

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

La red navegable de Milán al Adriático

El Gobierno italiano acaba de conceder, por una ley del mes de Marzo último, al Municipio de Milán la construcción del primer trozo de la gran arteria navegable que debe unir la metrópoli lombarda con el Adriático.

El convenio establecido entre el Ministro de Obras públicas y el Alcalde de Milán dispone que este trozo, que va de Milán a la desembocadura del Adda por Lodi y Pizzighettone (fig. 1.^a), se construirá con arreglo a los proyectos establecidos el 3 de Agosto de 1912 por los trabajos de la Cámara de Comercio y cuyo gasto total se evalúa en 45 millones de francos. El tiempo que ha de

de la vía navegable de Milán a Venecia, que debe dar paso a barcos de 600 toneladas, y se harán los mayores esfuerzos para que la parte más importante de la obra se emprenda tan pronto como concluya la guerra.

M. A. Goupil, Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas, en un artículo que extractamos en la presente nota, publicado en *Le Génie Civil*, dice, al tratar este asunto, que independientemente de la influencia incontestable del estado de guerra que hace resaltar la insuficiencia actual de los transportes por ferrocarril, los esfuerzos a que hacemos referencia en el párrafo anterior están fuertemente excitados por el espectáculo de los que los imperios centrales hacen para realizar en siete años la vía grandiosa de la Mittel-Europa, que debe unir al Rhin con el Danubio.

La otra paralela bordeada por el valle del Po está lejos de te-

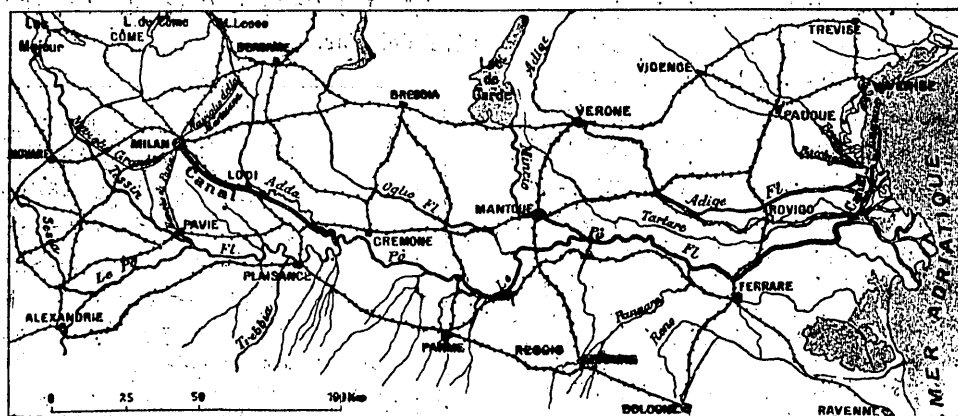


Fig. 1.^a

emplearse en su construcción se ha calculado en diez años a partir de la aprobación del primer proyecto parcial, y le está prohibido al Municipio ceder a otra entidad los derechos que le concede la ley: está, sin embargo, facultado para asociarse con otros interesados.

El concesionario, que debe adelantar los gastos, será reembolsado por el Estado de las tres quintas partes y por los Municipios y Provincias, según la participación que tomarán a su cargo conforme a los convenios que, con la intervención del Estado, se celebren.

Las expropiaciones necesarias para las obras se ajustarán a la ley del 15 de Enero de 1885.

Se ve que el Estado italiano ha hecho una verdadera delegación en el Municipio de Milán para estudiar y realizar, con la ayuda y la inspección de uno de sus funcionarios, esta porción

ner las mismas proporciones; pero no debe menos contribuir poderosamente al desarrollo económico del país, y es interesante conocer los rasgos esenciales e investigar si los medios de ejecución atrevidamente emprendidos en Italia no podrían imitarse en otros países, dando una mayor libertad a los Municipios, a las Cámaras de Comercio y a las grandes Corporaciones sustrayéndolas de la tutela administrativa.

Los detalles técnicos que siguen han sido tomados, en su mayor parte, por M. Goupil del estudio detallado que el Ingeniero P. Bignami, Diputado del Parlamento italiano, ha publicado recientemente en la revista *La Industria italiana ilustrada*.

