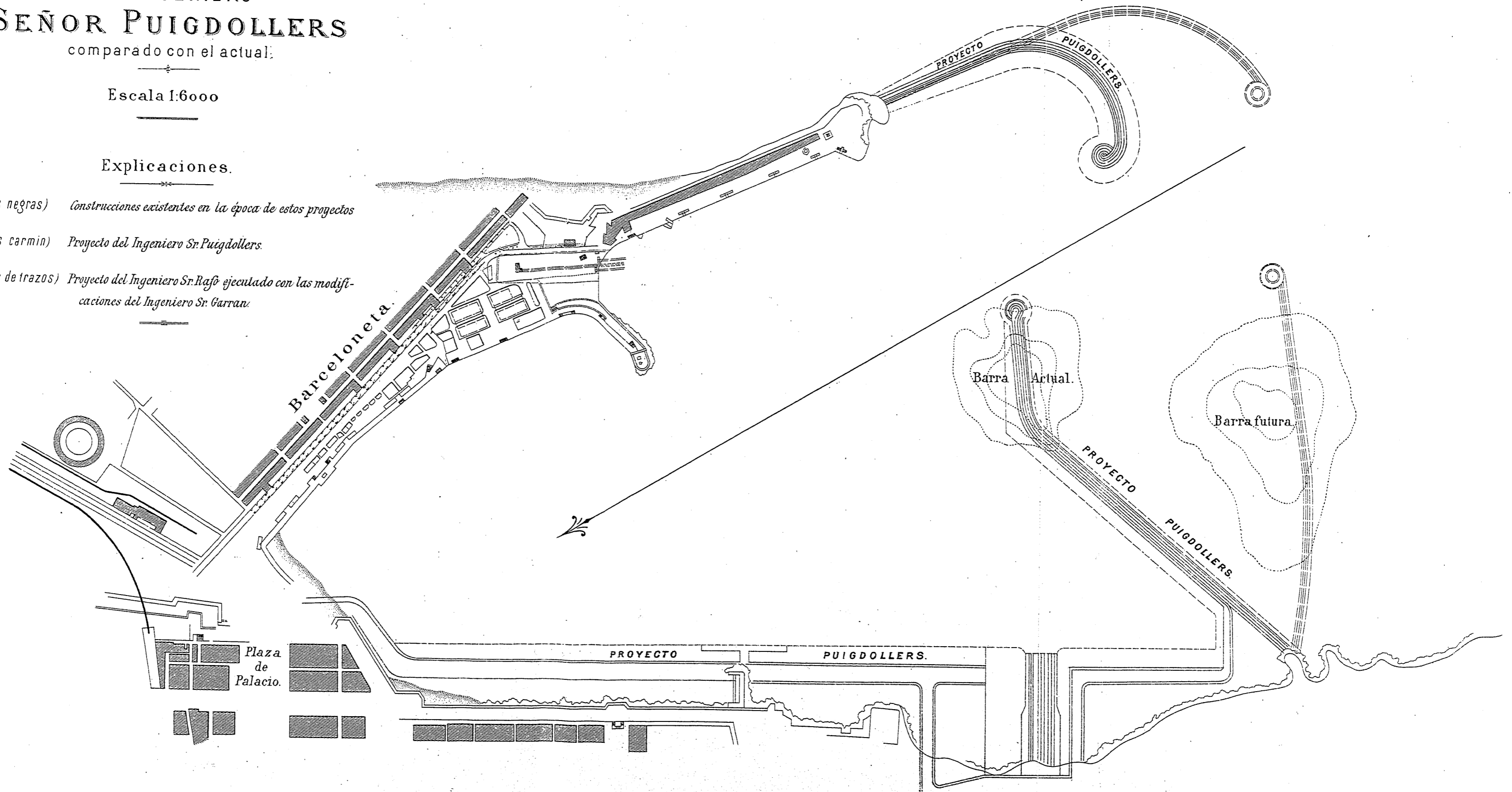
Escala 1:6000

Explicaciones.

(Lineas negras) Construcciones existentes en la época de estos proyectos

(Lineas carmin) Proyecto del Ingeniero Sr. Puigdollers.

