

Revista de las principales publicaciones técnicas.

El futuro puerto de Milán.

La creación de una vía navegable que uniera á Milán con Venecia se ha estudiado desde hace bastante tiempo y ya se hubiera comenzado á realizar si no hubiera entrado Italia á tomar parte en la guerra europea.

La vía navegable mencionada se compone de tres partes distintas: un canal de Milán al Po, con una longitud de 71 kilómetros; el Po mismo en una longitud de 257 kilómetros; en fin, un canal del Po á Venecia de una longitud de 52 kilómetros, ó sea una longitud total de 480 kilómetros. La primera parte debe, por otra parte, utilizar el Adda canalizado en una longitud bastante grande. La tercera parte utilizará también, en parte, unos canales ya existentes que terminan en la laguna de Venecia.

Un órgano principalísimo de esta futura vía será el puerto de Milán, para el cual ya ha adquirido el Municipio un área de 425 000 metros cuadrados.

A la realización del modo más racional y moderno de una obra tan importante contribuirán los largos y notables trabajos del Dr. Mario Beretta y del Ingeniero Mario Majocchi, de Milán, en vista de los cuales dichos señores han redactado un proyecto para la construcción del puerto, en el cual han tenido presente el futuro desarrollo del tráfico fluvial que terminará en el puerto y los más modernos adelantos en la disposición de sus varios elementos.

Este proyecto ha sido descrito por el *Giornale del Genio Civile* y por el *Monitore Tecnico* y de ambos nos valemos para redactar la presente nota.

Conceptos fundamentales del proyecto.—La tendencia más moderna referente á la construcción de puertos es la de disponer, sea un puerto de navegación interior, además de amplios muelles para el tráfico de naturaleza comercial, una vasta área que pueda cederse á bajo precio para las necesidades de la industria. Tal tendencia ha justificado plenamente la necesidad de crear á la industria que se valga de primeras materias de mucho peso y volumen y cuyo transporte por ferrocarril, tranvía ú otros vehículos pudiera algunas veces prohibirse, una zona especial que, pudiéndose aprovechar de todas las ventajas que una gran ciudad comercial puede ofrecer, disponga de fáciles comunicaciones con el puerto ó posea ella misma un muelle especial y propio.

Siguiendo este criterio se ha estudiado el nuevo organismo del puerto.

Respecto al tráfico comercial, resulta que el elemento más importante lo constituirá el carbón que llega en la actualidad de Génova (carbones ingleses) ó de Suiza (carbones alemanes) por ferrocarril en condiciones de tránsito y de transporte onerosísimas. Por la nueva vía llegarán á Milán de Venecia los carbones ingleses y especialmente los rusos á precios mucho más bajos, y en condiciones más remuneradoras para la industria. Los autores han calculado este tráfico en 800.000 toneladas anuales.

También los materiales de construcción constituirán un importante tanto por ciento del futuro tráfico fluvial del nuevo puerto (200 000 toneladas anuales). Seguirán después las primeras materias textiles, hilados, pieles y otros productos industriales (130.000 toneladas), siguen los vinos, azúcares, legumbres secas, coloniales, carnes saladas, quesos, aceites, alcohol, etc. (90.000 toneladas), después los cereales y harinas (80 000 toneladas), etc., etc.

El movimiento total de mercancías que se ha considerado para establecer la potencialidad del organismo del puerto asciende á millón y medio de toneladas anuales, bien entendido que esto sólo corresponde á un primer período de desarrollo de

la navegación por la vía fluvial Milán-Venecia, sin considerar un demasiado lejano porvenir. Para servir á tal tráfico se utilizarán muelles especialmente dispuestos y equipados, según las exigencias de las diversas mercancías y con arreglo á su naturaleza, peso y valor. El nuevo puerto se ha estudiado teniendo como mira principal la *especialización de los muelles*.

Respecto al desarrollo de éstos, los autores no se han fijado en una sola media de potencialidad del tráfico anual por metro lineal de muelle, resultado de la confrontación con otros puertos, sino que se han fundado más justamente sobre los términos medios de los tráficos resultantes para cada uno de los grupos de muelles especiales en los puertos de navegación interna mejor organizados. Según este criterio han podido establecer la diversa longitud de los muelles que hay que crear estableciendo un desarrollo de 3.000 á 3.500 metros para el puerto comercial.

Antes de pasar á la descripción de las obras proyectadas, haremos notar que en el estudio del nuevo organismo se ha tenido en cuenta la posibilidad de su unión con los *Navigli* de Pavia, de la *Marlesana* y *Grande* y con la futura vía de agua de los lagos Mayor y Como, y que, en fin, para el enlace con la red ferroviaria, proponen los autores la construcción de una nueva estación especial del puerto. También se ha previsto la unión con la red de tranvías urbana y suburbana, mediante la construcción de un haz de vías especiales del puerto.