PUERTOS DE MILÁN.—La ciudad de Milán posee ya un puerto de cierta importancia para las maderas y materiales de construcción, en la dársena de Porta Ticinese; punto de llegada del Naviglio Grande y del Naviglio de la Martesana; pero el gran puer-

to que será el origen de la vía navegable (fig. 3.^a) debe, según el último proyecto de las Oficinas técnicas municipales, excavarse en las cercanías de Rogoredo. Estará dividido en un puerto de comercio situado al Oeste, y provisto del material para el movimiento de las mercancías correspondientes al uso directo de la población, y un puerto industrial en la proximidad del camino de Plasencia, uniendo Crescenzago en el cruce del canal Martesana al Lambro; este último puerto, formado por un gran canal al Sur y al Este de Rogoredo y de Milán, tendrá en dos de sus lados vastas superficies disponibles para las industrias que quieran unirse directamente con la vía de agua.

Las superficies necesarias, y cuyas expropiaciones ha emprendido ya el Municipio, están evaluadas en 1.300 hectáreas, de las que 500 se dedican al puerto industrial. Las dos concesiones estipuladas entre el Ministro de Obras públicas y el Alcalde para la explotación del nuevo puerto y de la dársena de Porto Ticinese no pueden tener una duración menor de cincuenta años ni mayor de setenta y ocho.

El nuevo puerto estará, por el Naviglio de la Martesana, en comunicación con los lagos Mayor y de Como, pero para conse-

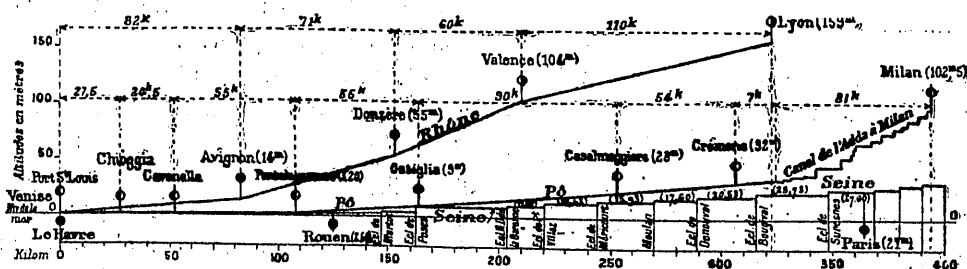
cos; podrá asegurarse el caudal suficiente si se mantiene el nivel en el puerto comercial en la cota 100,50, ó sea 3 metros por debajo del nacimiento actual de la capa, y si para el enlace con el Naviglio de la Martesana se abre un canal provisto de galerías filtradoras, penetrando, próximamente, 10 metros en la capa.

Se preve que la llamada producida por este descenso del plano de agua no se ejercerá á más de 200 metros, y quedará en los límites de los terrenos expropiados. Se vislumbra, por otra parte, el proyecto de separar por completo el canal de navegación del canal industrial que el proyecto inicial superpone durante 16 kilómetros, con una reducción de 9.000 á 7.000 caballos de la fuerza motriz que debe derivarse del Adda, según los estudios del profesor Fantoli, para unas centrales próximas de Bertónico y Pizzighettone.

Curso del Po de la desembocadura del Tesino á Cavanella.—A partir de la confluencia del Tesino, el Po se puede dividir en cinco secciones, á saber (figuras 1.^a y 2.^a):

1.^a Del Tesino á Plasencia, 63 kilómetros, sección en que el río en bajas aguas desciende de la cota 54 á la 42.

2.^a De Plasencia á la confluencia del Adda, 44 kilómetros,



geniero Valentini, no es inferior á 2 metros durante doscientos diecisiete días del año, y los dragados que han de hacerse para mejorarlo y conservarlo abriendo canales transversales no excederán de 4.200.000 metros cúbicos por año, además de los 1.400.000 metros cúbicos del primer establecimiento, según una Memoria detallada del Ingeniero Dardanelli.

Se puede, pues, vislumbrar una gran navegación establecida en este río, como ha podido hacerse en los grandes ríos de la Europa central, á costa de obras convenientes de regulación y de balizaje. Esta solución no excluye, por otra parte, para el porvenir el establecimiento de trozos de canales laterales, si un desarrollo intenso de la navegación viniese á justificar los gastos.

