



dársena y puerto

Al no existir una dársena apropiada para el intenso tráfico a que iba a dar lugar el complejo industrial de la Empresa Nacional Siderúrgica, fué necesario dragar el terreno de la ría para permitir la entrada y maniobra de buques de hasta 7 m de calado en BMVE.



Para estudiar la cimentación de los muelles, y como se pretendía—de permitirlo la cantidad de los productos dragados—realizar con éste el relleno necesario de los terrenos de la Factoría, se ejecutaron antes, y durante el transcurso de las obras, numerosos sondeos en el terreno a dragar. También, y para evitar la ejecución posterior al relleno, que había de ser muy costosa, se construyeron una serie de colectores principales para desagüe de la Factoría desembocando de momento en la ría vieja, y alargados posteriormente hasta la nueva.

El examen de la muestra de los sondeos que se fueron ensayando sucesivamente en el laboratorio para estudiar su granulometría y su posibilidad de emulsión, así como el tiempo probable

de consolidación ulterior, aconsejó el que se decidiera usar en relleno todo el dragado disponible o necesario en la dársena. Ello produjo una economía muy grande al evitar verter el dragado al mar libre y usar el relleno con impulsión de productos de préstamo obtenido por dragado.

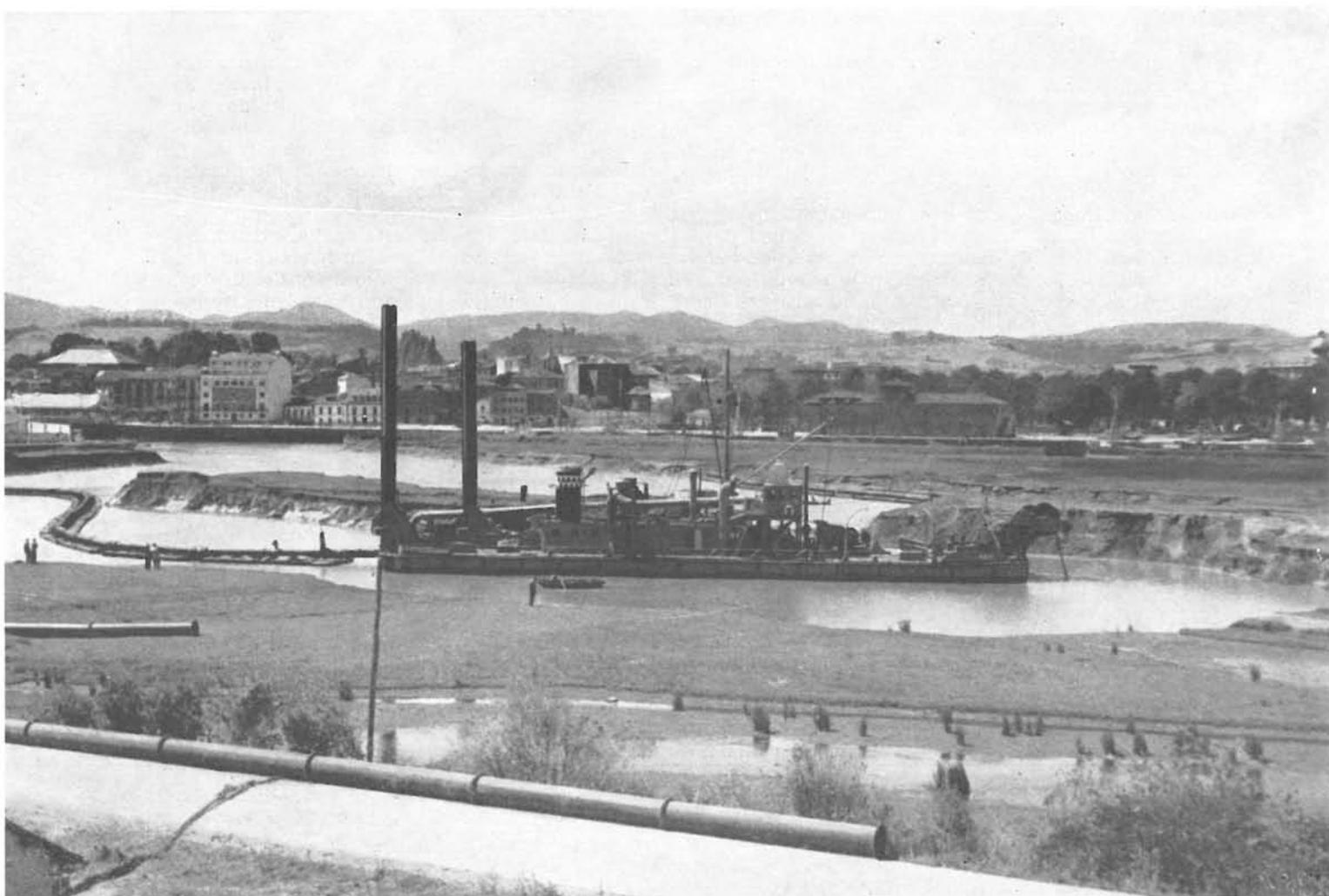
Constituyó una constante preocupación, mantener el nivel de la capa freática del relleno a profundidad aceptable y, a este efecto, se realizaron numerosos trabajos y ensayos. La causa determinante de preocupación era debida a que todos los rellenos quedaban enmarcados por malecones constituidos por materiales impermeables. Se tomaron muestras, y se vió y tanteó la posibilidad de emplear el procedimiento de "well point"; se construyeron zanjas, en las que se probaron distintas clases de drenes y, finalmente, se decidió abrir en los recintos-relleno una serie de portillos en los malecones longitudinales y transversales que permitían la evacuación de las aguas de emulsión y pluviales al cauce de la ría vieja, que, de este modo, quedó como un gigantesco dren a lo largo de toda la Factoría. Con objeto de permitir la evacuación del agua se cerró la unión de la ría vieja con la nueva mediante un dique de piedra arrojada, de 15 m de anchura, de manera que quedara asegurada la imposibilidad de fugas de arenas y que tuviera suficiente superficie para cumplir esa función de modo permanente a lo largo del tiempo. Se ha logrado, con coste insignificante, rebajar la capa freática a los límites que corresponden a terrenos saneados.

