

division que anteriormente; si no se verifica, se corrige, mitad sobre la mira y mitad con la cerda horizontal; haciéndola bajar ó subir segun sea necesario. Esta correccion, como se ve, es análoga á la que se hace con los niveles de aire al invertir el anteojo sobre sus collares, y puede combinarse con la anteriormente descrita para arreglar la cerda vertical, si desde luego se quiere arreglar el instrumento en todas sus partes.

Ultimamente, despues de estar corriente el nivel que va sobre el anteojo, hay que disponer el pequeño nonius del circulo vertical, de modo que cuando la burbuja del nivel se halle en el medio los ceros del limbo y del nonius se correspondan; lo cual se obtiene fácilmente por estar el nonius sostenido en dos tornillos que le permiten el juego horizontal necesario.

Por lo dicho se puede colegir con cuanta razon decíamos al principio de este desaliñado artículo, que los teodolitos de Ertel están contruidos con una grande inteligencia, porque no hay correccion de que carezcan, ni error que sea irremediable. Repitiendo un ángulo varias veces, leyendo los cuatro nonius é invirtiendo el anteojo y volviendolo á medir, se tiene su verdadero valor irremisiblemente, y esa confianza, esa seguridad, jamás se obtiene con los teodolitos de Troughton á quienes faltan correcciones esenciales, y otras las tienen muy mal entendidas: así es que cuando se quiera hacer un trabajo esmerado y á conciencia, nosotros aconsejariamos el uso de teodolitos de Ertel. En cambio los ingleses tienen una construccion mas sólida, carecen de esa delicadeza y finura de los alemanes, pero su carácter práctico y de suficiente bondad en las aplicaciones comunes, los hace de un uso mas general.

Si elegida una base desde cuyos extremos se viesen un gran número de puntos notables, se quisiese levantar el plano de una comarca de bastante estension, nosotros usariamos sin vacilar un teodolito de Ertel; empero para el trazado de un camino, y sobre todo para poner en manos no muy inteligentes, haríamos uso de un teodolito de Troughton.

Si conservando Ertel la plataforma triangular; la admirable division de su máquina de Reichenback; la facilidad actual para todas las correcciones, y la asombrosa perfeccion de sus niveles de aire, lograra adaptar sus teodolitos á los tripodes y montura inglesa; reemplazar las roscas de coincidencia por las que usa Gambay, ó dar á sus resortes una tension tal que respondan siempre; dar á sus anteojos un campo y una fuerza de que ahora carecen, sin por eso perjudicar notablemente su exactitud; equilibrar estos mismos anteojos en cuanto es posible; no dejar sueltos los niveles cuya caída y rotura son tan fáciles, y por último, darles un barniz que los hiciera mas agradables á la vis-

ta, seguramente sus teodolitos serian los mejores del mundo, y muy poco dejarian que desear.

Los teodolitos de Ertel son hoy dia instrumentos mas bien de gabinete, ó para operaciones sedentarias, que no de campo; á darles esa robustez y ese colorido práctico es á lo que en mi juicio debe tender el constructor, y le ha de ser fácil conseguirlo, porque las mayores dificultades científicas y de construccion ya están vencidas, la actual es cuestion solo de detalles.

JOSÉ ALMAZAN.

PUERTO DE BARCELONA.