Lugar y conformación del nuevo puerto.—Para escoger el lugar en que se ha de asentar el nuevo puerto, se han tenido presentes tres principales órdenes de consideraciones, que son las

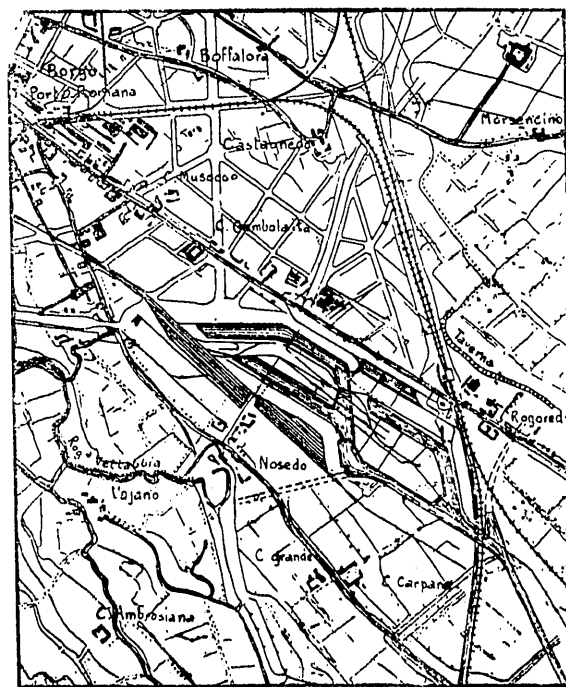


Fig. 1.^a

siguientes: Debía necesariamente encontrarse en la zona Sureste de Milán á la proximidad de la bifurcación (que allí habrá de venir) entre la línea navegable Milán-Po (primer trozo de la línea Milán-Venecia) y la línea de unión hacia los Navigli y la futura vía de agua de los lagos Mayor y de Como; debía ofrecer la posibilidad de una fácil comunicación con las calles de la población y de un directo enlace entre la estación especial del puerto y la de Lambrate (al Este de la ciudad); debía, en fin, tenerse en cuenta no sólo las designaciones hechas en los varios proyectos del canal Milán-Po y las precedentes iniciativas municipales, sino también la futura sistematización gene-

ral de las vías de agua milanesas y una oportuna descentralización del puerto.

Con arreglo á estas consideraciones el lugar señalado al puerto es el indicado en la figura 1.^a y su forma la que se representa en la figura 2.^a

Hállanse en él tres dársenas de no excesiva longitud. La dársena comercial I que es la más larga y que tiene cerca de 800 metros de longitud, la industrial con 600 y la comercial II de 500 metros. En ésta, los barcos, encontrándose fuera de la línea de navegación (porque las uniones con las líneas navega-

Barco-puerta para las esclusas del canal de Panamá.

Las esclusas principales del canal de Panamá en número de doce, están provistas de puertas de dos hojas, de armadura de acero. Además de estas puertas, que deben asegurar el servicio normal de las esclusas, se ha construido un barco-puerta que podrá hacerse navegar por el canal y llevarle á una cualquiera de las esclusas para reemplazar á una de las puertas mencionadas que se tenga necesidad de reparar, volver á pintar ó simplemente inspeccionar.

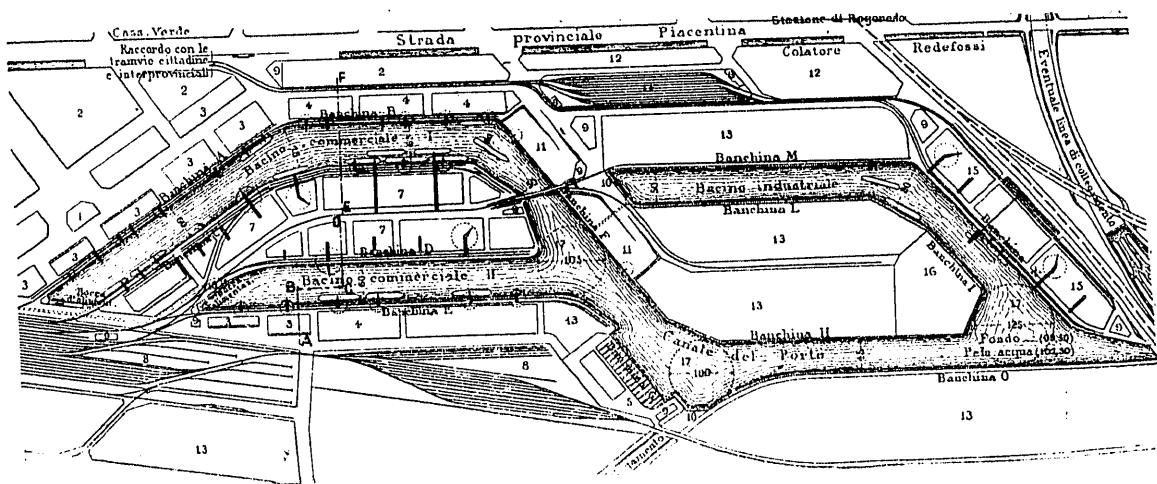


Fig. 2.^a

bles de Pavía y Grande y con la futura de los Lagos están indicadas fuera del puerto), encuentran agua tranquila y orillas donde poder atracar de la manera más conveniente para la carga y descarga de las mercancías.

