

DESARROLLO DE UN PLAN DE OBRAS EN EL PUERTO DE CADIZ

Por **MARCIANO MARTINEZ CATENA**,
Ingeniero de Caminos e Ingeniero Director del Puerto de Cádiz.

Continúa en este segundo artículo el interesante trabajo que en nuestro número de noviembre, dedicado a la descripción de la ordenación llevada a cabo en los centros comercial y transatlántico, que pone de manifiesto la importancia del Plan de obras desarrollado en aquel puerto.

II

Ordenación del sector comercial.

Esta zona comercial comprende tres muelles: Generalísimo, Reina Victoria y Marqués de Comillas, todos ellos con calado de 10 metros en B.M.V.E.

Su línea de atraque total es de 1 025 metros.

La ordenación, terminada, de este sector, ha exigido:

1.º Construcción del muelle Generalísimo.

2.º Acondicionamiento integral de los tres muelles.

El acondicionamiento de los muelles ha sido completo; ha afectado a todo, cuya total reposición ha sido necesaria:

a) Alcantarillado.

b) Pavimentos, vías férreas y de grúas.

c) Red de agua potable para abastecimiento a barcos.

d) Red de acometida de energía eléctrica, estaciones de transformación y redes de distribución para alumbrado, grúas e instalaciones.

e) Reconstrucción de las grúas eléctricas.

f) Adquisición de carretillas eléctricas.

g) Reconstrucción de los tinglados destruidos por la explosión.

h) Alumbrado.

i) Verjas de cierre.

Transversalmente han sido tratados los tres muelles de forma igual y en armonía con las normas generales europeas para muelles comerciales, habiéndose dispuesto las tres zonas clásicas:

Zona delantera, de carga y descarga.

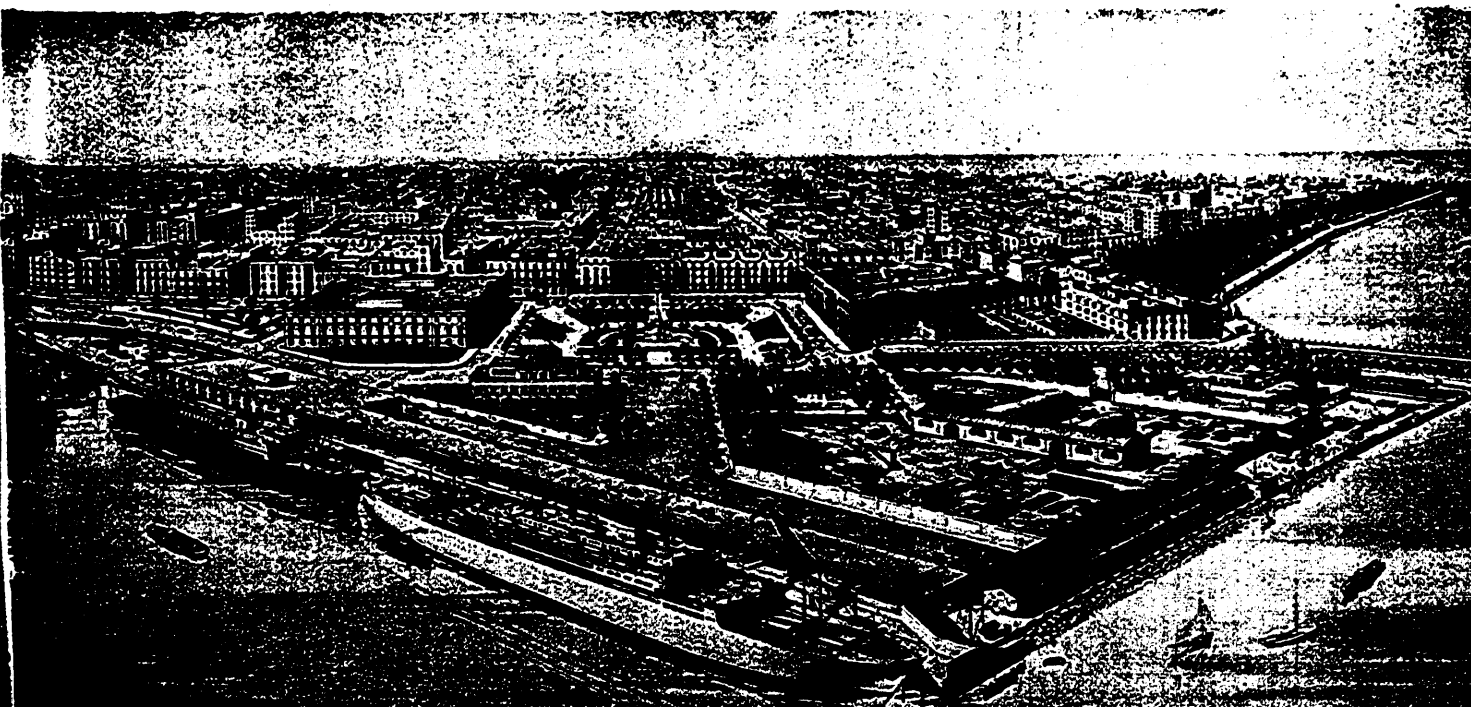
Zona intermedia, de depósito.

