

accionaban martillos neumáticos, atacándose por ambas bocas. En terreno duro, cuarcita de grano fino y caliza, se empleó dinamita goma de primera, y en los casos de margas no muy duras, aquélla combinada con la de tercera. Las pegas eran de 9 a 13 tiros, empleándose un turboventilador accionado por turbina de aire comprimido al llegar a los 60 m de avance en el túnel grande, para poder dar dos pegas en una jornada, puesto que si no, dada la magnitud de la sección de la galería, la expulsión de los gases resultaba muy lenta. El avance medio aproximado fué de 1 m por boca y jornada de trabajo; la distancia media de los cuadros de entibación fué de 1,50 m.

El revestimiento se ha ejecutado con cajeros de manpostería hidráulica de 0,40 m de espesor y 2 m de altura, y la bóveda carpanel, de tres centros y 0,30 m de flecha, es de hormigón en masa de 0,40 de espesor en los arranques y 0,20 m en la clave; los cajeros quedan arriostrados inferiormente por una solera de 0,20 m de espesor de hormigón armado. Todos los huecos, entre la sección excavada y el revestimiento, se han rellenado cuidadosamente. Se ha perdido la mayor parte de la madera de entibación, embebiéndole en el revestimiento, no por causa de flojedad del terreno, sino por falta de obreros acostumbrados a esta clase de trabajos, que en Marruecos casi puede decirse no existen, y tienen cierta prevención para trabajar en el interior de galerías.

El objeto del tercer túnel es muy otro y se debe a que a la salida del sifón de Beni-Salah la cota del terreno es excesiva para trabajar a cielo abierto y fué necesario emplear galería. El terreno fué mucho mejor que en los otros dos, calizas semiduras, que se sostuvieron bastante bien a pesar de presentarse algo cuarteadas, no necesitando entibación. La fotografía núm. 16 da idea del túnel revestido, a falta de finalizar la arqueta de acceso.

Hasta llegar a la Torreta del Mers es toda la conducción de agua rodada con la sola intercalación del sifón de Beni-Salah, única solución aceptable para pasar el barranco del Garés al pie del poblado de Beni-Salah. Es de fundición, cruzando el barranco por medio de una losa armada de 5 m de luz. La fotografía núm. 17 puede servir como tipo de una de sus cabezas, a la que se ha dado cierto ambiente local, pues próxima a los poblados de Xixan y Beni-Salah, fué preciso no desentonar.

En la Torreta del Mers y en la ladera derecha del barranco del mismo nombre, está ubicada la cabeza del sifón del Martín, de 3,5 km de longitud aproximadamente, y donde se unen las aguas rodadas de los manantiales del Agbalus, que vienen por la conducción cuya ligera descripción antecede, y las elevadas del Mers; ambas, unidas, marchan por el citado sifón a Tetuán. Pero quede la somera descripción de esta parte para otro artículo, pues éste va haciéndose excesivo.

José GARCÍA AUGUSTIN
Ingeniero de Caminos

Los ferrocarriles belgas

El núcleo ferroviario del puerto de Amberes

En el viaje de ampliación de estudios que he efectuado por el extranjero, he tenido ocasión de visitar algunas instalaciones ferroviarias, de las más importantes y características, de Bélgica, Francia e Inglaterra. Resumo ahora en unos artículos las notas e impresiones de estas visitas, empezando por las referentes a los ferrocarriles belgas.

Como en todos los países, en Bélgica los ferrocarriles han pasado por diferentes fases en su evolución; en sus principios se formaron compañías independientes, continuando con este régimen hasta poco después de la gran guerra; después fueron directamente explotados por el Estado, y actualmente esta explotación se hace por una sociedad avalada por el mismo, que es «Société Nationale des Chemins de Fer Belges». Es una organización autónoma, que tiene toda la red ferroviaria de la nación.

País eminentemente industrial, con abundantes minas de carbón, el más densamente poblado de Europa y con una corriente de tráfico exterior enorme hacia el puerto de Amberes, proporciona a su numerosa red de ferrocarriles una intensidad de tráfico tal, que hace necesario estudiar continuamente el modo de poder asegurarla.

Ya en el año 1927 se estudió la conveniencia de construir un canal directo entre Lieja y Amberes, capaz para barcos de 1 350 toneladas, con objeto de poder hacer frente al tráfico, siempre creciente, de la región Este, temiendo que dicho tráfico no pudiera hacerse por los ferrocarriles.