Posteriormente, y con objeto de sacar partido del puerto, se consideró indispensable dragar un canal de acceso enlazando los calados de la dársena con los existentes en el muelle de Raíces para permitir el acceso de barcos, puesto que, si no se dragaba dicho canal, no podrían entrar más que embarcaciones de pequeño tonelaje por el canal antiguo.

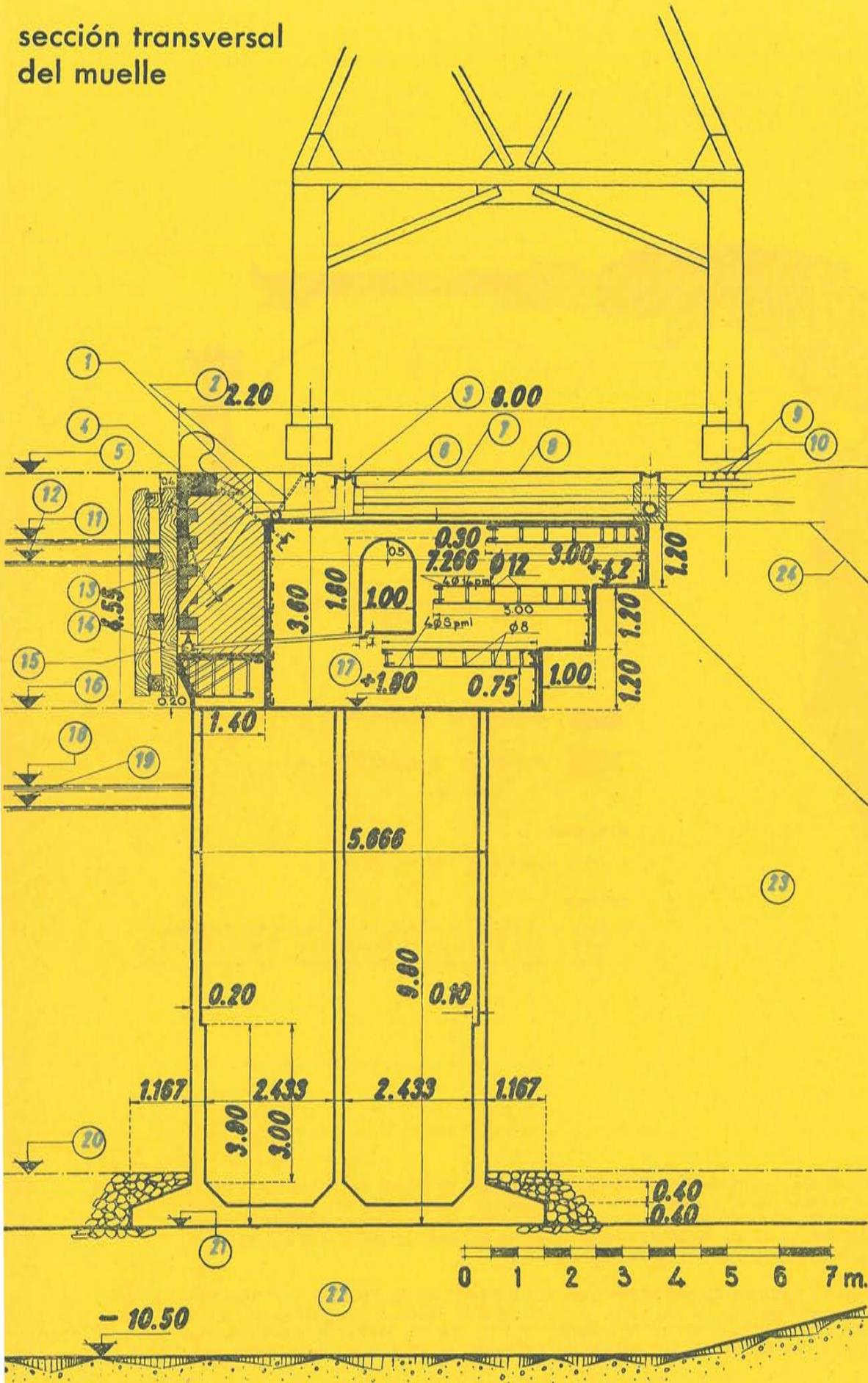
Es de destacar que nunca se había realizado en España un dragado de mayor volumen hecho en menos tiempo, pese a la falta de elasticidad a que obliga el uso de la tubería flotante, unida a tubería terrestre, y dragando día y noche, durante veintiocho meses, lo que exigió una organización siempre presente, que cuidase la colocación de rótulas previas de inserción de la tubería flotante en la precisa posición prevista para dragar con el abanico que barría la longitud de la tubería flotante al volumen necesario imaginado, que debía ir además a ocupar un cubo de relleno muy preciso y también conocido.

Si se admite que a veces se ha emulsionado hasta en ocho volúmenes, y al final se ha dragado algo más de 4.000.000 m³ de producto sólido, se comprende que el volumen de líquido ha superado los 30.000.000 m³. El cuidado de la cantidad de materia sólida en suspensión, por frecuentes análisis del agua devuelta a la ría, ha sido tal que no ha habido que limpiar la ría vieja primero, ni luego la ría nueva, a pesar del volumen del caudal de agua de la impulsión que ellas devolvieron a la dársena. Con los rellenos realizados se ha conseguido una nueva superficie de cerca de 160 hectáreas.