En los artículos que escribimos en los números 4, 5, 6 y 8 de LA REVISTA, correspondientes al año 1856, sobre el estado del puerto de Barcelona, y sobre los proyectos presentados para su conclusion, decíamos al hablar de la oposicion que algunos hacian al aprobado por el Gobierno: *desgraciadamente para los verdaderos intereses mercantiles de Barcelona y del pais en general hay quien deseando alcanzar lo que reputa equivocadamente mejor opone obstáculos á lo bueno y posible: y mas adelante al dar cuenta de la resolucion tomada por las Cortes constituyentes para que se hicieran nuevos estudios sobre esta obra importante, añadíamos: cuando podia hallarse ya subastada la ejecucion del proyecto aprobado por el Gobierno, introduciendo en él, si era preciso, las modificaciones convenientes, se habrá empleado por el contrario largo tiempo en anular lo hecho y disponer la ejecucion de otros estudios, que suponiendo las circunstancias mas favorables no daran resultado práctico hasta dentro de un año; sin poderse preveer cuanto podrá prolongarse este término dilatorio, si se atraviesan nuevas é imprevistas dificultades, lo cual es de temer por la manera con que se quiere que se hagan los nuevos estudios, y porque cuando el Gobierno abdica las atribuciones que le competen en cuestiones de esta naturaleza, se abre el campo á los planes de los proyectistas y á las gestiones de los intereses particulares que en mas de una ocasion hemos visto sobreponerse á las aspiraciones del verdadero interés público.* Al tomar hoy la pluma hemos de principiar diciendo que desgraciadamente para el comercio de Barcelona, y para el fomento de la riqueza general del pais se han realizado los temores que nos asaltaban hace mas de dos años. La comision de las Cortes constituyentes á la cual pasó el proyecto de ley para establecer en Barcelona arbitrios destinados á la ejecucion de las obras de ensanche y mejora del puerto de aquella ciudad, con arreglo al proyecto apro-

bado por el Gobierno, erigiéndose en cuerpo facultativo, se arrojó á examinar la bondad relativa de dicho proyecto, y de otro que no se había reconocido admisible despues de que por su exámen se vió que no satisfacía las condiciones exigidas por la naturaleza del servicio que se había de prestar. La comision parece que no se convenció de la bondad preferente de ninguno de los dos proyectos puestos en comparacion, lo que no debe extrañarse, ni tiene significacion alguna por la incompetencia facultativa de dicha comision; como nada hubiera significado tampoco, que por el contrario hubiese creído mejor, y aceptable por consiguiente uno de los proyectos, partiendo del supuesto equivocado de haber podido apreciar todas las cuestiones difíciles y complejas que presenta el estudio de un puerto. La comision, pues, propuso que se hicieran nuevos estudios, sin tener en cuenta el voto emitido ya por la Junta consultiva de Obras públicas, única corporacion competente para juzgar en esta clase de cuestiones facultativas, y de la aprobacion decretada por el Gobierno en uso de sus esclusivas atribuciones; pero no solo se cometió el error lamentable de proponer la comision y aprobar las Cortes esta resolusion, sino que se agravó de un modo extraordinario lo perjudicial del acuerdo por los medios que se fijaron para llevar á cabo estos estudios, origen y causa permanente de la paralización que viene sufriendo esta cuestion, que tanto afecta á los intereses mas vitales y al porvenir mercantil de la capital del antiguo principado.

Antes de pasar adelante debemos consignar que no olvidamos que la ley de las Cortes constituyentes de 30 de abril de 1856 prescribia que interin se llevasen á cabo los nuevos estudios se prolongase el muelle del Este del puerto de Barcelona, como ahora se está verificando; pero desde un principio creimos que esto era insuficiente y podia llegar á ser perjudicial; y por esta razon decíamos en uno de los artículos antes mencionados: *esta disposicion, hija de un deseo laudable, es remedio muy mezquino á los grandes perjuicios que causa el estado del puerto de Barcelona y puede ser origen de complicaciones y hasta producir tal vez un resultado fatal.* La prolongacion que se está verificando en nada disminuye la importancia de los perjuicios que al comercio marítimo de Barcelona ha producido la ley de 30 de abril, ni debilita ninguna de las consideraciones que vamos á esponer.

Volviendo pues á la parte mas importante de la cuestion que nos ocupa, hemos de decir que acaso se creyó que los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos podian tener un ciego interés en sostener determinadas ideas, y el proyecto mismo que la Junta consultiva de Obras públicas y el Gobierno habían aprobado,