M. Lamalle, director de Explotación de la S. N. C. F. B. y encargado de estudiar el problema por ella, dedujo las conclusiones de que actualmente y en un plazo largo hay posibilidad de servir el creciente tráfico, aumentando la carga de trenes, construyendo nuevas líneas, aumentando las existentes o electrificando los ferrocarriles. Al mismo tiempo, y formando parte también del plan de aumentar la capacidad del tráfico, se ha modificado el sistema de explotación.

Diferentes causas, la pasada guerra con sus consecuencias económicas, la abundancia de carbón en el país, etc., hacen que, no pudiendo por ahora pensar en la electrificación de los ferrocarriles para aumentar su capacidad de tráfico, hayan tenido que acudir, para lograrlo, a los otros medios.

Entre los trabajos más interesantes, y desde luego el más importante de los relativos a la construcción y ampliación de líneas, está la mejora del núcleo ferroviario del puerto de Amberes; y entre los que se refieren a la modificación del sistema de explotación, la regulación del tráfico por el sistema llamado de «Train Dispatching» y acerca de estos dos temas, versarán estos artículos.

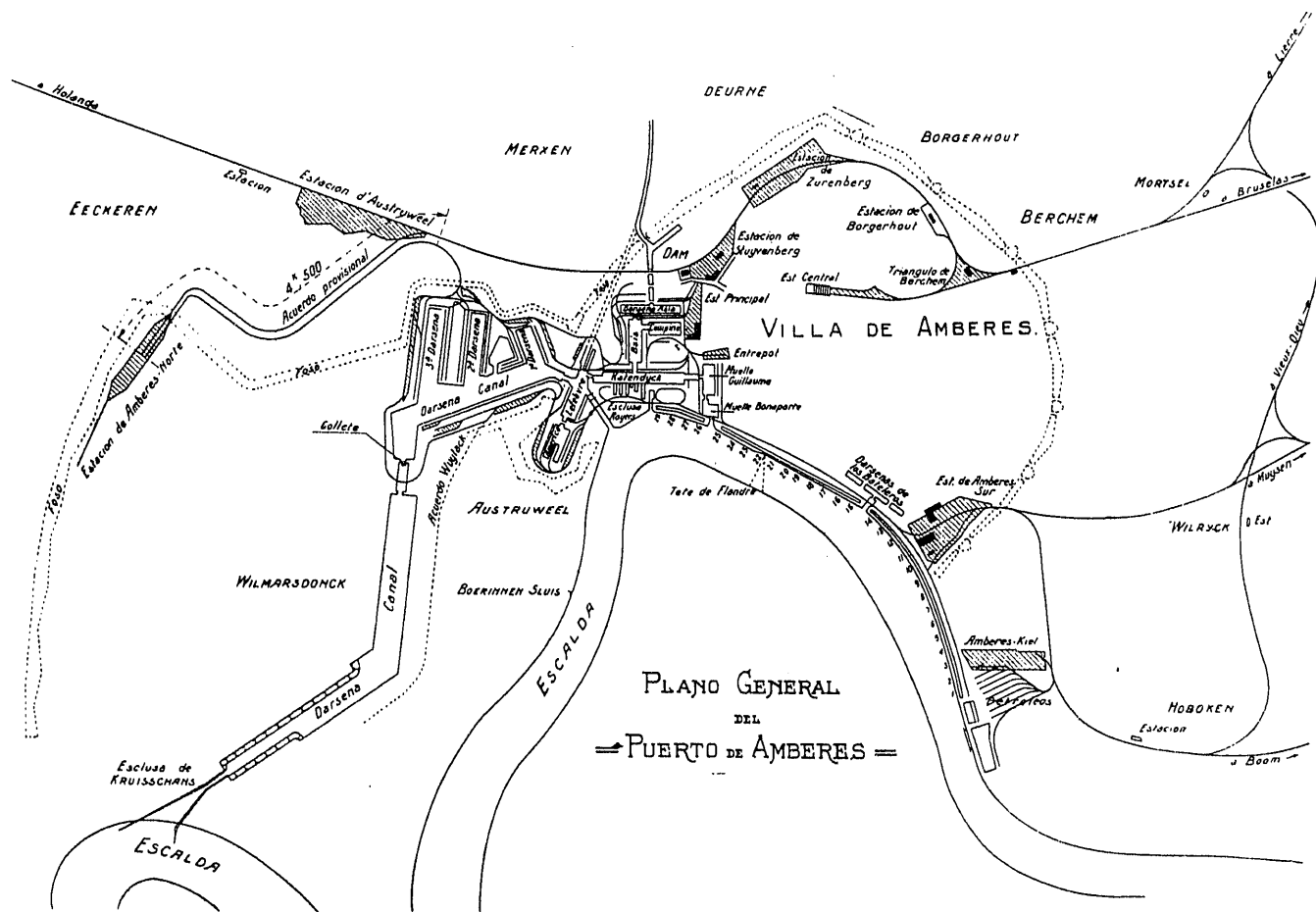
El puerto de Amberes

La importancia comercial del puerto de Amberes es extraordinaria; su influencia alcanza, no solamente a Bélgica, sino a los países de Europa central y meridional. Esta influencia se refleja también políticamente: las diferencias actuales entre Bélgica y

