

AMSTERDAM ASEQUIBLE PARA BUQUES DE 80.000 TONELADAS DE DESPLAZAMIENTO

NUEVA BOCA DE ENTRADA DEL PUERTO DE IJMUIDEN

El año 1967 significará un jalón en la historia del puerto de Amsterdam, porque se habrá acabado entonces una obra única en su tipo: el mejoramiento de la vía de acceso al Canal del Mar del Norte.

Este Canal, que forma la comunicación directa entre la zona portuaria de Amsterdam y el Mar del Norte, fue inaugurado en 1876. Se desarrollaba a la sazón a lo largo de 20 kilómetros, tenía un calado de 7,5 m. y un fondo de 27 m. de anchura. La boca de entrada en IJmuiden estaba protegida por dos espigones simétricos que se internaban 1 400 m. mar adentro. Las dos primeras esclusas, construidas por el nivel diferenciado entre el mar y el canal, tenían 69 y 115 m. de longitud y un calado de 8 metros.

Como los buques eran cada vez más grandes, el canal se ha ensanchado y profundizado cinco veces desde aquella época. La última vez que esto ha ocurrido fue en los años entre 1931 y 1938, en cuyo lapso el Canal se ahondó hasta 13 m. bajo el N.A.P. (nivel mareográfico normal de Amsterdam, es decir, nivel medio del mar), la anchura de su fondo se llevó a 75 m., y la de la superficie del agua, a 150 m. En 1896 se puso en servicio una tercera esclusa al Norte de las dos primeras esclusas, la Middensluis (esclusa central actual, con una cámara de 225 metros de largo. En 1930 se creó, al Norte de la tercera esclusa, una cuarta esclusa, la Noordersluis (esclusa del Norte), la que, con una longitud de 400 m., una anchura de 50 m. y un calado de 15 m., es hoy por hoy la más grande del mundo.

Hasta hace poco, la boca de entrada del puerto de IJmuiden no estaba ajustada a las dimensiones de la gran esclusa del Norte. Así, el fondo, por ejemplo, de la boca de entrada del puerto, tenía una anchura de unos 150 m., y las cabeceras de los espigones se hallaban separadas 260 metros una de otra. El llamado Canal Exterior del Norte, que da acceso a la esclusa

del Norte, no tiene tampoco más que un fondo de 50 m. de ancho y un calado de 12 m.

Además, el tráfico marítimo era estorbado por dos bajíos en el mar, un anchuroso banco de arena cerca de la embocadura del puerto y un arenal aplacerado o espaldón de arena a unos 8 Km. fuera de la costa, situados ambos a unos 13 m. bajo el N.A.P. Un segundo entorpecimiento lo constituía, desde las jornadas bélicas, tres grandes y varios restos pequeños de buques naufragados, los cuales formaban conjuntamente en la boca de entrada del puerto un umbral de 8 a 12 m. bajo el N.A.P.



Fig. 1.^a — Para evitar la erosión por la corriente del fondo, a ambos lados de los espigones se colocó primeramente un revestimiento de colchones de fajinas de 30 x 45 metros. Estas fajinas, que consisten en dos capas de ramas de sauce mimbrero y una capa de caña, fueron remolcadas flotando y sumergidas en plena mar, aumentando su pesantez con canto rodado.

La configuración de la antigua boca de entrada del puerto y todas las otras limitaciones antes nombradas, eran causa de que solamente buques con un calado máximo de 35 pies, o sea, desplazando de 30 a 40 000 Tn., podían alcanzar el puerto de Amsterdam a través del Canal del Mar del Norte. Además, todos los buques de considerable eslora y tonelaje no podían entrar en el antepuerto, sino durante el cambio de la marea debido a la angostura de

la boca de entrada del puerto y la fuerte corriente que discurría ante la misma.

Proyecto de una nueva boca de entrada del puerto de IJmuiden.