(Lineas de trazos) Proyecto del Ingeniero Sr. Rafó ejecutado con las modificaciones del Ingeniero Sr. Garran.



ocupaban aparecen hoy amplias vías y elegantes paseos, más allá de los cuales y en terrenos ganados al mar por el avance de las obras, se desarrollan extensos muelles longitudinales en casi todo el recinto del Puerto, en confrontación con la ciudad antigua y barrio de la Barceloneta, con la mínima amplitud de 100 metros. En plazo brevísimo y una vez ultimada la expropiación de los antiguos almacenes de Déas, situados en el Muelle Viejo, será un hecho la desaparición de los muros y resaltes que antes separaban del Puerto el populoso barrio citado, y que de este modo tendrá sus vías en comunicación directa con aquel á través de una extensa zona de más de 15 hectáreas, afecta á la carga, alijo, depósito y transporte de las mercancías. La insalubre playa que ocupaba el fondo del Puerto, se ha reemplazado por un ancho muelle, sobre el que, formando fachada en prolongación de las del lado Norte de la plaza llamada de Palacio, constrúyese en la actualidad un soberbio edificio, de cuatro pisos sin contar los sótanos, destinado á Depósito Comercial, en cuyos sesenta almacenes, de 24 metros de longitud por 15 de anchura, podrán depositarse holgadamente 32.500 toneladas de mercancías, y cuyos cimientos, construídos con bloques de hormigón y escolleras bajo el nivel del mar, descienden á fondos comprendidos entre 8 y 14 metros; la línea de muelles interiores incluyendo los transversales, comprende en la actualidad los siguientes: el de la Muralla y Atarazanas con un desarrollo total de 884 metros, el de San Beltrán con 650, el de Poniente con 530, el del Depósito con 290, el nuevo de la Barceloneta con 515, el de Pescadores con 220, el nuevo con 460, el de Barcelona con 600, el de España y la Capitanía con 530, y finalmente, el de Cataluña con 360 metros, representando en conjunto una longitud para el atraque de los buques de 5.039 metros, de los que 3.879 tienen un calado uniforme de 8 metros, suficiente para el servicio de los mayores buques mercantes que frecuentan el Puerto; proyectándose en la actualidad, sin contar con otros nuevos, la reforma y ampliación de todos los muelles antiguos para dotarlos asimismo del susodicho fondo. En el interior de la dársena llamada *de la Industria* existen un embarcadero especial de 70 metros de longitud y un varadero de fábrica de 60 metros de anchura, para el servicio exclusivo de los pescadores, hallándose en estudio la ampliación de los mismos. Sobre el conjunto de muelles ya descritos, y cuya superficie total de circulación y depósito mide una extensión de 32'16 hectáreas, existen actualmente, para la estancia provisional de las mercancías, una serie de embarcaderos y tinglados con un área total de 18.191 m.<sup>2</sup>; una longitud de vías férreas de seis kilómetros provistas para su maniobra de 96 plataformas giratorias; una superficie afirmada de 50.000 m.<sup>2</sup> y otra adoquinada de 32.000 m.<sup>2</sup>; una instalación de grúas hidráulicas de potencia variable entre 1  $\frac{1}{2}$  y 27  $\frac{1}{2}$  toneladas, que comprende 31 aparatos de este género y una casa de máquinas para el servicio y funcionamiento de los motores, que serán duplicados en breve plazo; 46 grúas de mano de 1 á 5 toneladas de potencia y 4 de vapor de 10 á 20, cuyo número se ampliará muy en breve con otras tres de 5 toneladas, de acuerdo con el proyecto recientemente aprobado para su adquisición; dos redes de tuberías para los servicios del alumbrado y abastecimiento de aguas potables, servicio este último ampliamente montado para todas las necesidades del Puerto, con multitud de contadores y bocas especiales para el

surtido de las embarcaciones, casos de incendio y riego de la zona marítima; bien organizados talleres para los trabajos de carpintería y reparaciones del material metálico, y diversos almacenes, casetas y kioscos para diferentes servicios, ya públicos ó de las propias obras. Finalmente, y sin contar otras instalaciones y aparatos de análoga índole inherentes á las obras en construcción, existe, como material flotante de la Junta, un tren de limpia formado por una draga de rosario central, un vapor remolcador y cinco gánguiles, algunos algibes, gran número de barcazas para transporte y tres cabrias, dos de madera de 30 toneladas de potencia y la tercera metálica de 80 toneladas, provista de un pescante de 27 metros de altura para el arbolado de las naves.