draga



sección transversal del muelle



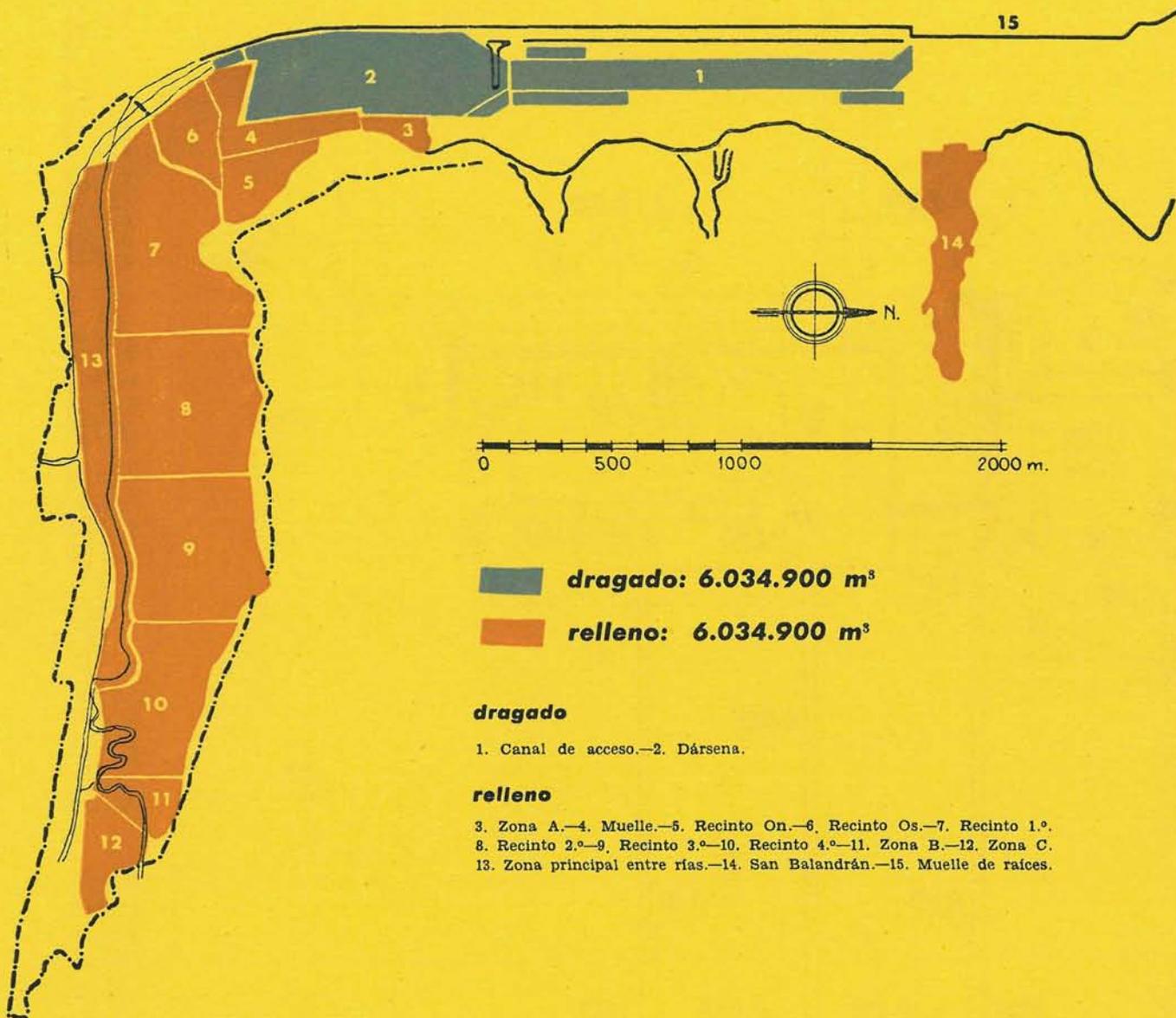
Macizo a construcción en la primera fase.—18. B. M. V. E. ± 0.00 real aproximado.—19. Cero del puerto ± 0.00 origen de las cotas B. M. V. E.—20.—7 (cota 7 m bajo el cero del puerto)—21.—8 (cota 8 m bajo el cero del puerto).—22. Escollera.—23. Pedraplén.—24. Talud 1/1.

eje entre sumideros pte. 1%.—9. Carril de 45 kg.—10. Contracarriles de 30 kg.—11. P. M. V. E. real aproximado.—12. P. M. V. E. +4.00.—13. Desagüe tubo $\phi 0.15$.—14. Válvula de desagüe de la galería visitable situada en cada registro.—15. Desagüe cada 50 m.—16. +1.40 sobre cero real aproximado.—17.

1. Tubo hormigón $\phi=0.15$.—2. Tubo de 1" para desagüe de la vía.—3. Sumidero de 35x35 cm y rejilla de fundición, 1 sumidero cada 50 m (cota de la rejilla, 4.615).—4. Sillería de coronación.—5. +6.35 (cota de raíces).—6. Registro de la galería de servicios.—7. En el eje de sumideros pte. 1.78%.—8. En el

La draga de succión "Pax", con la que se efectuó el dragado, tenía las siguientes características:

Potencia de la bomba de impulsión	1.000	CV
Potencia de los motores auxiliares	500	CV
Diámetro de las tuberías de succión e impulsión ...	600	mm
Eslora	48,50	m
Manga	10,50	m
Calado	2,50	m