Las dimensiones de los petroleros y cargueros de mercancías a granel han aumentado muy considerablemente en los últimos diez años, particularmente después de la crisis del Canal de Suez. Por esto se resolvió hacer la boca de entrada del puerto, y también el Canal del Mar del Norte mismo, accesibles a buques mucho mayores, por ahora hasta un desplazamiento de 70 a 80 000 toneladas. Para llevar a efecto esta decisión era necesario prolongar de 3 a 5 Km. la distancia entre las cabeceras de los espigones y la puerta de la esclusa del Norte, la longitud de salida para los buques, lo que traía consigo un alargamiento de 1,5 a 2 Km. más lejos mar adentro de la nueva boca de entrada del puerto. Ahora bien, el calado de los grandes buques (42 a 43 pies ó 13 m. aproximadamente) impli-

Fig. 2.^a — Una barcaza con compuertas de fondo llevando unas 600 toneladas de bloques de basalto, en camino hacia su lugar arriba de los colchones de fajas. Arriba de la tolva de carga, la antena Decca, que se usó para la localización electrónica.

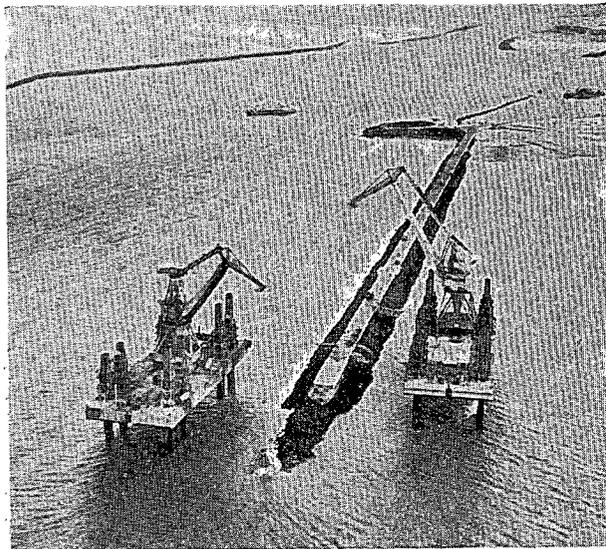


Fig. 3.^a — Las dos plataformas de grúas durante la construcción del espigón sur. La grúa de la izquierda puso los bloques de basalto en su lugar y los aseguró con una "frazada" de asfalto pedregoso. La grúa de la derecha aplicó, asimismo, un revestimiento de asfalto pedregoso y colocó los elementos de hormigón de la coronación. En total se utilizaron en ambos espigones 630 000 toneladas de grava gruesa y 2,5 millones de toneladas de bloques de basalto.

caba que las profundidades ante y en la boca de entrada del puerto debían aumentarse hasta 16 y 14,5 m., respectivamente, bajo el N.A.P. El ancho de paso entre los nuevos espigones había de ser por lo menos de 400 m., y el de entre los antiguos espigones, de 300 m. La anchura del Canal Exterior del Norte tenía que ser llevada a 135 m. Era, finalmente, asimismo, de primordial importancia que el puerto fuera accesible a los buques durante toda la marea de la marea.

Antes de que se decidiera la forma definitiva de la nueva boca de entrada del puerto, se llevaron a cabo investigaciones hidrológicas y náuticas muy extensas, entre otras más en el Laboratorio de Hidrología del Pólder Nordeste.

Se llegó a la conclusión de que debía impartirse al nuevo puerto una forma asimétrica, mediante un avance hacia el mar de la escollera Sur en unos 2 200 a 2 800 m. y de la escollera Norte en 1 100 a 2 200 m. El ancho de la entrada del puerto, medido entre las extremidades de los espigones, tenía que ser de 700 metros y la distancia entre cada espigón y la línea de navegación o de luces de un poco más de 200 m.

En una boca de entrada de puerto de tal forma, buques desplazando unas 80 000 toneladas pueden entrar en el puerto en todo tiempo sin que sea preciso esperar un cambio de marea. Una segunda ventaja es que las corrientes de flujo y refluo modificadas, que desfilan a lo largo de los espigones, hacen desaparecer el banco de arena fuera de la embocadura del puerto.

tarea se efectuó con una draga de cucharas, puesta a disposición de los contratistas por Francia.

A continuación se procedió al descombro de los buques naufragados, hundiéndolos en el fondo por aspiración hasta unos 20 m. bajo el N.A.P. Se aplicó encima una capa de arena, obteniéndose así en el lugar una profundidad de unos 15 metros.