Constrúyense además en la actualidad, por el sistema de administración, las obras de los muelles que han de formar la dársena del dique deponente, cuyos careneros metálicos se ejecutan por el «Arsenal Civil de Barcelona», así como el dique propiamente dicho por «La Maquinista Terrestre y Marítima», á la que fué adjudicado en concurso público. Terminada dicha instalación podrá llevarse á cabo de un modo simultáneo la carena de cinco grandes buques de 6.000 toneladas de desplazamiento, número más que suficiente para cubrir todas las necesidades de esta índole, hoy sentidas en nuestro Puerto, y librar al comercio de Barcelona del oneroso gravamen que viene tributando por tal concepto á puertos extranjeros.

Tal es, en resumen brevísimo, el conjunto de obras y servicios que hoy puede ofrecer este Puerto, y que si bien no aparece todavía tan completo y satisfactorio como fuera de desear en su comparación con los de otros centros rivales, basta por sí solo, y apelamos á la opinión sensata, para justificar cumplidamente el acertado empleo de esos 24 millones que se supone tirados infructuosamente al mar, y para oponer una rotunda negativa á los que afirman la esterilidad de los resultados conseguidos.

¿Quiere esto decir que lo hecho sea inmejorable y no exija reformas y ampliaciones para dar el fruto apetecido? Muy al contrario, nosotros creemos que el puerto actual tiene defectos que corregir y deficiencias que subsanar; pero ni aquéllos son tan graves é irremediables como algunos suponen ni éstas dejan de ser las naturales en toda obra incompleta, ni unos y otros pueden autorizar á nadie para lanzar esas diatribas de mal género, en las que se involucra lo imperfecto con lo digno de aplauso, sin base ni criterio científico de la menor especie, y en las que, por consigna ó por sistema, cuanto se relaciona con las obras, aparece envuelto en densa nube de difamación y de descrédito. Causa, en verdad, profunda pena y produce verdadero sonrojo observar que mientras las publicaciones extranjeras llegan á nuestras manos llenas de artículos más ó menos lisonjeros y laudatorios sobre este Puerto, mientras en nuestro propio país muchos centros marítimos acuden al nuestro en demanda de datos y consultas, adoptando sus instalaciones como modelo ó como guía, aquí tan sólo, en Barcelona, que tanto debe al Puerto, á cuya sombra ha visto desarrollarse en crecida escala su bienestar y su grandeza, es donde se escuchan voces de reprobación y de protesta, emanadas por fortuna de bien contados elementos, entre los que sentimos ver involucrada á una corporación tan respetable como la Cámara de Comercio, Navegación é Industria.

Que hay mucho que hacer es indudable; y esto es pre-

cisamente lo que deseamos inculcar, lo que es forzoso hacer comprender á cuantos ignoran, y por desgracia son bastantes, lo que es y exige un puerto de las condiciones que ha de reunir el de Barcelona. Estos grandes centros comerciales no se improvisan ciertamente, y se realizan tan solo á fuerza de años y de costosos sacrificios que hay que afrontar con patriotismo y entereza, por cuanto luego serán reproductivos. Sepan de una vez esta ciudad y su comercio, y lo afirmamos sin vacilaciones ni temores, con toda la energía que presta al hombre la convicción de la verdad, que cuantos alardean de conseguir tamaño resultado con utópicas mezquindades, ó desconocen lo que dicen, ó engañan y extravían la opinión pública con algún fin preconcebido.