Holanda nacen precisamente de la rivalidad de sus dos grandes puertos, Amberes y Rotterdam; siendo los dos puntos más delicados de esta cuestión, el primero, la navegación por el Escalda marítimo, del cual depende la vida misma del puerto de Amberes, y de cuya conservación y mejoras está encargada Holanda, y el segundo, la creación de dos canales de navegación que unan Amberes al Rin, autorizados por el Tratado de Versalles, y a los que se opone Holanda, por el temor de la desviación del tráfico hacia este puerto. Siempre en lucha con sus rivales, Rotterdam y Hamburgo (a los que actualmente sobrepasa, siendo el primer puerto del continente), sigue su marcha ascendente ampliando sus muelles y dársenas, proveyéndolos de utillaje numeroso y

ses alemanes, 720 000. Es el puerto de exportación de las potasas de Alsacia, que cuentan con magníficos cargaderos e instalaciones. Tocaban en él unas 250 líneas de navegación, de las cuales 190 son regulares, de escala fija, con destino a todos los países del mundo, y pasando por los puertos españoles, una veintena de ellas.

Se concibe, después de lo antedicho, que, a pesar de contar Amberes con medio millón de habitantes y numerosas industrias (actualmente está construyendo la «General Motors» una factoría para servir a toda Europa), no tenga importancia el tráfico local ni el de viajeros, comparándolos con los que el puerto proporciona, siendo, por tanto, el fin de todos los estudios ferroviarios el de poder asegurar este trá-

Fig. 1.^a

potente y proporcionando fácil salida al interior por medio de sus múltiples canales y ferrocarriles. Además de estas facilidades, cuenta con las de ser un buen mercado, que abarca casi todos los artículos del comercio mundial, tener un fácil acceso y estar situado a 88 kilómetros del mar.

El volumen total del tráfico es enorme: solamente el que afluye por las dos grandes líneas de Malinas y Lierre llega a la cifra de 7 500 000 toneladas anuales, y el que por las mismas líneas sale, a 4 500 000. Este tráfico ferroviario se estima que es los dos tercios del tráfico total, siendo el tercio restante transportado por los canales. Como anteriormente decimos, no limita su acción a Bélgica, siendo la salida natural de casi todos los países del Rin. Solamente Luxemburgo, Alsacia-Lorena y el Este francés, le proporcionan 2 555 000 toneladas anuales, y los paí-

fico, naturalmente, sin abandonar los otros, pero siempre relegándolos a segundo término.

Instalaciones marítimas

Empezaremos con la descripción de las instalaciones marítimas, para lo cual acompañamos el plano general del puerto (fig. 1.^a).

Se destacan en él dos partes completamente diferentes: el puerto fluvial y el interior. El primero, que está situado sobre la ribera derecha del Escalda, tiene 5 500 metros de muelles, divididos en tinglados, que están reservados a los barcos de las líneas regulares; y el puerto interior, formado por dársenas comunicando con el río por medio de las esclusas, cuenta con un total de 20, de las cuales 16 son para barcos y las cuatro restantes para gabarras, suman-

do en total 22 000 metros de muelles; tiene, además, 7 diques secos. El utilaje es muy numeroso, contando con grúas de 1,5 toneladas a 150 toneladas, transbordadores, elevadores, neumáticos de granos, etc. Las grúas pequeñas hasta 2 toneladas son hidráulicas, y las mayores, casi todas eléctricas; habiendo también, sin embargo, alguna hidráulica de 10 y 40 toneladas. Aunque ya es grande la densidad de este utilaje, se sigue aumentando y mejorando constantemente, y actualmente se está completando el de los muelles de las dársenas del Norte, construídos recientemente.