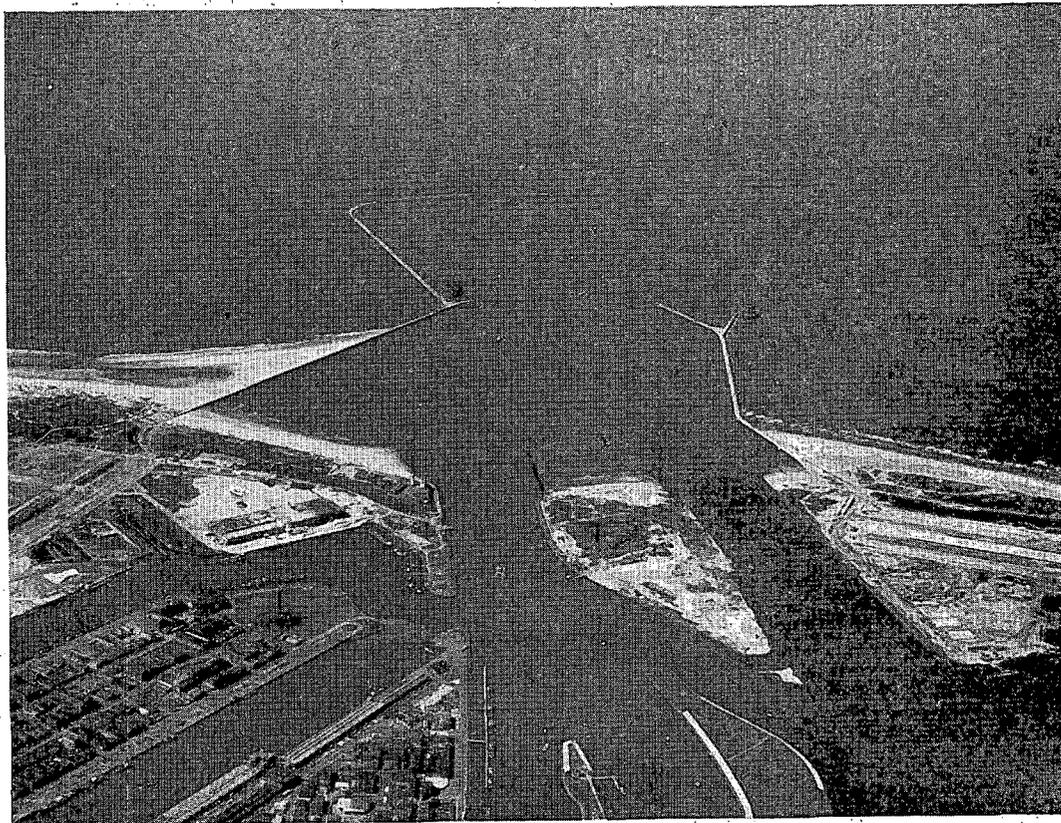


Fig. 4.^a — La boca de entrada del puerto vista desde el aire. A la izquierda de la fotografía, el espigón sur terminado, y a la derecha, el espigón norte, en trámite de construcción en aquel momento. A la izquierda, en primer término, una parte de IJmuiden. En el centro, la llamada Isla del Fuerte, de la cual precisó desmontar una franja para ensanchar el canal que da acceso a la gran Esclusa del Norte.

Ejecución de los trabajos.

Se dió comienzo a la obra en 1961. Para lograr el ancho navegable requerido entre los espigones preexistentes, una parte del antiguo espigón Sur fue demolido con ayuda de explosivos. Se removieron unas 200 000 Tn. de bloques de hormigón, mampostería de piedra verdeda, obra de cal y canto, etc., de una profundidad de 13 a 16 metros bajo el N.A.P. Esta

Mientras tanto, se emprendían las faenas de dragado en la boca de entrada del puerto y delante de ella, las que tenían principalmente por objeto eliminar el espaldón de arena o el arenal aplacerado, a unos 8 Km. fuera de la costa.

El ensanchamiento del canal de entrada hacia la gran esclusa del Norte quedará terminado en los próximos meses. La anchura del fondo de este canal es llevada por el momento de



Fig. 5.^a — Una imagen radar de la nueva boca de entrada del puerto, con trazos marcados de las líneas de luces.