**Cantidades invertidas en la construcción de otros puertos de primer orden.**—Compárense los 24 millones que representan el coste efectivo de las obras hasta hoy realizadas, con lo gastado en otros puertos similares al de Barcelona por su importancia y por su tráfico. Marsella, primer centro comercial del Mediterráneo y que hace más de 60 años viene dedicando preferente atención al desarrollo de sus grandiosas obras, ha empleado en ellas, hasta el presente, el enorme capital de 187 millones de francos y se acaba de votar un nuevo crédito de 35 millones para la ampliación de sus dársenas. Génova ha desembolsado muy cerca de 68 millones de pesetas, incluyendo en esta suma el cuantioso legado del duque de Galliera. Lisboa, capital de una nación de orden bastante inferior al de la nuestra, se halla construyendo en la actualidad las nuevas obras de su puerto que exigirán un desembolso de 62 millones según el proyecto aprobado y cuya ejecución se lleva á cabo por el constructor Mr. Hersent. Amberes ha invertido 45 millones de francos en la reforma de sus antiguos muelles del Escalda. El Havre, primer puerto francés del Océano y que lleva ya gastado un capital de más de 50 millones de francos en sus actuales instalaciones, acaba de acordar la vastísima ampliación de las mismas, cuyo proyecto exigirá el sacrificio de más de 150 millones. Los simples Docks de Tilbury en la desembocadura del Támesis, recientemente construídos para el servicio de los buques de mayor calado, han exigido un gasto de 5 millones de libras esterlinas (125 millones de francos) para la creación de sus muelles y dársenas, cuyo efecto útil, sin embargo, no rebasa del que en la actualidad ofrece nuestro puerto. Y finalmente, Liverpool, Londres y otros grandes centros marítimos de Inglaterra, han obligado á sacrificios todavía mayores, sin que sea dable prefijar el límite de unas construcciones que incesantemente se renuevan ó amplían en relación con el aumento de las necesidades.

Y si dejando los puertos extranjeros, nos fijamos en los de nuestro país, hallaremos en muchos de ellos desembolsos y gastos muy parecidos á los de Barcelona, bastando citar el de Bilbao, que en realidad es el único comparable al nuestro por la importancia de su movimiento mercantil y que sobre llevar desembolsados más de 30 millones de pesetas, ejecuta en la actualidad las obras de sus diques de abrigo, que, valoradas según su primitivo proyecto en otros 32 millones, resultarán en definitiva harto más costosas por las modificaciones y cambios importantes que va exigiendo aquella difícil construcción.

Si de la simple exposición de estas cifras, resulta claro y patente como la luz del día, que aquí como en todas partes, y sea cual fuere el régimen, sistema y administración

que se adopten, la satisfacción de necesidades idénticas exige iguales sacrificios, ¿qué fundamento serio pueden tener los insensatos cargos lanzados contra la gestión de esa Junta y á que se reducen las fabulosas cantidades ya invertidas, y que al decir de la Cámara (1), bastarían para construir varios puertos y que convierten al de Barcelona en el *más costoso* del mundo?

Verdad es que, según las aseveraciones de dicha Corporación corroboradas en cartas y escritos de su Presidente que han visto la luz pública en algún diario de la capital, podrían obtenerse las obras completas del puerto de Barcelona con sólo un desembolso aproximado de once y medio millones de pesetas, adoptando el famoso proyecto del Ingeniero D. Pedro de Andrés y Puigdollers, redactado por encargo de aquél en 15 de Febrero de 1854.

**Proyecto del Ingeniero Puigdollers.**—¿En qué consiste, pues, este maravilloso trabajo que viene á resolver de plano un problema de imposible solución para la generalidad de los simples mortales? Tiempo es ya de que Barcelona y su comercio sepan de una vez á qué atenerse sobre tan decantado estudio, con el que se ha pretendido y se sigue pretendiendo extraviar la pública opinión, aduciéndole como argumento irresistible contra los trabajos, por necesidad más costosos, de los facultativos que han venido hallándose al frente de la dirección y construcción de estas obras. Y como nada puede ser tan elocuente para el esclarecimiento de la verdad como la verdad misma, nos parece lo más oportuno incluir adjunto, el plano íntegro del proyecto en cuestión, copiado de documentos rigurosamente oficiales, y en el que, para hacer la comparación más patente, se reproducen las líneas del proyecto actual diferenciándolas de las de aquél por su diverso colorido. Así en dicho plano las líneas negras representan las construcciones existentes en la época de la redacción de estos proyectos, las de carmín la traza del estudio del Sr. Puigdollers, y las azules las ejecutadas con arreglo á los proyectos de los Sres. Rafo y Garrán.