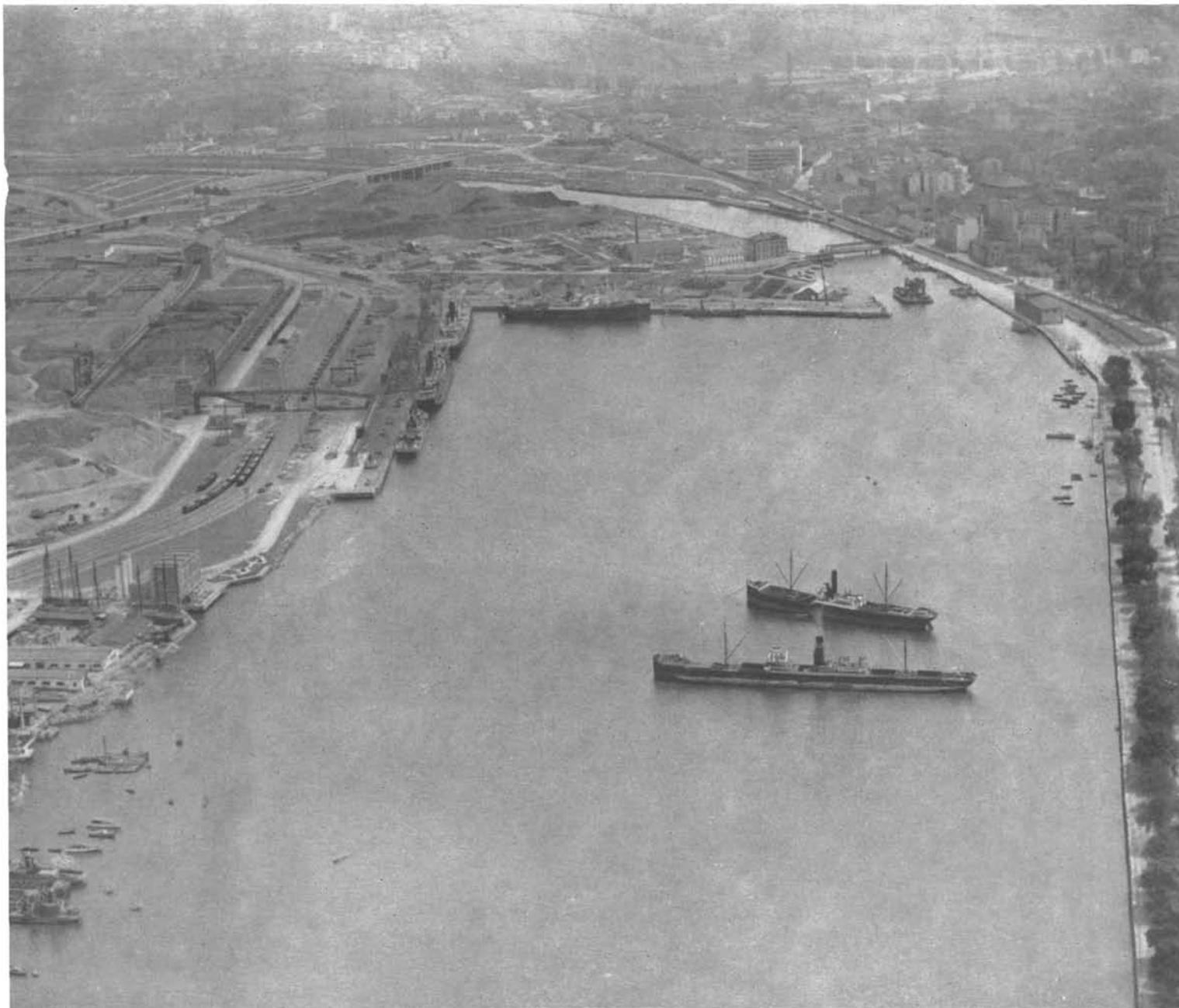
Para poder seguir al día la marcha del dragado y del relleno, se utilizó un sistema a base de un plano clave cuadrículado, mediante el cual podía localizarse inmediatamente el punto exacto donde se dragaba y donde se vertía en cada momento. En total, se dragaron 2.795.659,679 m³ en la dársena y 1.741.903,942 m³ en su canal de acceso, medidos en perfil dragado, que equivaldrían, en total, a unos 6.034.959,616 m³ medidos en cántaras.