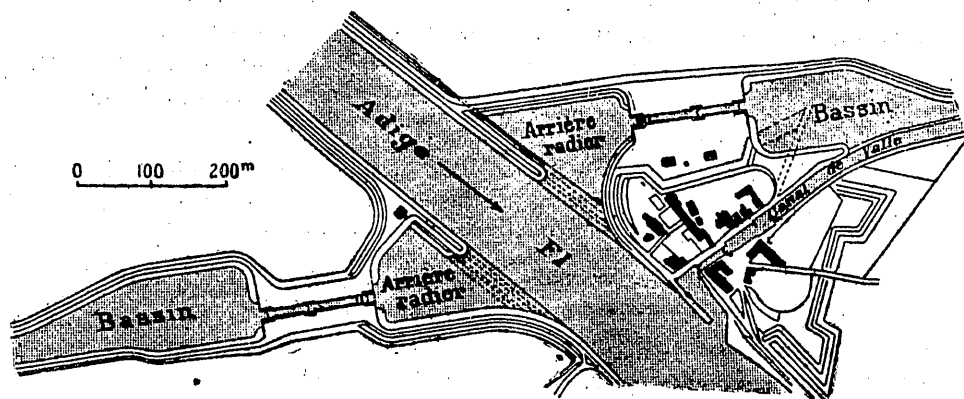


Fig. 4.ª

Para hacer floreciente el movimiento de esta vía es necesario evidentemente asegurar la cooperación, por puertos fluviales apropiados, de las principales ciudades situadas en sus orillas. Esto es lo que se ha estudiado para Pavia, Plasencia, Crémone, Mantua y Ferrara, en proyectos especiales debidos á los Ingenieros Corazza, Salmoiraghi, Bortini, Chiapa y que nos limitamos á mencionar.

Sección en construcción del Po á Brondolo (20 kilómetros).—Esta porción de la gran vía, que presenta un interés particular para el movimiento de las lagunas de Venecia, ha debido á la guerra ser impulsada con una actividad excepcional; comenzada en 1916, se terminará en el transcurso de este año. El trazado se destaca del Po 2,5 kilómetros agua abajo de Cavanella, en un punto en que el río tiene una profundidad satisfactoria y unas orillas fijas; sigue durante 3 kilómetros el canal Bianco, se establece después en desmonte durante 6 kilómetros para venir á atravesar el Adigio en Cavanella-Adigio, por medio de dos grandes esclusas de cemento armado, implantadas una enfrente de otra (fig. 4.ª); toma en seguida el canal de Valle que será ensanchado, profundizado y rectificado en sus recodos más sinuosos, alcanza y atraviesa el Brenta y termina en el canal lagunario Lombardo en las cercanías de Brondolo. La sección tipo del canal está representada en la figura 5.ª

La ejecución de estas importantes obras se prosigue por la Administración de las Aguas para el Véneto, bajo la presidencia del Ingeniero-Jefe Rava, asistido de representantes de los Ministerios de la Guerra y de Marina. El cemento armado desempeña un papel importante en todas las obras de arte, entre las cuales son las más notables las esclusas de 137 metros de longitud útil y 10 metros de anchura en la travesía del Adigio.

Estando el suelo compuesto de turba y de arenas húmedas, se ha adoptado en la mayor parte de las fundaciones de estas esclusas el sistema económico de pilotes *simplex* de hormigón y las disposiciones combinadas han permitido reducir á un millón de francos, próximamente, el costo de cada una de las esclusas, sin comprender el de las puertas y sus mecanismos que se eleva á 500.000 francos.

Conviene mencionar, especialmente, como hace M. Goupil, la esclusa-sifón que se ha establecido en la travesía del colector Padano-Polesano para resolver económicamente el problema del enlace del río con el brazo llamado Po de Levante, para el cual se habían estudiado primitivamente dos obras distintas.

Gracias á estas diversas economías de construcción, el trozo entero del Po á Brondolo que va á abrirse este año á la explotación, no costará mucho más de los 9 millones con que figuraba en el anteproyecto.