La anchura de las dársenas se ha determinado teniendo por base la posibilidad de atracar dos filas de barcos en cada muelle y de cruzar por el centro dos filas en movimiento, anchura que la práctica ha demostrado no debe ser inferior á siete veces la anchura del barco tipo.

El barco de 600 toneladas que es el que se adoptará para la futura vía de agua Milán-Venecia, presenta una longitud de 65 á 67 metros y una anchura máxima de 8 metros.

De aquí ha resultado la anchura adoptada para las dársenas comerciales que son las de mayor tráfico. Esta anchura, que es de 60 metros, tiene aumentado á 70 y aun á 80 en correspondencia á la curva de la dársena I. Para la dársena industrial se ha considerado suficiente una anchura de 50 metros.

El canal-puerto que comprende las bifurcaciones á las diversas dársenas de las superficies de agua con diámetros de 100 á 125 metros, las cuales quedan como dársenas de maniobra, se ha proyectado con anchura de 45 metros, la cual basta para que pueda atracar una fila de barcos para operaciones de carga y descarga en el muelle industrial II y al mismo tiempo para que puedan pasar dos filas de barcos producto de las dársenas comerciales.

Entre las dársenas comerciales queda comprendido el muelle comercial de 150 metros de longitud y entre la dársena industrial y el canal-puerto el muelle industrial de cerca de 220 metros de longitud.

Es curioso el cuadro siguiente donde se señalan las relaciones entre las superficies de agua y la longitud de los muelles, pudiendo compararse el nuevo puerto con las relativas á algunos otros puertos de los mejores construidos:

Proyecto Beretta-Majocchi.....	3 : 1
Breslau	2,4 : 1
Karlsruhe	4 : 1
Rheinau	3 : 1
Francfort sur Mein (nuevo puerto).....	3,2 : 1
Dormund.....	2,9 : 1
Berlín (Westhafen en construcción).....	3,7 : 1

Los gastos de construcción y de equipo del puerto se evalúan en 20 ó 25 millones de pesetas.

Este barco-puerta (figuras 1.^a á 3.^a), que es, sin duda, la mayor obra de este género que en la actualidad existe, ha sido proyectado por M. Lewis A. Mason, Ingeniero afecto á la Administración del canal de Panamá, y se ha construido por las Union Iron Works, de San Francisco. El autor del proyecto ha hecho una detallada descripción de este barco-puerta en las *Engineering News*; nosotros vamos á hacerla extractando la que publica *Le Génie Civil*.

Descripción general.—La anchura neta de las esclusas de Panamá es de 33,50 metros (110 pies), pero más allá de la presa móvil de seguridad que protege cada grupo de esclusas el depósito se ensancha 90 centímetros por cada lado y es contra el ensanchamiento así determinado donde el barco-puerta debe venir á aplicarse. Así es que la longitud total del barco es de 34,70 metros; su altura de 20,12 y su mayor anchura de 10,70 metros. El calado en vacío es de 9,75 metros. La sección vertical tiene una forma oval, más ancha en la parte inferior que en la superior.

La armadura del barco se compone de pares muy próximos, teniendo una sección en *I*, reunidos en cada orilla por nueve vigas horizontales, espaciadas 3,65 metros, sobre las cuales se aplica el palastro de las bordas. Estas vigas sirven de apoyo á cinco puentes que dividen la altura del barco y llevan la maquinaria. Estos puentes están colocados, respectivamente, á 4,90, 7,62, 11,27, 14,95 y 19,80 metros sobre el eje de la viga de quilla. Debajo del primer puente se encuentran las bombas. El espacio comprendido entre el primer puente y el segundo, que son impermeables, constituye un depósito para agua *water-ballast*.) El tercer puente, ó puente de maniobra, está taladrado por agujeros para dejar paso á un hombre, y de pasadizos que permiten llegar á los compartimientos inferiores. Puede soportar una presión hidráulica de 8 metros de altura de agua. Sobre este puente se encuentran los motores que mueven las bombas, los cuadros de maniobras, los niveles de agua, etc. El cuarto puente está interrumpido en su parte central, donde subsisten solas las vigas centrales que arriostan las dos bordas, en los dos tercios de la longitud del barco.

Para aumentar el calado, y, por consecuencia, la estabilidad del barco, se le ha lastrado en la parte inferior y en los dos extremos con hormigón, al cual se han incorporado trozos de hierro, y cuyo peso total es, próximamente, de 800 toneladas.