50 a 135 m., lo que proporcionará un camino navegable seguro para el tránsito sencillo. Si con el tiempo se permite en el canal también la navegación doble, en tal caso precisará un nuevo ensanchamiento hasta 200 m. sobre poco más o menos.

La construcción de los malecones.

Para la infraestructura de los malecones se colocó primeramente en el fondo del mar una defensa de colchones de fajas, sobre y entre los cuales se aplicó una capa de grava. Seguidamente se hicieron bajar encima bloques de basalto de 300 a 1000 kg. Tanto la grava como los bloques de basalto fueron vertidos en plena mar por medio de barcasas especiales con compuertas de fondo, de buena navegabilidad marítima, de 700 Tn. de porte, hasta que se alcanzó una altura de unos 3,50 m. bajo el N.A.P. Con estas operaciones se ultimó la infraestructura de los malecones.

La edificación ulterior, de 3,50 bajo el N.A.P. hasta 4 m. sobre el N.A.P., se realizó hasta una altura de cerca de 2 m. sobre el N.A.P. con bloques de basalto. Se colocaron encima elementos voladizos de hormigón, recubriéndose después los flancos del malecón con una capa

de asfalto pedregoso de un espesor de algo más de 2 m. Este asfalto pedregoso, una mezcla de gravillas, arena, material de relleno y asfalto bituminoso, es un nuevo producto que aquí se aplicó por primera vez, en grande. Finalmente, se protegió la base del malecón con bloques de basalto de 1 a 6 Tn. cada uno.

Los elementos voladizos de hormigón, prefabricados, que hacen las funciones de piezas de coronación de los malecones, se llenaron de hormigón a pie de obra, naciendo de esta manera una buena y amplia calzada para el transporte de los materiales necesarios. Este transporte fue cubierto por vehículos especialmente diseñados con este propósito.

Grúas sobre plataformas.

Para la superestructura y el acabado ulterior de los malecones, se hizo uso por primera vez de dos plataformas de grúas, construidas por un astillero holandés como versión perfeccionada de las conocidas islas metálicas móviles de perforación submarina de petróleo.

Son grandes pontones flotantes de 27,80 x 70 m., provistos de ocho patas telescópicas de unos 50 m. de longitud. Los pontones, con las patas encogidas, se remolcaron a ambos



Fig. 6.^a. — El ensanchamiento del Canal del Mar del Norte. A la derecha, en la figura, un petrolero en camino hacia el puerto de Amsterdam.

lados de la obra que había de ejecutarse. Las patas fueron allí bajadas hasta el fondo del mar. Verificado esto se levantó el pontón a lo largo de las patas con un ariete hidráulico hasta que la parte inferior se encontrase a la altura, segura a las tempestades, de unos 10 metros sobre la superficie del agua.

Las grúas, de colosales dimensiones, montadas sobre los pontones pueden ser rodadas sobre carriles. Tienen un alcance máximo de 56 metros y una capacidad elevadora de 25 toneladas. Con estas grúas se perfilaron y revistieron tramos de malecón de 70 a 80 m. Para un tramo siguiente los pontones se bajaron nuevamente y remolcaron a otra parte:

Localización.

Para una exacta localización de los colchones de fajinas y un posicionamiento rápido y justo arriba del lugar de las barcazas con compuertas de fondo, se recurrió a un sistema de localización electrónico (sistema de relevamiento Hi-Fix Decca), partiendo de una red radiofónica tendida por tres emisores sobre la boca de entrada del puerto y su periferia. Los sondeos se ejecutaron con aparatos de sonda ecoica que se encontraban principalmente a bordo

de (barcas) chatas de medición, de las cuales cinco estaban en servicio. Para la colocación de la superestructura sobre los pontones elevadores por las grúas se hizo igualmente uso de un sistema de localización electrónico.

Por la aplicación de estos sistemas de localización y comunicación modernos se continuó trabajando bajo casi todas las condiciones atmosféricas.

Estado de las obras, costos y financiación.

La nueva boca de entrada del puerto de IJmuiden está ahora lista en construcción bruta. La terminación completa del proyecto entero está prevista hacia el otoño de 1967, en cuya fecha se habrán también ultimado el balizamiento luminoso definitivo, las luces del puerto y todo el equipo náutico del proyecto.