PUERTOS VENECIANOS.—La ciudad de Venecia tendrá dentro de poco un nuevo puerto, actualmente en construcción, en Bottenigo, donde las industrias encontrarán con facilidad superficies

de alquiler para sus establecimientos: completará así su puerto de comercio situado en la parte occidental, sin tener que alterar la estética de sus edificios ni el movimiento de los extranjeros, que le proporciona anualmente 30 millones.

Las importantes obras ejecutadas, de 1909 á 1914, bajo la dirección del Ingeniero Cucchini, y cuyo coste se eleva á francos 6.800.000, comprenden:

Para el puerto de comercio: 1.º, una dársena para atracar de 870 metros por 150, con 8,50 de profundidad de agua al Este del dique occidental; 2.º, un terraplén para ensanchar el dique oriental, y 3.º, un muelle para atracar de un kilómetro fundado á 10 metros bajo el nivel del mar.

Para el puerto industrial: 1.º, un canal de acceso de 3.700 metros, con una anchura de 28 metros y 4,50 de calado; 2.º, una pequeña dársena para atracar de 500 por 65, con 3 metros de calado, que deberá profundizarse á 7 metros, y 3.º, un gran terraplén de casi 100 hectáreas.

Los proyectos vislumbrados para el porvenir por el Magistrado de las Aguas venecianas comprenden una extensión considera-

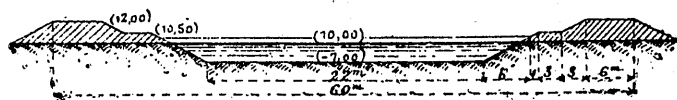


Fig. 5.ª

ble de los canales y dársenas lagunarias y de facilidades para la navegación.

Para el puerto de Chioggia, en particular, se preve que la navegación interior tendrá una importancia notable como llave de la gran vía Milán-Venecia, porque á él estará afecto el servicio de transbordo de mar á los peniches fluviales para evitar á los primeros un suplemento de recorrido.

Tales son, á grandes rasgos, termina el artículo que extractamos, las diversas obras emprendidas ó previstas para la gran vía navegable del valle del Po. No ha dejado la crítica de observar que sería preferible para el Estado italiano dar más bien una enérgica impulsión al desarrollo de los ferrocarriles, á los cuales la

navegación interior viene á hacer competencia; pero debe notarse que en la hora presente las naciones mejor dotadas, desde el punto de vista de los ferrocarriles, se esfuerzan en dar valor y desarrollar sus redes navegables, y que éstas últimas reaccionan favorablemente sobre el movimiento general de los ferrocarriles. Por otra parte, el Estado italiano, favoreciendo las iniciativas de los Municipios y de las provincias para la mejora y extensión de las vías navegables, encontrará el medio de consagrar más exclusivamente sus esfuerzos y sus recursos propios en las obras de los ferrocarriles, para los cuales, al terminar la guerra, se encontrará en presencia de serios problemas que reclamarán urgentes soluciones.

El Tesoro italiano había ya autorizado, por una ley del 20 de Junio de 1915, á adelantar á la red del Estado la cantidad de 113 millones para cubrir los gastos ya iniciados para la adquisición de material nuevo; pero en 30 de Junio de 1916 la Administración no tenía ya más que 53 millones para aumentar el material, terminar las instalaciones emprendidas á lo largo de las vías y en las estaciones y realizar las obras que se reputaban necesarias para el desarrollo del tráfico, mientras que evaluaba entonces en 270 millones los gastos que habían de hacerse en seguida. Se ve, pues, el interés que hay para el Estado en admitir el auxilio de las entidades que disponen de recursos para todo programa relativo á otras obras, ya se trate de la navegación interior, ya de trabajos marítimos ó de saneamiento.

Cajas de pensiones y retiros en las Compañías

de ferrocarriles Ingleses (1).

Con el objeto de que puedan establecerse comparaciones entre lo que hay hecho en España y lo que se hace en el extranjero en punto á instituciones de previsión para el personal afecto al servicio de ferrocarriles, es oportuno dar á conocer el régimen de las Cajas de pensiones y retiros que funcionan en otros países, y la ocasión y la materia nos la proporciona un estudio hecho por cierta Revista de seguros al ocuparse de esta cuestión refiriéndose á Inglaterra, donde en 1908 el Ministerio de Comercio encargó á una Comisión del Instituto de Actuarios que estudiara la constitución y el funcionamiento de estas Cajas de pensiones y propusiera las medidas conducentes á que todas ellas se organizaran de una manera uniforme, en cuanto á los derechos que disfrutaba el personal de las distintas Compañías.