En su régimen administrativo, el Municipio de

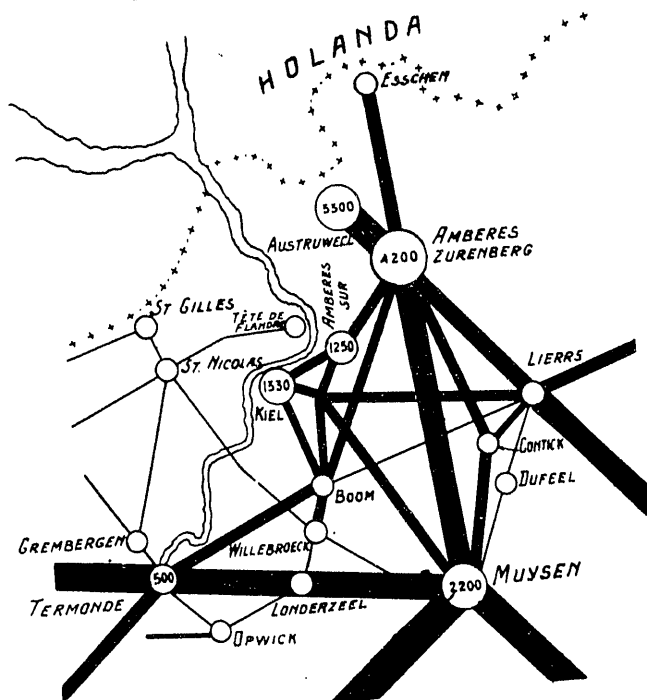


Fig. 2.ª Densidad de circulación de las líneas de acceso al puerto de Amberes

Amberes está encargado de la dirección de los servicios marítimos; el Estado, de la policía, servicios de faros, pilotos y aduanas; y la C. N. C. F. B. asegura gratuitamente la explotación y conservación de las líneas férreas. Los ingresos se reparten entre el Municipio y el Estado. Esto proviene de la forma y condiciones en que fueron construídos las obras: los muelles del río fueron construídos por el Estado y equipados por la Ciudad, y de estos ingresos una parte corresponde al Estado. En cuanto al puerto interior, todo él fué equipado y construído por el Municipio, y, por lo tanto, en esta parte los ingresos son íntegros para él.

Empezó la construcción del puerto en la época de Napoleón, con las dársenas Bonaparte y Guillaume; pero luego se paralizó hasta el año 1864. Desde este año al 1873 se hicieron las dársenas de Bois, Campine y Asia, y posteriormente las de Kattendyk y Lefebvre hasta 1887. Todas ellas son conocidas con el nombre de antiguas dársenas, y las restantes, cuya construcción empezó en 1905, son las nuevas dársenas. Los muelles del río Escalda son también de dos épocas diferentes, siendo la parte más antigua la de los tinglados del 10 al 29.

Servicio ferroviario

Después de examinar las instalaciones marítimas del puerto, voy a describir cómo está organizado su

servicio ferroviario. En el plano núm. 2 puede verse que el tráfico que afluye al puerto de Amberes es recogido en cuatro grandes líneas, de donde pasa directamente a las estaciones de clasificación y formación del núcleo. Estas cuatro líneas son las de Esschen, que recibe tráfico de Holanda; la de Boom, que recoge el que proviene de Termonde y Willebroeck, y las de Malinas y Lierre, que reciben el procedente de las regiones Sur y Este. Las dos últimas son las más importantes, alcanzando la de Malinas un tráfico diario medio de 12 500 toneladas, en sentido ascendente, y 7 900 toneladas en sentido descendente; y la otra línea de Lierre, 11 950 y 6 600 toneladas, respectivamente. Además de estas cuatro grandes líneas, hay otra en la margen opuesta del Escalda, que procedente de Waes, con un tráfico mucho menor, puramente local, es transportado por barcos de vapor desde la estación del Tête de Flandre, en la margen izquierda, a la de Waes, en la derecha.

Para la mejor explotación del tráfico ferroviario está dividido el puerto en dos zonas, Sur y Norte, con sus respectivas estaciones de clasificación y formación y zonas de servicio, completamente delimitadas. Ya en las estaciones últimas de clasificación de las líneas de acceso, antes indicadas, se forman los trenes con destino a las estaciones de Austruweel y Zuremberg, los de la zona Norte, y a la de Amberes-Sur, los de esta última. Igualmente, como puede observarse en el esquema (fig. 3.ª), a la salida, los de la zona Norte van a las estaciones de Austru-