Zona posterior, de circulación.

En las secciones transversales pueden apreciarse estas tres zonas, así como sus dimensiones y distribución. El muelle Reina Victoria ha sido provisionalmente adaptado para el tráfico de pasajeros hasta que pueda acondicionarse el Alfonso XIII, que en la actualidad se explota como Zona Franca provisional.

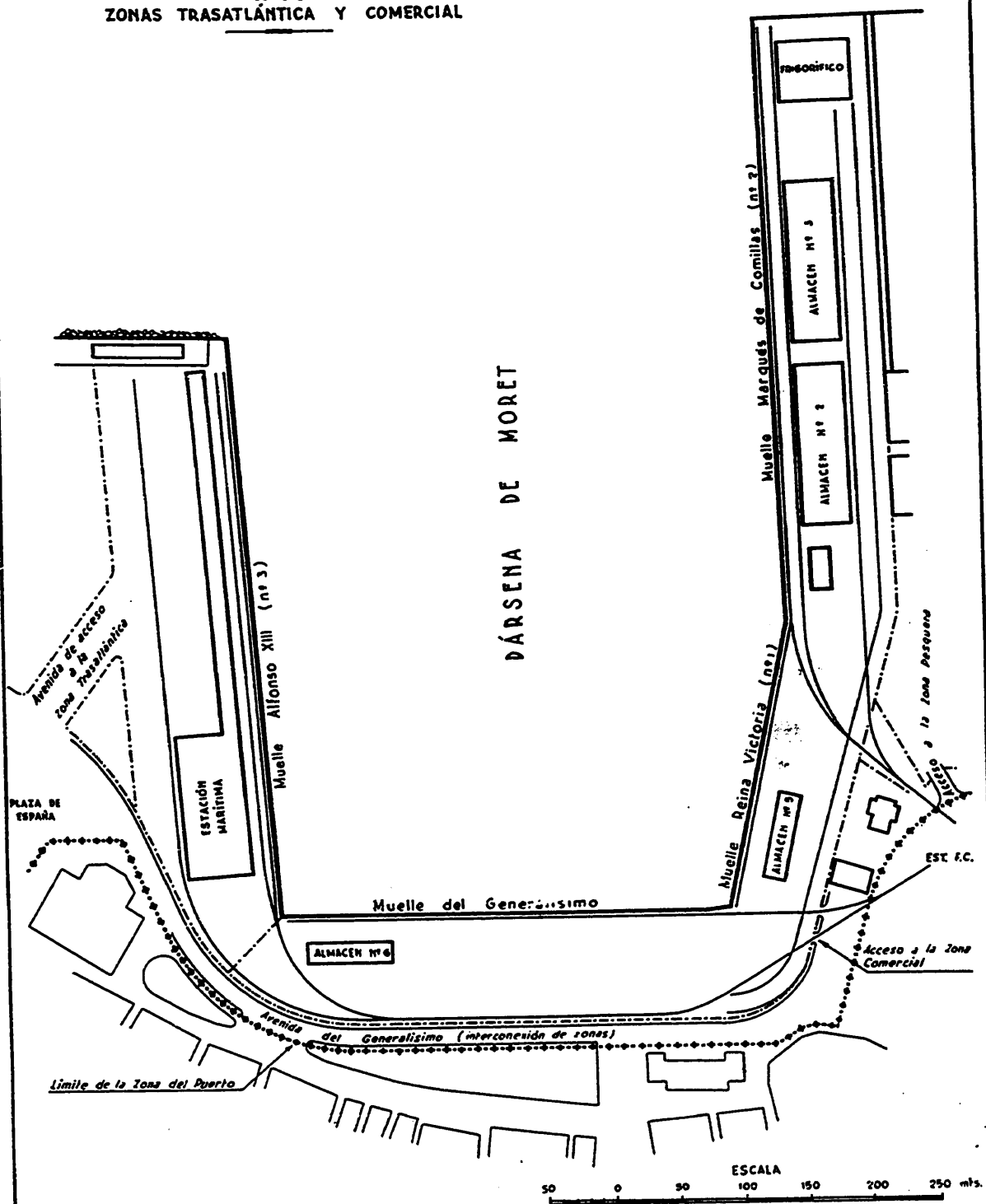
Las dimensiones de las zonas y distribución en ellas de vías férreas y carreteras se han adaptado a las necesidades peculiares de este puerto, teniendo en