Del simple examen visual de este plano, se desprende como consecuencia inmediata, que el tal proyecto queda reducido en su esencia á la construcción de unos diques de abrigo mucho más pequeños, encorvados y defectuosos que los actuales para la transmisión de las resacas, y que además de imposibilitar la entrada del puerto con la mayor parte de los rumbos cercenarían del espacio hoy cerrado, más de un tercio de su amplitud.

Dicho estudio, fundado, en efecto, sobre una teoría de corrientes circulatorias, completamente falsa é hipotética, como demostró oportunamente el distinguido Ingeniero D. José Rafo al analizar aquél en unión del proyecto del Sr. Soler, ya mencionado y de otros muchos de la misma índole, fué desestimado, como era natural, ante las razones evidentes de tan concienzudo impugnador. El dique de Levante en él indicado, aparecía con una corvatura mucho más pronunciada que la del actual, por formarse su traza con una reccta de corta longitud y dos arcos de círculo tangentes entre sí, el segundo de los cuales, de muy pequeño radio, terminaba en un morro interno circular y convexo, análogo en un todo al existente. Inútil es decir, por lo tanto, que los fenómenos de transmisión de las resacas se hubieran presentado también con este dique y en escala bastante más considerable; debiendo advertir, al propio

(1) Exposición de 9 de Noviembre de 1896.

tiempo, que, para un desarrollo lineal poco inferior al del rompeolas construido, el saliente de aquél á partir de su arranque ó extremidad del Muelle Nuevo, que marca la amplitud real de la zona abrigada, media tan sólo 395 metros en vez de los 640 que tiene el actual. La traza del segundo dique, ó sea el de Poniente, resultaba todavía más defectuosa, pues partiendo del mismo punto que la ejecutada, se dirigía con oblicuidad marcadísima hacia el interior del fondeadero, robando á éste considerable espacio; y aunque más tarde quebraba con una segunda recta su primitiva dirección, formando una pequeña concavidad del lado del mar, ofrecía en cambio la forma más adecuada posible para llevar *por reflexión* al interior del puerto todas las mares del segundo cuadrante, así como las arenas procedentes del Llobregat; advirtiéndose; además, que al apoyar su morro ó testa en la tasca ó barra arenosa entonces existente, había de producirse por necesidad uno de estos dos inevitables resultados, según la acción lenta ó enérgica de las corrientes inferiores: ó el cegamiento paulatino de la entrada, ó el descalce y ruina completa de la construcción.

La boca formada por uno y otro dique, resultaba sensiblemente de igual amplitud que la actual (290 metros); más como quiera que su dirección en vez de ser de las llamadas *rectas* aparecerá en extremo *oblicua*, por el avance mucho mayor del morro de Levante, hubiera sido de acceso muy difícil hasta en los tiempos de mayor bonanza, é inabordable por completo en las épocas de temporal.

El espacio segregado del actual fondeadero, cuya ampliación se va reconociendo por todos como indispensable, media la crecida cifra de 36'8 hectáreas, con cuya supresión se hubiera reducido el puerto á límites mezquinos y de todo punto incompatibles con las exigencias de su tráfico.