y por consiguiente que cuanto menor fuese la influencia que egercieran en los nuevos estudios que habían de hacerse para presentar el proyecto definitivo del puerto de Barcelona, seria mas fácil hacer triunfar el pensamiento que patrocinaban los que mas contribuyeron á hacer votar la ley que antes hemos citado y que nosotros consideramos como uno de los mayores obstáculos para la terminacion de aquel puerto importante. Esto al menos podria deducirse de los antecedentes de esta cuestion, de las gestiones que se hicieron por los que con mas decidido empeño trabajaron para hacer desechár el proyecto aprobado, y sustituirlo con el que el Gobierno no había considerado admisible, y de la estraña organizacion que se dió á la comision á quien se encargó el estudio del nuevo proyecto. En virtud de la referida ley, pero en abierta oposicion con lo dispuesto sobre esta materia en la legislacion vigente, y muy particularmente en la Real orden de 15 de octubre de 1852 y en el Real decreto de 5 de febrero de 1855 que prescriben la manera de hacer los estudios de los proyectos de puertos y faros, se formó la comision del Capitan general Presidente, de un Oficial de Marina, de un Ingeniero militar y otro de Caminos. Esta comision en la cual no era posible la unidad de miras por las diversas y acaso contrarias aspiraciones, que representaban sus individuos por efecto de las funciones que egercian, sin competencia legal para el estudio que se le había encargado por mas que reconozcamos la ilustracion de todos los individuos de los cuerpos á que habían de pertenecer los referidos individuos, y de que en lugar de un oficial cualquiera de la armada se nombró al actual Director de aquel puerto, sin responsabilidad personal que escitára el celo y la inteligencia individual, lo cual rara vez se obtiene en trabajos colectivos de este género, presidida por último por una autoridad ajena á los ramos é intereses públicos á que mas afecta la construccion de un buen puerto en Barcelona, absorbida su atencion por las exigencias de las grandes cuestiones que se agitan en Cataluña y que mas llaman la atencion del Gobierno, cuestiones que hemos visto tan á menudo exageradas para aumentar las dificultades y la importancia del mando, había de ser impotente y no era fácil produjera resultado alguno, lo que así se ha verificado, como consecuencia inflexible del origen y organizacion de la comision y á despecho de la ilustracion reconocida, y del buen deseo de sus individuos.

La importancia de Barcelona, por su vecindario, por su industria, por su dilatado comercio, y por el desarrollo que han alcanzado todos los ramos de la riqueza pública, es de todos conocida, y no hemos de detenernos en demostrarla: solo Madrid le excede en poblacion, y le aventaja en la mayor cantidad con

que contribuye al Erario por las contribuciones territorial, industrial, derechos de puertos y consumos; pero como puerto es el de Barcelona el primero de la península por el número de buques que lo frecuentan y por la suma total de sus toneladas, por los valores de su comercio, y por los derechos que percibe el Tesoro en aquella aduana. A pesar de estas circunstancias, á pesar de ser tan considerables los intereses que representa la frecuentacion del puerto de Barcelona, su entrada en todas épocas, difícil por el banco de arena que siempre ha existido en su boca, es hoy sumamente peligrosa para todos los buques, é imposible en general para los de mucho calado, y tambien para los de porte regular en los temporales por el poco fondo y las grandes rompientes del referido banco: abierto el puerto á la accion directa de los temporales del SE. S. y SO. y al efecto indirecto, pero igualmente perjudicial de los del E. y NE. el número considerable de buques que frecuentan aquel puerto para disminuir algun tanto el peligro á que se hallan espuestos, aun despues de estar anclados, han de fondear amontonados junto al muelle del E., y sin espacio para las faenas de la carga y descarga en una estension reducida á cerca de una quinta parte de la superficie que contiene el puerto; aunque este, por otro lado ofreciera seguridad; á causa de la falta de fondo en la mayor parte de su estension, solo hay una zona relativamente pequeña que pueda servir de fondeadero; y por último, despues de haber corrido las embarcaciones los riesgos que ofrece la entrada en el puerto, de sufrir los inconvenientes y averias que pueden ocasionarles los temporales, á pesar de fondear al abrigo del muelle de Levante, el comercio ha de pasar por las complicaciones, retardos y gastos que origina el embarque y descarga, sin muelles á propósito para este objeto, y sin ningún medio para facilitar y acelerar los trabajos. Estos gravísimos inconvenientes, ademas de producir los peligros, retardos y desembolsos que se imponen al comercio en todas las operaciones que se hacen en el puerto, son causa de que muchas expediciones que corresponden naturalmente al puerto de Barcelona, se lieven á otros puntos; y de que hayan de pagarse mayores fletes, como ya se está verificando, para satisfacer en aquella capital las necesidades de la industria y del comercio de aquel país, y cuyas importaciones y esportaciones es imposible hacer por otro punto.