Proyecto de muelle de transatlánticos y acceso a la plaza de España.



PUERTO DE CADIZ

ORDENACIÓN GENERAL
DE LAS
ZONAS TRASATLÁNTICA Y COMERCIAL



cuenta el ancho general del muelle, importancia relativa de los transportes ferroviarios y con camión, tipos de mercancías más frecuentes y posibilidades de carga y descarga habituales de barco a muelle o a camión o vagón y viceversa.

Los carriles, instalados tanto para grúas como para ferrocarril son de tipo Phoenix; el pavimento en todas las zonas, incluso entre vías, es de adoquinado; ello da a la zona delantera de carga y descarga una elasticidad extraordinaria al consentir el acceso a la misma de vagones y camiones, indistintamente, o de forma simultánea.

La distribución de agua potable se ha dispuesto de forma a poder suministrar al mismo tiempo a los barcos atracados con una presión en boca de toma de 8 atmósferas. Las bocas están junto al atraque, espaciadas 30 metros, y su tipo es el normal, de 50 milímetros, prestándose los servicios de aguada con mangueras de este diámetro.

La energía eléctrica, corriente alterna, trifásica, 50 periodos, se distribuye mediante una acometida general a 6.000 voltios entre fases a tres subestaciones de transformación interconectadas en alta. En ellas se han instalado cuatro transformadores de 200 KVA, cada uno, que hacen la transformación a 500 voltios entre fases para el servicio de las grúas y cuatro transformadores de 50 KVA, cada uno, que hacen la transformación a 220 voltios entre fases para el alumbrado y demás instalaciones.

Para la mayor elasticidad en el servicio de grúas, a la red en baja pueden acoplarse en paralelo los transformadores necesarios, y esta misma red tiene dispuestos seccionadores que aíslan, cuando convenga, los sectores en que queda dividida por ellos.

Las grúas eléctricas de pórtico y 3 Tn., por su vejez y mal estado, han sido reconstruidas mecánicamente y sustituidos los motores de corriente continua por otros de alterna, con tensión de 500 voltios. Las cajas toma corriente son subterráneas y están espaciadas 30 metros.

El alumbrado general se ha dispuesto con sólo siete torres de 28 metros de altura, en cuya parte superior hay dispuestos cuatro reflectores en cada torre. Este sistema se ha mostrado altamente eficaz, siendo sus principales ventajas:

Reducción, al mínimo, de obstáculos para el trabajo de cualquier tipo de grúas, en toda la superficie del muelle.

Simplicidad de la red de distribución y práctica supresión de empalmes, con la importante consecuencia de reducción de averías y fácil localización y reparación.

Economía en la instalación.