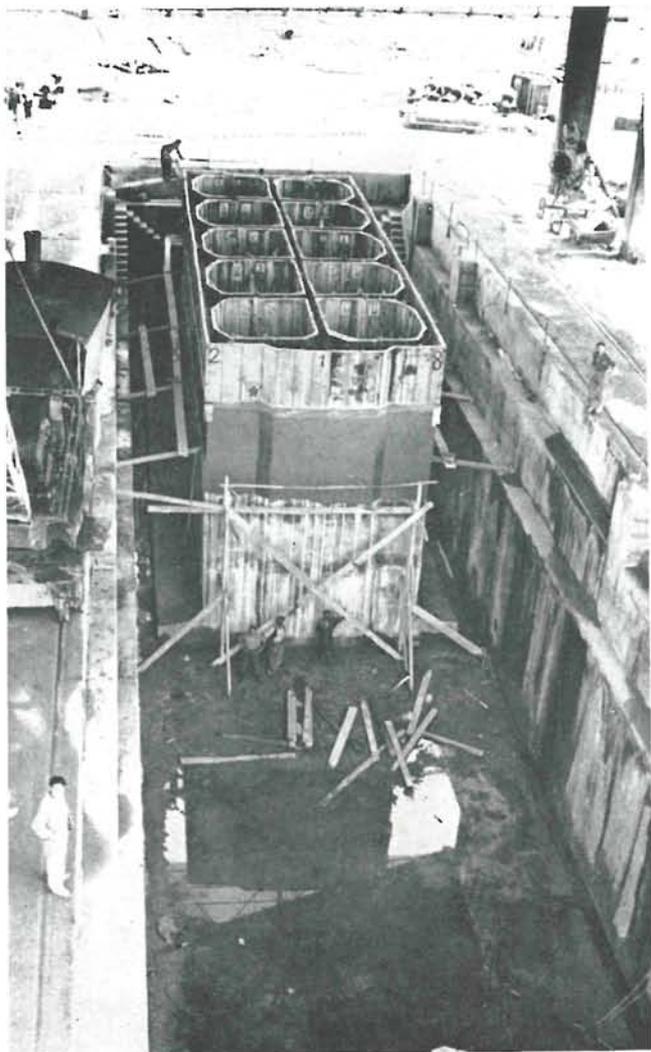
Como resultado de los trabajos de habilitación de los terrenos de la Factoría fué necesario desviar y regularizar, encauzándola, la ría vieja de Avilés, dando origen a la construcción de la ría nueva, cuyo trazado sigue más al sur de la antigua, con lo que se pudieron ensanchar los terrenos al rellenar el cauce antiguo, y que exigió la excavación de 180.000 m³ de tierra y roca.

Para evitar que la velocidad del agua en la ría nueva erosionase el cauce se construyó un azud en su desembocadura en la dársena, con lo que se pudo conseguir que el régimen de la corriente aguas arriba fuese el deseado de antemano. Aprovechando la existencia de este azud de fábrica se construyó sobre él el puente de acceso principal a la Factoría.

Obligado por la rapidez necesaria en la construcción del muelle se pensó, desde un principio, en el sistema de cimentación por medio de cajones flotantes prefabricados de hormigón armado, con objeto de que los trabajos en el lugar de emplazamiento se realizasen en el menor tiempo posible.

Los cajones flotantes proyectados para el muelle tenían en principio un puntal de 9 m, con objeto de que su coronación, una vez fondeados, estuviese a la cota más 1 del 0 del puerto, coincidente con la bajamar máxima viva equinoccial. De observaciones realizadas se dedujo que había una sobreelevación importante con relación a las que la tabla de mareas indicaba como existentes en La Rochalda, es decir, en un punto situado a una distancia del emplazamiento del muelle de unos 4 km hacia la bocana del puerto.