De cuanto acabamos de indicar. reproduciendo agravados por el transcurso de dos años los inconvenientes y peligros que mas detalladamente espusimos en los artículos que hemos citado al principiar este escrito, se deducen cuales son las necesidades mas apremiantes y mas vitales, para el comercio, que han de sa-

tisfacerse, y por consiguiente las obras que con toda urgencia deben ejecutarse: estas son; cerrar el puerto, dándole la conveniente capacidad para que sea seguro su fondeadero y fácil en todos tiempos su acceso; limpia de su fondo para la ejecucion de las obras en unos puntos, y en general para que puedan entrar y estacionar en el puerto buques de comercio de todos portes; y muelles en suficiente estension con gruas y demas medios necesarios para que la carga y descarga se haga con seguridad, prontitud y economia. Si estas necesidades capitales quedan satisfechas podrá decirse que existe el puerto de Barcelona, de lo contrario si continúa el estado actual, lo que malamente llamamos puerto solo será un punto cualquiera del litoral, á donde con grave riesgo acudan gran número de embarcaciones á importar frutos, primeras materias y otros efectos que es imposible introducir por otro punto, y extraer objetos que no tienen otra salida, verificándose estos cambios con todos los peligros que ofrece una playa abierta á todos los vientos, y con las trabas y demas inconvenientes de los verdaderos puertos. Cerrado el puerto dejándole la debida capacidad podrán hacerse luego las construcciones para los servicios de segundo orden, si así pueden llamarse, que en él han de prestarse; como son diques, y careneros para la construccion y reparacion de buques; depósitos provisionales para las mercancías; y todo lo que auxilia y facilita las operaciones que pueda hacer necesarias la preparacion y recepcion de las expediciones, y las exigencias de la construccion naval; todo lo que posponemos á las obras que primero hemos indicado, ejecutadas dentro de límites prudentes, y con la sencillez y economia compatible con la buena construccion é inalterable estabilidad; porque lo primero, lo mas urgente, lo que no puede demorarse es hacer que toda embarcacion de comercio pueda entrar en el puerto de Barcelona, estar en él con seguridad, y cargar y descargar pronto y bien: de lo contrario el primer puerto de España solo se verá frecuentado por barcos de cabotage y lanchas de pescar.

Como vemos el mal es gravísimo, y el remedio para ser eficaz, ademas de ser acertado, debe aplicarse pronto: esta circunstancia capital y el tiempo lastimosamente perdido á causa de la promulgacion de la ley de 50 de abril de 1856, obligan á estudiar ante todo los medios de acelerar el resultado que se propusieron las Cortes; con tanta mas razon debe hacerse un estudio preliminar para fijar los elementos que constituyen la cuestion, cuanto que el proyecto de un puerto es uno de los mas difíciles y complicados que pueden ofrecerse al Ingeniero, y que se abrevia notablemente la terminacion de su estudio si se dan resueltas algunas de las cuestiones generales que presenta el estableci-

miento de estas grandes obras. Para cumplir pues con uno de los objetos que nos hemos propuesto, que es indicar el camino que debe seguirse, en nuestro concepto, para que en el plazo mas breve posible el puerto de Barcelona tenga entrada fácil, capacidad suficiente, seguridad en el fondeadero, y medios expeditos para la carga y descarga, vamos á fijar las cuestiones que se han de resolver, como bases fundamentales de todo proyecto de puerto, y únicas del estudio urgente que creemos ha de hacerse en este caso en el periodo menor posible. Estas cuestiones son tres; emplazamiento del puerto, capacidad que ha de tener, disposicion general de sus muelles, y por consiguiente condiciones de su entrada y de su seguridad interior.