Los costos totales del proyecto entero ascenderán a 225 millones de florines en cifra redonda. Los gastos del material de diseño nuevo adquirido especialmente para esta obra (barcazas con compuertas de fondo, plataformas de grúas, etc.), se elevan a 30 millones de florines, aproximadamente.

La financiación se efectúa en dos terceras partes por el Estado holandés y en una tercera parte por la municipalidad de Amsterdam.

Ampliación del Canal del Mar del Norte.

La construcción de la nueva boca de entrada del puerto de IJmuiden ha necesitado un reajuste de las dimensiones del Canal del Mar del Norte. Su base ha sido profundizada hasta 15,5 metros bajo el N.A.P., habiéndose traído a la superficie por dragado unos 4 millones de metros cúbicos de fango y arena fangosa. La excavación del canal a tal profundidad tuvo por consecuencia una disminución de la anchura del fondo de tan sólo 50 m. a una anchura igual de la superficie del agua de 150 m. Era, pues, urgente una adaptación de la anchura del fondo.

Tras detalladas pruebas hidrológicas se comprobó que, a una profundidad de 15,5 m. bajo el N.A.P., la anchura del fondo había de ser de 170 m. y la anchura de la superficie del agua de 270 m. Podrían entonces en el canal pasarse con seguridad dos buques de 80 000 Tn. de des-

plazamiento, mientras que, además, quedaría aún suficiente espacio para la navegación fluvial.

Por ensanchamientos ya realizados al correr de los años, entre ellos el que se actualizó cerca de un puente de ferrocarril sobre y un túnel bajo el canal, había tramos en los que bastó ensancharlo en solamente 70 m. Sin embargo, sobre el tramo más largo, 12 Km. aproximadamente, debió efectuarse el ensanchamiento de 120 m. cabales.

Ha quedado ya concluida una parte de estos trabajos de ensanchamiento. Después de la terminación de la obra entera en 1972, el Canal del Mar del Norte será el canal más ancho y más profundo del mundo. La intención es de reemplazar el puente de ferrocarril que aún subsiste por un túnel de ferrocarril, con lo que se habrá suprimido al mismo tiempo el último obstáculo para la navegación marítima.

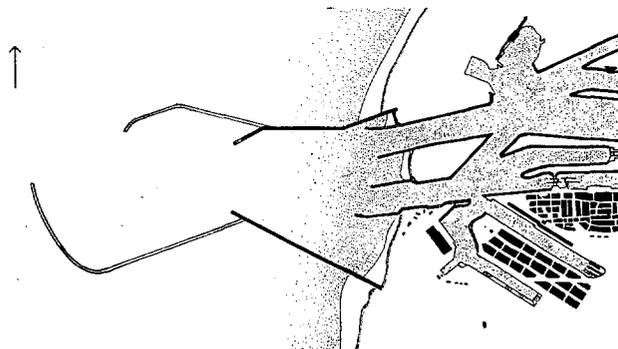
Los gastos totales de la ampliación del canal se montan, contándolos desde el principio de los trabajos en determinados lugares en 1957 e incluyendo la sustitución futura del puente de ferrocarril, a más o menos 250 millones de florines. Las erogaciones se distribuyen también en estas obras entre el Estado holandés (dos terceras partes) y la municipalidad de Amsterdam (una tercera parte).

Una mirada hacia el futuro.

Los mejoramientos más arriba definidos contribuirán, según se espera, a una triplicación en los próximos quince años de la región portuaria e industrial que bordea el Canal del Mar del

Norte. La superficie portuaria, que en 1980 estará ocupada para fines de almacenaje y trasbordos, se estima en unas 550 hectáreas (en 1965, 320 hectáreas) y para radicaciones industriales en unas 2 000 hectáreas (en 1965, 400 hectáreas).

La industrialización llevada más adelante en esta región conducirá a un fuerte aumento del transporte en el puerto de Amsterdam. Según está previsto, el puerto está llamado a manipular en 1980 alrededor de 30 millones de tonela-



das de mercancías, de los cuales, 24 millones de mercancías másicas y 6 millones de bultos sueltos. Las mercancías másicas más importantes serán entonces productos de petróleo (12 millones de toneladas), minerales (6 millones de toneladas) y cereales (4 millones de toneladas).

* * *

1 florín holandés = 0,28 USA \$ = £ ingl. 0.2.0.