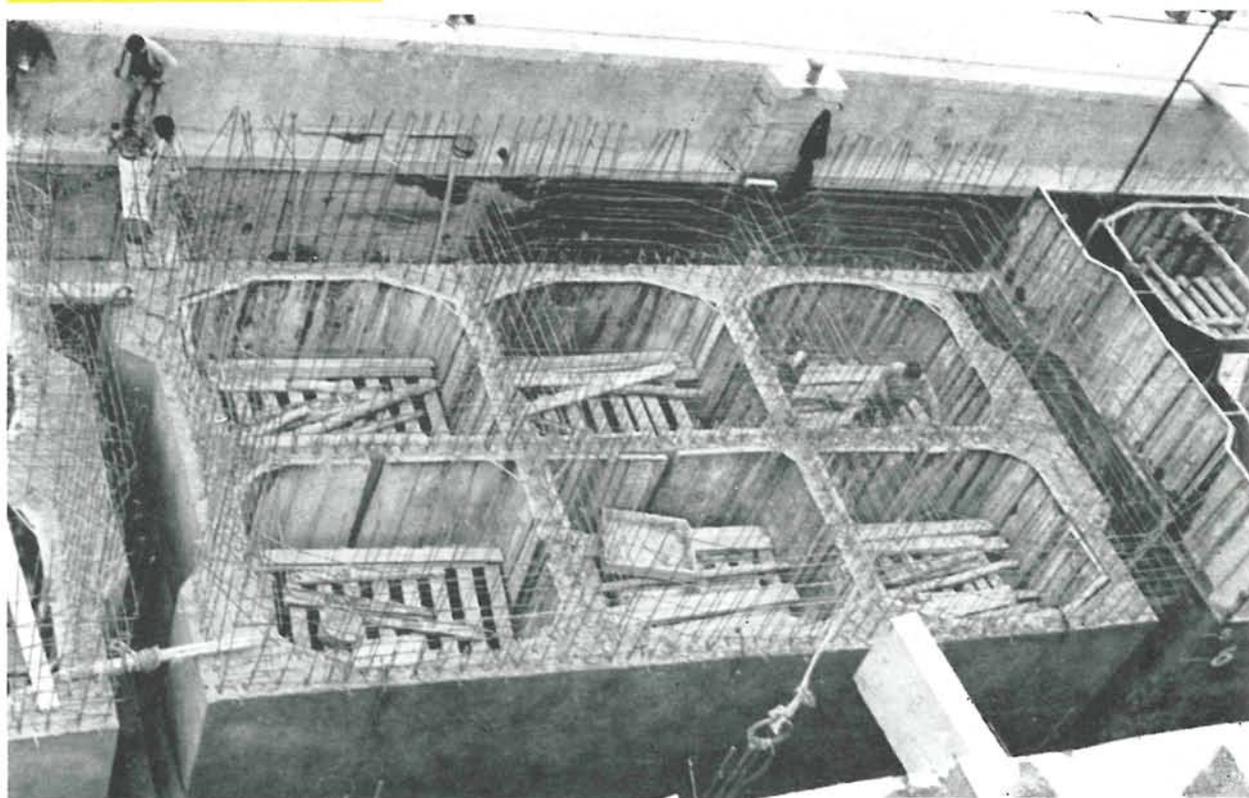


Las sobreelevaciones observadas oscilaban entre los 20 y 60 cm, con una media en aquel período de 36 cm. Ello llevó a reconsiderar el aspecto del puntal de los cajones y aumentarlo a 9,80 metros.

Como medio auxiliar de obra para la construcción de los cajones flotantes, la contrata construyó un dique seco cuyas dimensiones permitían la construcción simultánea de hasta cuatro cajones flotantes. La construcción y botadura de los mismos se hizo, gracias a este dique seco, en condiciones óptimas, con gran diferencia a su favor respecto a cualquier otro procedimiento. El mecanismo de cierre lo constituye un barco-puerta, metálico, colocado en una ranura en el interior de la fábrica del dique y que permite una eslora de 45 m. El achique se conseguía mediante dos instalaciones, preparadas para funcionar independientemente y dotadas cada una de una potencia de 28 CV.