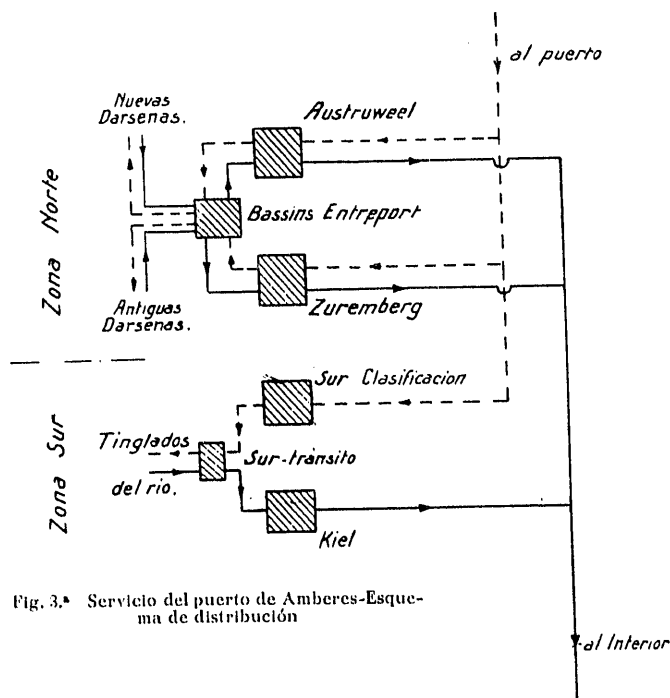


Fig. 3.ª Servicio del puerto de Amberes-Esquema de distribución

weel y Zuremberg, que son de formación también; y los de la zona Sur van a la estación de Kiel, de donde salen ya para el interior. En lo que respecta a las instalaciones marítimas, la zona Sur comprende los muelles del Escalda, en los tinglados 1 a 26, y los muelles 6 al 12, de las dársenas Guillaume y Bonaparte; y la zona Norte, los tinglados 26 a 29 de los muelles del Escalda y todas las instalaciones de las dársenas restantes.

La zona Norte es mucho más extensa que la Sur, teniendo en sus dos estaciones de clasificación y formación, Austruweel y Zuremberg, un tráfico diario

medio de vagones de 3 300 y 4 200, respectivamente, mientras que en la zona Sur sólo tiene en la estación de clasificación de Amberes-Sur un tráfico medio de 1 250 vagones diarios, y en la de formación de Kiel, 1 330 vagones. Al salir los trenes de estas estaciones, pasan en la zona Norte por Bassins-Entrepôt, y en la zona Sur por la de Sur-Tránsito, donde aún sufren otra nueva clasificación, después de la cual ya van directamente a sus tinglados y muelles. Para el tráfico local cuentan con las estaciones de Estuyvenberg, Borgeshout, Central y Berchen, y completan las instalaciones ferroviarias de los talleres de Amberes-Dam.

«Dispatching-System» y puestos de regulación

La explotación de este núcleo está dirigida por el «dispatcher» de la región de Amberes, instalado en estación central y relacionado con los demás jefes de las zonas belgas, para poder ejercer una acción reguladora sobre las demás líneas que afluyen al puerto. No detallo aquí la organización de este sistema, del que ya trataré en otro artículo.

Las estaciones de clasificación son del tipo llamado de «lomo de asno», de las que son partidarios los ingenieros belgas, y de sus inconveniente y ventajas, así como de la comparación con las de «gravedad», no tengo nada que añadir a lo que ya escribí en esta REVISTA muy acertadamente D. Domingo Mendizábal.

Describiré solamente de estas estaciones el sistema de «regulación» que rige en las estaciones de Austruweel, en la zona Norte, y Kiel, en la zona Sur, para la explotación ferroviaria de cada una de estas zonas.

Este sistema de «regulación» consiste esencialmente en centralizar bajo una sola mano la organización de cada zona, con objeto de obtener, mediante la alteración de servicios regulares, en la forma que crea más conveniente, una explotación regular y económica.

El excelente resultado obtenido en la «regulación» de las estaciones de clasificación de Schaerbeek y Arlon, hizo pensar en extender esto a las zonas muy activas del puerto de Amberes. Conociendo el funcionario encargado de la regulación las necesidades en cada punto de su zona, puede modificar o mantener, a su arbitrio, la ocupación de vías, el trabajo de clasificación y la utilización y circulación de locomotoras, con objeto de ejecutar del mejor modo posible el programa siguiente:

Regularizar la circulación de trenes y locomotoras entre las estaciones de Austruweel y Anvers-Kiel y los diversos tinglados y muelles;

Centralizar las previsiones para las cargas del puerto y eventualmente adaptar el servicio de tre-

nes a estas previsiones por la puesta en marcha oportuna de trenes extraordinarios o la suspensión de trenes regulares;

Unir los recursos de trenes de las dos estaciones para utilizar la potencia de los motores;

Cuidar el abastecimiento racional de los muelles y la reducción de tiempo en transportes y material vacío de los muelles, y

Controlar las existencias o necesidades de material vacío en el puerto y nivelar las faltas.

Gracias a este sistema se han obtenido economías notables lo mismo en gastos de explotación que en los de personal, así como un sensible aumento de capacidad de tráfico.