Finalmente; como obra complementaria de los diques transcritos y además de un muelle de costa análogo al actual de la Muralla, comprendía el proyecto en cuestión el establecimiento de una pequeña forma seca enclavada en los terrenos que hoy ocupa el arranque del muelle de San Beltrán, en confrontación con la calle de Vila y Vilá, ó sea, á corta distancia del muelle transversal denominado de Barcelona. Dejando aparte la insuficiencia de esta obra, los defectos gravísimos inherentes á su emplazamiento resultaban análogos, aunque en mucha mayor escala, á los que hicieron desechar los diques proyectados en la Roqueta, ó sean los siguientes: dificultad y elevado coste de las excavaciones en roca, desigualdad de asientos por la variable naturaleza del subsuelo (roca y arena), alejamiento de las grandes factorías y talleres de construcción naval, imposibilidad de la *doble entrada* para el servicio, estrechez de las zonas limítrofes para el desarrollo viario y creación de un obstáculo insuperable para el movimiento comercial, no sólo en la actualidad, sino muy principalmente en relación con el futuro desarrollo del Puerto.

Tal es, en resumen, el ponderado proyecto que viene á constituir el ideal de la Cámara de Comercio de Barcelona, con el que se pretende dar solución á todas las necesidades del Puerto, y reducido como se ha visto á un conjunto defectuosísimo de obras puramente iniciales del todo análogas á las que emprendió y llevó á cabo la Junta en la época de su creación con un presupuesto casi igual y harto más ventajosas condiciones.

De realizarse tan imperfecto estudio, que sobre no me-

jorar en nada las deficiencias del actual, hubieran anulado, en cambio, cuanto en él puede estimarse hoy día de racional y de sensato, imposibilitando, además, la instalación y desarrollo de las obras internas, y de ocurrir, como era inevitable que ocurriera, el reciente naufragio de la corbeta *Stefano*, ¿hubiera suscrito la Cámara su ya citada y violenta exposición de 9 de Noviembre de 1896, achacando aquel siniestro á los gravísimos defectos del Puerto, y aconsejando el empleo de los medios por ella indicados en la de 21 de Mayo de 1895, ó sea, la inmediata adopción del proyecto del Sr. Puigdollers, sosteniendo que dicho trabajo es el oficialmente aprobado por la Superioridad y que en consecuencia debe encomendarse la gestión y construcción del Puerto á la *entidad* que hizo la presentación del mismo; siendo así, que el propio Estado ordenó la modificación de aquél, y que en vista de los defectuosos trabajos presentados para el desarrollo del Puerto, encomendó el estudio oficial del mismo al tantas veces mencionado Ingeniero D. José Rafo, cuyo notabilísimo trabajo fué aprobado definitivamente en 29 de mayo de 1860 y sirvió de base á la creación y constitución de la Junta de Obras? Las consecuencias que de este estudio comparativo se deducen, las dejamos á discreción del público.

(Se continuará.)

Por la Dirección facultativa de las obras del Puerto,

El Director,  
CARLOS MONDEJAR.

El Subdirector,  
JULIO VALDÉS.

## REVISTA EXTRANJERA

### Prescripciones de seguridad para las instalaciones eléctricas.

(Conclusión.)

#### V.—LÁMPARAS Y PORTA-LÁMPARAS

§ 15. *Lámparas de incandescencia.*—a) En los locales en que puede ocurrir una explosión por inflamación de gases, polvo ó filamentos, no se podrán emplear las lámparas más que protegidas por globos de cierre hermético que contengan también la parte metálica de las bombillas.

Las lámparas de incandescencia que pudieran ponerse en contacto con materias inflamables estarán provistas de envolventes, globos ó rejillas de alambre que hagan imposible este contacto.

b) Las lámparas deben montarse sobre apoyos incombustibles y ser protegidas sus piezas conductoras contra todo contacto por una envolvente incombustible y aisladora.

El caucho y las materias análogas deformables por el calor se proscriben en el interior de aquellas piezas.

c) Los porta-lámparas deben hallarse sólidamente fijados y aislados; no se podrán fijar sobre madera.

Cuando los porta-lámparas deben emplearse al mismo tiempo para el alumbrado de gas ó han de hallarse en contacto con partes metálicas del edificio, ó cuando se han de fijar sobre aparatos de gas ó en muros húmedos, deben estar provistos de una disposición aisladora, independiente, interpuesta entre ellos y el punto en que se fijan, para evitar todo escape á tierra.

Se debe evitar también que los conductores puedan ponerse