Terminó el estudio en el año 1910, y fué publicado en el *Journal of the Institute of Actuaries* en 1911.

El estudio se realizó sobre 32 Cajas de retiros, y comprende los siguientes extremos:

- 1.º Constitución de estas Asociaciones.
- 2.º Administración.
- 3.º Estadística.
 - a) Ingresos y cargas.
 - b) Asociados activos y asociados ya retirados.
- 4.º Contabilidad.
- 5.º Situación financiera.

Vamos á reproducir, extractado, lo más interesante de este notable informe, del que se hizo una edición especial en un volumen de más de 500 páginas.

Las 32 Cajas tuvieron una primera división en dos grupos.

En uno que comprendía 15, creadas para el personal de oficinas (empleados); y el otro de 17, que sólo comprendía personal obrero. Ambos grupos presentan diferencias esenciales entre sí y están observados separadamente.

GRUPO 1.º—*Cajas para empleados*.—Las primeras Cajas de este grupo datan de 1850, y sus características principales comunes á todas ellas eran las siguientes:

Era obligatorio el ser asociado para los empleados que entraban á formar parte del personal de la Compañía; esta obligación estaba limitada en algunos casos por la edad (cuando era superior á los cincuenta años).

El capital de estas Cajas estaba constituido:

1.º Por el descuento sobre el sueldo, igual al 2,50 por 100 de él, y pagado por cada asociado; y

2.º Por una subvención concedida por la Compañía y que, por regla general, era equivalente á la suma de las cantidades descontadas.

Caso de separación voluntaria del servicio sin haber percibido pensión, le eran devueltos al empleado el total de sus descuentos, sin abono de interés alguno. Caso de fallecimiento en las mismas condiciones, esta cantidad era entregada á sus herederos.

El importe de las pensiones estaba en relación con el sueldo medio cobrado durante todos los años de servicio, y era un tanto por ciento de él.

La edad mínima para el retiro era los sesenta años; sin embargo, no era este obligatorio, y los empleados continuaban prestando sus servicios mientras estaban en condiciones de ello. Se concedían pensiones de invalidez á partir de los diez años de servicio.

La escala de pensiones aceptada por la generalidad de las Compañías era el 25 por 100 del sueldo medio á los diez años de pertenecer á ella, y gradualmente aumentando hasta el 67 por 100, que se alcanzaba á los cuarenta y cinco años de servicio.

En todos los reglamentos era obligatorio practicar un balance de situación cada cinco años; y el déficit, si había, se cubría aumentando los descuentos y subvenciones ó disminuyendo las pensiones.

Estas condiciones generales estuvieron en vigor desde la creación de las Cajas hasta el año de 1896; á partir de esta fecha se introdujeron modificaciones importantes que influyeron notablemente en la marcha posterior de ellas.

La razón de estas modificaciones parece ser la siguiente:

En los años de 1896 y 97 se acentuó el descontento de los empleados, que consideraban pequeñas las pensiones de retiro concedidas.

Impresionados por el aumento gradual de los capitales que constituían las reservas, creyeron que los cálculos actuariales eran previsores con exceso, y el importe de las pensiones podía ser aumentado.

Este crecimiento de las reservas, debido al mayor número de asociados, convenció, al menos aparentemente, á la mayoría de que la seguridad y garantía de las Cajas no corría peligro alguno con los aumentos solicitados.

Por otra parte, antes de 1896, las Compañías no acostumbraban á obligar á sus empleados á tomar el retiro. A partir de esta fecha, hubo un cambio radical en la organización, y se pensó en aumentar el rendimiento de trabajo de los empleados y sustituir los que hubieran alcanzado la edad de sesenta ó sesenta y cinco años, por personal joven más apto.

Lógica consecuencia de esta medida fué el aumento del número de pensionados, que, sumado al incremento de las pensiones, hecho con el parecer en contra de los actuarios, y que en

(1) De la *Gaceta de los Caminos de Hierro*.