Solamente en la zona Norte, el número de vagones salidos de Austruweel aumentó en un 11 por 100, comparando las cifras obtenidas en los meses de marzo de 1926 y 1927 (69 944 en marzo de 1926; 77 447 en marzo de 1927), y, por el contrario, el número de horas de utilización de locomotoras de maniobra disminuyó en un 7,3 por 100 (3 349 horas contra 3 100), elevándose, por lo tanto, el número de vagones por locomotora de 20,9 a 25.

Para poder realizar esto, los «reguladores» de cada

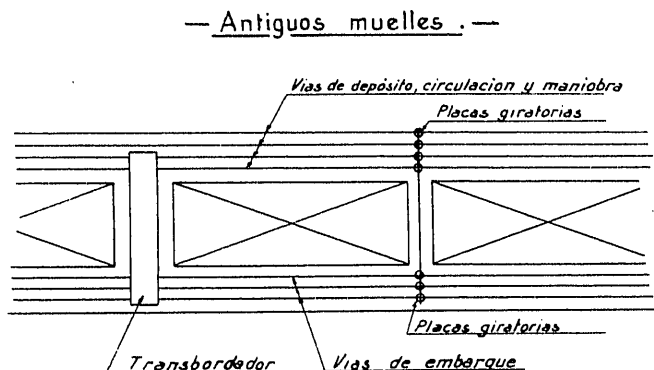


Fig. 4.ª Servicio ferroviario de los muelles del puerto de Amberes

una de las zonas están en comunicación directa con todas las cabinas de maniobra de estaciones, muelles y dársenas, por medio de un circuito telefónico especial de selectores.

Utilaje de los muelles

Explicado en líneas generales el encauzamiento del tráfico y el sistema de explotación seguido, describiré primeramente el utilaje ferroviario de muelles del río y dársenas, cuyo número de vías y condiciones de explotación son diferentes, según se trate de los antiguos o nuevos tinglados y dársenas, que fueron mencionados al describir las instalaciones del puerto.

Los muelles del Escalda (fig. 4) tienen entre el río y los tinglados dos o tres vías paralelas para el embarque o desembarque directo del barco, que son servidas por grúas-pórticos de 4 metros de luz, colocadas del lado del río en los antiguos, y grúas de semi-pórtico que se apoyan en los tinglados, en los nuevos, contando además estos últimos con dos líneas para la descarga a cubierto en el suelo. Al otro lado de los tinglados, en la parte antigua, hay cinco vías, para circulación, maniobra y depósito, y en la nueva un haz de nueve vías de longitud media de 60 metros, para la clasificación por escotillas o por orden de escala en los barcos; dos vías de circulación y al otro lado de la calle dos líneas más, para los tinglados de segunda fila. La unión de estas vías con las de embarque se efectúa en los antiguos tinglados por transbordadores eléctricos o de agua a presión, quedando también todavía algunas placas giratorias; pero ambos sistemas, demasiado costosos y lentos, han sido cambiados en los modernos por vías de enlace, pudiendo las locomotoras circular en estos últimos por todas las vías. Los muelles del puerto interior, aun en la parte correspondiente a las antiguas dársenas, tienen también bajo las grúas, y accesibles a las locomotoras, dos o tres vías paralelas con el mismo objeto que en los del río, diferenciándose únicamente las nuevas dársenas de las antiguas en que estas últimas tienen unos haces de vías accesorias por cada grupo de muelles, que trabajando como unas pequeñas estaciones de clasificación y formación, y enlazándose en la estación de Austruweel, sirven de depósito regulador muy eficaz.

Se han ido, como vemos, mejorando continuamente todas las instalaciones, hasta llegar a las modernas de las dársenas últimamente construidas, proporcionándose una salida pronta y fácil a las mercancías, para lo cual también está completamente estudiado y reglamentado todo lo que se refiere a emplazamiento de vagones, colocación de mercancías, avisos de llegada y plazo de descarga; es decir, todo lo que se relaciona con la explotación ferroviaria del puerto.

Para el tráfico de viajeros en el tinglado núm. 29, donde atracan los vapores de la «London-North-Eastern-Company», está instalada la estación de Amberes-Sur-Muelle, de donde sale diariamente un tren que enlaza Londres con Bruselas, por Harwich.

Obras y proyectos de ampliación del puerto

Aunque, como ya se ha visto, las instalaciones marítimas actuales son muy importantes y capaces para un tráfico de 20 millones de toneladas, sin embargo, se siguen construyendo y proyectando nuevas obras de extensión, con objeto de alcanzar un tráfico de 60 millones de toneladas anuales, o sea tres veces las posibilidades actuales.