La cuestion de emplazamiento está resuelta por un gran número de poderosas razones que no es del caso examinar ahora, bastando solo para resolverla la consideracion de las obras hechas, y la de que se trata del primer puerto de la Península, y que por consiguiente no puede pensarse en su traslacion á otro punto, aun en la misma localidad: así es que todos los proyectos formales estudiados para el puerto de Barcelona tienen por objeto el ensanche y perfeccionamiento del puerto actual; ó bajo otro punto de vista su completa terminacion: por consiguiente este punto no da lugar á discusion; el puerto de Barcelona debe ser el actual, aumentado, asegurado y concluido con todas las condiciones que exige el servicio marítimo.

En la cuestion de capacidad del puerto no están de acuerdo los proyectos presentados cuyos autores en general han fijado dicha capacidad fundándose en las apreciaciones que deducen de su frecuentacion actual, del progreso que ha ido obteniendo, del aumento probable que pueda sufrir, y en otras consideraciones que constan en las respectivas memorias y que no cumple á nuestro objeto repetir aqui.

Las capacidades que tienen los proyectos mas notables que se han presentado, y de que hemos dado cuenta detallada en la REVISTA son las siguientes:

Proyecto del Ingeniero Aguado. 98,5 hectárs.
Id. del Ingeniero Puigdollers. 106,0 id.
Id. de D. Francisco Soler. deducido el puerto militar. 111,0 id.
Id. del Ayudante Coma... 151,0 id.

Dado el caso de que no quiera admitirse desde luego ninguno de los tipos propuestos, podrá examinarse el acierto con que se hayan fijado las condiciones que determinan aquellas dimensiones, consultarse los resultados que ofrecen otros puertos de España, y aun del extranjero, tomando en consideracion las condiciones relativas á cada localidad; pero principalmente convendrá estudiar la estadística oficial del movimiento comercial del puerto de Barcelona en un periodo de alguna considera-

cion, como desde principios de este siglo, ó durante su segundo ó tercer cuarto; todo lo cual comprobará principalmente el fundamento con que se haya supuesto el aumento probable que podrá tener la frecuentacion del puerto de Barcelona; sin que pueda olvidarse en este estudio la modificacion que en las condiciones de la navegacion, y por consecuencia de los puertos impone la generalizacion del vapor, y la sustitucion de los buques de gran porte á los de escaso tonelaje.

Estas consideraciones; el exámen comparativo de la estension que en cada uno de los cuatro proyectos citados se propone para el puerto en cuestion; la observacion de que por sus respectivos proyectos aprobados el puerto de Tarragona tendrá 68 hectáreas, 50 el de Valencia, y 52 sin contar el ante-puerto el de Alicante, capacidad determinada con arreglo á su frecuentacion probable; la comparacion de todas estas dimensiones con las de puertos extranjeros de gran movimiento mercantil, entre los cuales puede citarse Marsella, que siendo el primer puerto de la Francia en el Mediterráneo su puerto antiguo y el nuevo de la Joliette presentan una superficie de 62 hectáreas, han de fijar á nuestro modo de ver la capacidad del puerto de Barcelona en unas 100 hectáreas como máximun, cuya magnitud es indudablemente suficiente para satisfacer todas las necesidades probables de la navegacion dentro de un plazo racional, dejando para otros el ejecutar lo que en épocas mas ó menos remotas, pero siempre lejanas, pueda exigir el mayor desarrollo de los verdaderos intereses marítimos de Barcelona.

V. MARTI.

(Se continuará.)

CANAL DE ISABEL II.

A pesar de que no estaban ejecutadas todas las obras que constituyen el plan de ataque y cerramiento de la filtracion del depósito del Ponton de la Oliva en el canal de Isabel II, el dia 4 del corriente, se creyó que podia cerrarse ya dicha filtracion: á este fin se bajó la compuerta de hierro colocada en la mina de investigacion de que hablamos en nuestro número anterior; y como se habia calculado cerró herméticamente la salida del agua; pero poco despues el liquido contenido en la parte de roca descompuesta por donde verifica su salida la que se escapa del embalse se abrió paso por los estratos de la misma formacion, que como