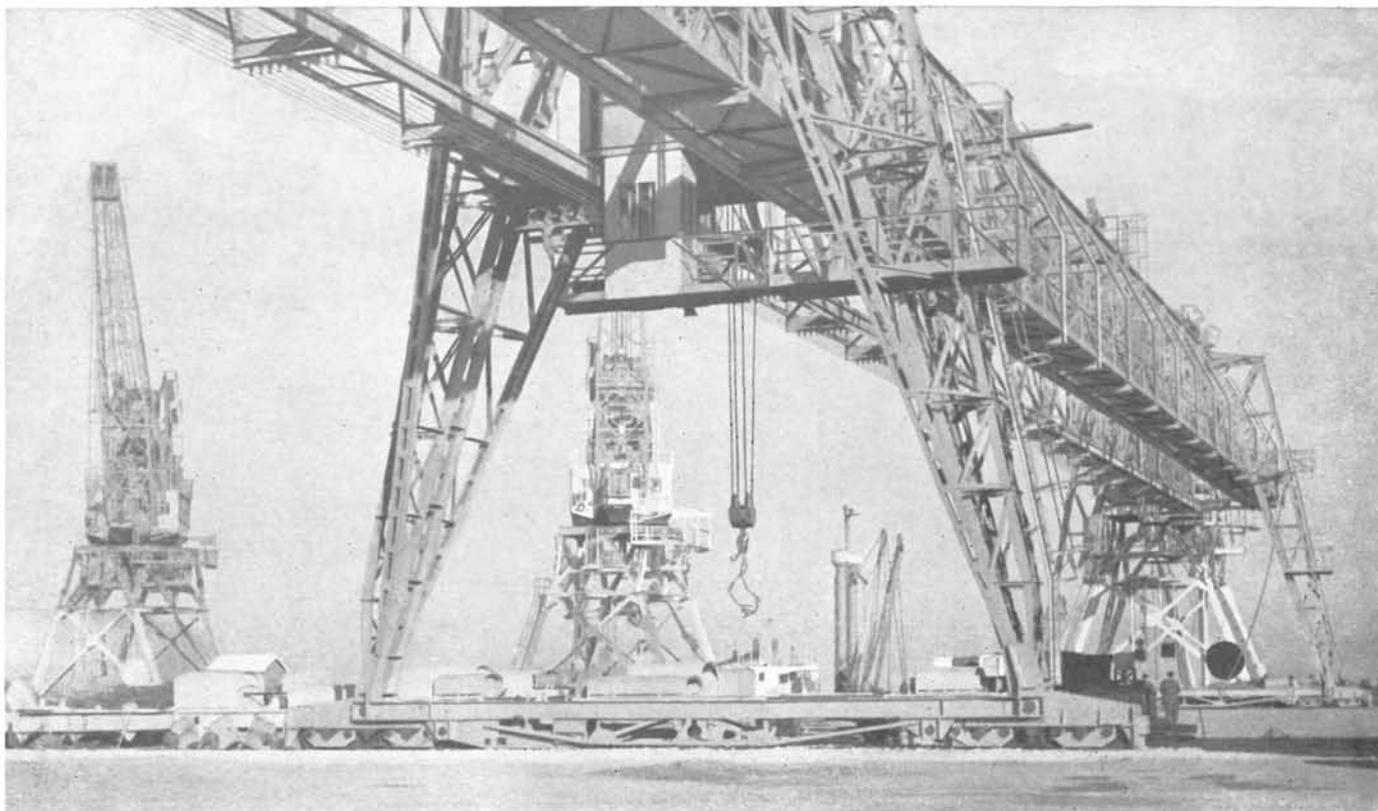
La construcción de los cajones flotantes para el muelle se realizó, pues, con relativa facilidad en el dique seco, construyéndose los 99 cajones necesarios a un ritmo medio de un cajón por cada 3,5 días. Teniendo en cuenta que cada cajón tenía una longitud de 10,30 m y su junta con el siguiente 30 cm, ello ha representado un ritmo de construcción de algo más de 2 m diarios de longitud de muelle y un calado de 7 m en BMVE, por lo que puede apreciarse la rapidez del sistema adoptado.

cajones flotantes





Los cajones se construían dentro del dique, con un puntal de 6,80 m que daba un calado de 6 m aproximadamente, y simultáneamente fuera del dique se efectuaban los recrecidos necesarios. El primer alzado que se realizaba a flote determinaba que la nueva línea de flotación estuviese unos centímetros por encima de la junta de hormigonado. El relleno de las cámaras de los cajones flotantes se realizó siguiendo el método "contractor" para hormigón sumergido. La realización de esta unidad exigía la necesidad de poner en obra 39.000 m³ de hormigón sumergido simultáneamente con 25.000 m³ de la primera fase de alzados en un período de doce meses, en unos cajones situados a más de 80 m de tierra firme. Para ello fué preciso disponer de gran cantidad de medios auxiliares, llegando a la construcción de cinco pasarelas de madera de más de 75 m de longitud para vía doble de vagoneta; y aparte de estas pasarelas hubo que montar otra longitudinal, a lo largo de todos los cajones fondeados, para poder realizar su relleno y primera fase del muelle.



El escollerado de cimiento del muelle, procedente de la cantera de los Carbayedos y de otra situada en San Juan, se llevó a su sitio mediante barcazas metálicas basculantes arrastradas por remolcadores.

La escollera vertida con barcazas era extendida y nivelada por un equipo de ocho buzos dedicados exclusivamente a estos trabajos.

Por fin se realizó la labor de pavimentación y saneamiento de la explanada del muelle, de unos 55.000 m² de extensión que, pese a su sencillez, se vió continuamente interferida por la simultaneidad de la misma con los montajes de las grúas, pórticos, cintas elevadas, vías del ferrocarril, etc.