El proyecto de ampliación redactado por el Municipio, del que la mayor parte está ya en vías de ejecución, se desarrolla en las dos zonas, fluvial e in-

terior. En la primera zona, consiste la ampliación en realizar la unión de las dársenas últimamente construidas con el río Escalda, por medio de una dársena-canal, y la esclusa de Kruisschans. En el puerto fluvial se realizará la instalación de 2 kilómetros más de muelles, prolongando los actuales en la dirección de Austruweel.

Las obras que comprende la primera parte están muy adelantadas y algunas terminadas. La esclusa de Kruisschans, que une la dársena-canal con el río, que es la mayor esclusa marítima del continente, fue inaugurada por los Reyes de Bélgica a su vuelta del viaje al Congo, en agosto del pasado año. Sus características son las siguientes: longitud, 270 metros; anchura, 35 metros, y calado en marea baja, 10 metros. La dársena-canal actualmente en construcción tiene 5 kilómetros de longitud y una anchura de 300 a 400 metros. Después de terminados estos trabajos tendrá el puerto 47 kilómetros de muelles, 600 hectáreas de dársenas y 1 620 hectáreas de instalaciones ferroviarias.

Complementando las ampliaciones del puerto, la S. N. C. F. B. ha estudiado también un proyecto de ampliación y mejora de las instalaciones ferroviarias, que se describirán en líneas generales. Comprende tres partes principales:

Mejora de las estaciones existentes;

Construcción de dos nuevas estaciones de clasificación y desplazamiento del servicio de las actuales, y

Mejora de las vías principales de acceso.

Se ha conservado la división de las dos zonas Norte y Sur, y los trabajos a realizar en ellas son los siguientes:

Zona Sur.—Construcción de una nueva estación de clasificación para la llegada en Hoboken, a la que se desplazará casi todo el tráfico de la actual de Amberes-Sur, dejando en ésta únicamente el tráfico local de la parte Sur y las instalaciones petrolíferas.

Zona Norte.—Nueva estación de clasificación de Amberes-Norte, y transformación de las estaciones de Borgerhout, Zuremberg, Stuybemberg y Bassins-Entrepôt. Estas mejoras han tenido que proyectarse teniendo en cuenta que próximamente se construirá una gran avenida que unirá la ciudad a las nuevas instalaciones de la zona Norte. La clasificación de las antiguas dársenas que se hacía en Bassins-Entrepôt pasa a Zuremberg, y la del resto de la zona se hará en la nueva estación de Amberes-Norte. El tráfico local irá a Zuremberg, y la estación de Borgerhout, ampliada, se destinará al tráfico internacional de viajeros.

El emplazamiento de la estación que se proyecta, de Amberes-Norte, ha sido decidido después de concienzudos estudios. Se han tenido en cuenta las ventajas de colocarla cerca de las nuevas dársenas, así como también la imposibilidad de ampliar las de Zuremberg y Austruweel, esta última construida provisionalmente durante la guerra.

La futura estación estará constituida por dos partes completamente diferentes: una de ellas, destinada al tráfico de llegada, y la otra al de salida, y ambas preparadas para una futura ampliación. Desarrollándose en el sentido longitudinal, constan de tres haces distintos, destinados a recepción, clasificación por dirección y clasificación geográfica. Las vías de todos los haces tendrán 700 metros de longitud, y cada grupo comprenderá 40 vías de recepción, 64 de clasificación preliminar y 72 de clasi-

ficación definitiva. Esta inmensa estación tendrá, pues, más de 123 kilómetros de longitud de vías y podrá clasificar diariamente 16 000 vagones.

Se han estudiado también las mejoras de las vías de acceso, separando completamente los tráficos de viajeros y mercancías, y construyendo una gran línea de circunvalación, que tendrá de 6 a 8 vías; esto último permitirá encauzar el tráfico siempre creciente de la zona Norte.

No terminan aquí los proyectos de ampliación —los que he mencionado son los de ejecución inmediata—, pues para más adelante, en terrenos ya adquiridos por el Municipio en la zona Norte, situados en gran parte en los términos de Austruweel, Wilmardonck y Dorderen, piensan construir un nuevo puerto, con nuevas esclusas, dársenas, diques secos, etc., que supere en importancia al que actualmente hay construido.

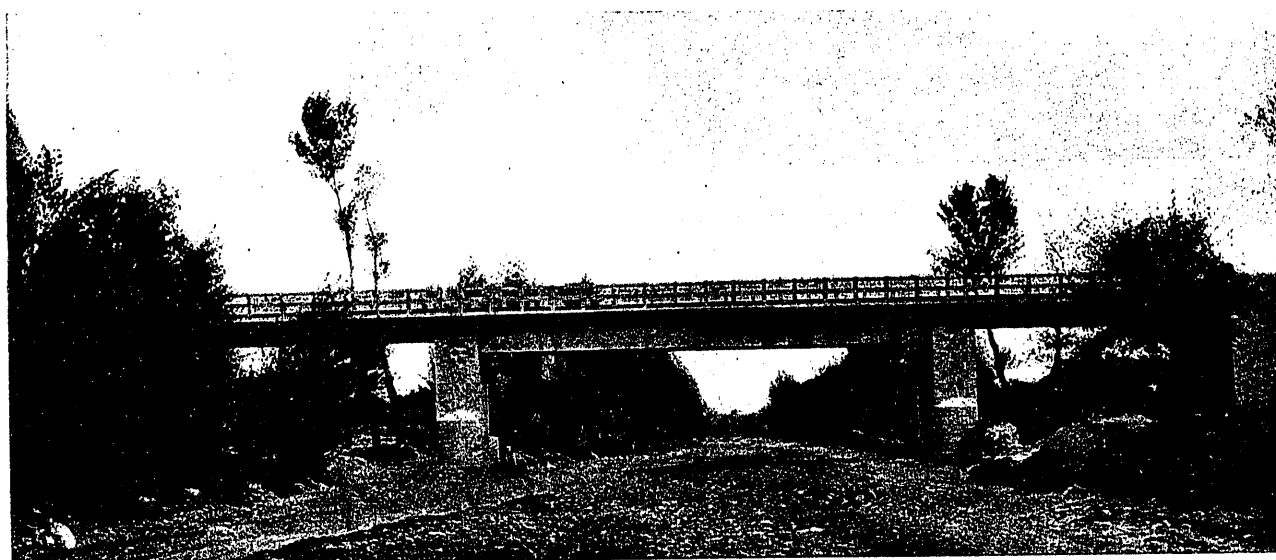
Rafael JUANES
Ingeniero de Caminos

Dos puentes sobre el río Almanzora en la carretera de Baza a Huércal-Overa (Almería)

Gran número de años figuró en el Plan general del Estado el grupo de «Cuatro puentes sobre el río Almanzora, en la carretera de Baza a Huércal-Overa».

De ellos, los puentes de Serón (número 1) y de

de un gran arco de 50 m de luz (49,55 en el intradós) y 6 tramos rectos de 14,50 m de modelo oficial, o de la colección debida al Sr. Zafra, sobre esbeltas pilas de 1,20 por 4 m de sección. El arco de gran luz se adapta a la anchura aproximada del cauce del



Puente de Serón sobre el río Almanzora en la carretera de Baza a Huércal-Overa

Purchena (número 4), proyectados por el ingeniero D. Angel Elul Navarro, en breve se abrirán al tránsito público. Los puentes números 2 y 3, cuyo proyecto ha sido aprobado recientemente, mereciendo su autor, el ingeniero D. Francisco de P. Abellán Gómez, por tal motivo, felicitación de la Superioridad, se espera que sean subastados muy pronto.

Las adjuntas fotografías son de esos puentes, número 1 y número 4. El de Serón, pendiente de pruebas para efectuar su recepción, consta de tres tramos rectos de hormigón armado de modelo oficial, sobre pilas de 2 m de espesor, 7 de altura y 8 de profundidad de cimientos. El tramo central, que es de 22 m de luz (el ancho del cauce del Almanzora en dicho punto), y los laterales de 11 m. Tales elementos, teniendo en cuenta la máxima sobrecarga de pruebas y la sección del macizo de cemento de las pilas (2,80 por 5,20 m), dan una carga en su base, o sobre el terreno natural, de 4,90 kg por centímetro cuadrado.

El puente número 4, o de Purchena, se compone

Almanzora, frente a Purchena, quedando los seis tramos rectos en la margen derecha del río.

En la interesante Memoria del proyecto de este puente da nuestro entrañable compañero, el señor Elul, precisas justificaciones de la solución adoptada, que no hemos de transcribir en esta ligera reseña. Eligió los tramos rectos de avenida de la margen derecha por resultar economía empleándolos, respecto a la solución de terraplén y muros de sostenimiento, no obstante haber adoptado para éstos perfil reducido, por proponer piedra asentada para el relleno entre muros.

El arco de 50 m de luz y 4,10 m de ancho, o longitud del cañón, no es de modelo oficial, por lo que daremos algunos detalles del mismo, bien que limitándonos a sus características más sobresalientes. La directriz tiene por ecuación

$$y = 4,032 \left[6,5 \cdot X \cdot (1 - X) - (X \cdot (1 - X))^2 \right]$$