Eficacia de iluminación, con supresión de sombras producidas por puntos bajos de luz en las zonas de depósito.

Supresión total de la perturbación causada a la navegación en las recaladas en puerto y en las operaciones de atraque nocturno, que se hacen con buena visibilidad y sin el deslumbramiento que producen los puntos bajos.

Este alumbrado general ha sido reforzado en las zonas de carga y descarga con un alumbrado suplementario, dispuesto en las fachadas de los tinglados, mediante brazos a ellas adosados.

El encendido y apagado general es automático y regulable, según la estación del año, y el de refuerzo es discrecional, como el del interior de los tinglados.

Para todo el alumbrado la tensión de servicio es de 220 voltios.

Los niveles medios de iluminación obtenidos son:

Con el alumbrado general: 9 luxes.

En la zona de carga y descarga: 18 luxes.

Como medios auxiliares para manipulación de mercancías han sido adquiridas 12 carretillas eléctricas de 2 Tn. e instalada una estación de carga de baterías de las mismas, formada por cuatro grupos motor dinamo: una, capaz de cargar simultáneamente seis carretillas, y tres, iguales, para la carga de dos carretillas cada uno, habiéndose dispuesto así los grupos para el mejor rendimiento de carga, según el número de carretillas diarias empleadas.

Los tinglados destruidos por la explosión han sido totalmente reconstruidos, lo que ha exigido el desmontaje y reerección de la cubierta, rota y retorcida por la onda explosiva, sobre los muros de recinto y pilares, también reparados; las puertas prácticamente son nuevas, por haber sufrido grandes destrozos las existentes.

Construcción del muelle Generalísimo.

Es la obra aislada más importante realizada en el sector comercial.

La parte de nueva construcción tiene una longitud de línea de atraque de 240 metros y una superficie de 23.750 metros cuadrados.

El muro de atraque está formado por un macizo de bloques de hormigón, con una superestructura de mampostería, cargada en el paramento, rematada por imposta de sillería.

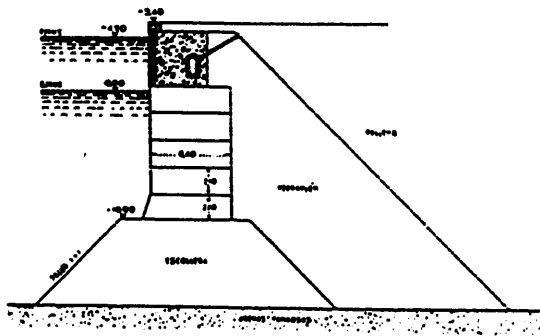
Este muro está cimentado a la cota 10 m. por bajo de B.M.V.E., sobre un macizo de escollera. A él va adosado un prisma de pedraplén que sirve de filtro y contención al relleno de arena que forma el muelle.

La sección transversal de esta obra es perfectamente normal en este tipo de construcciones, según puede apreciarse en los planos adjuntos.

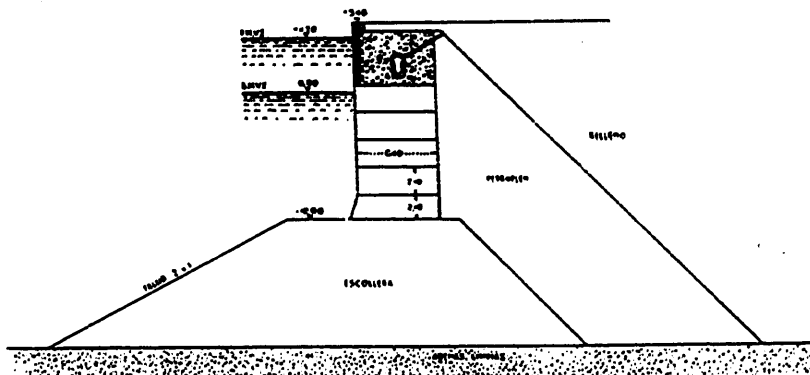
En ellos figuran dos secciones tipo: una primitiva y otra reformada. La primitiva fué proyectada, antes de la iniciación del plan general, idéntica a la

MUELLE DEL GENERALÍSIMO

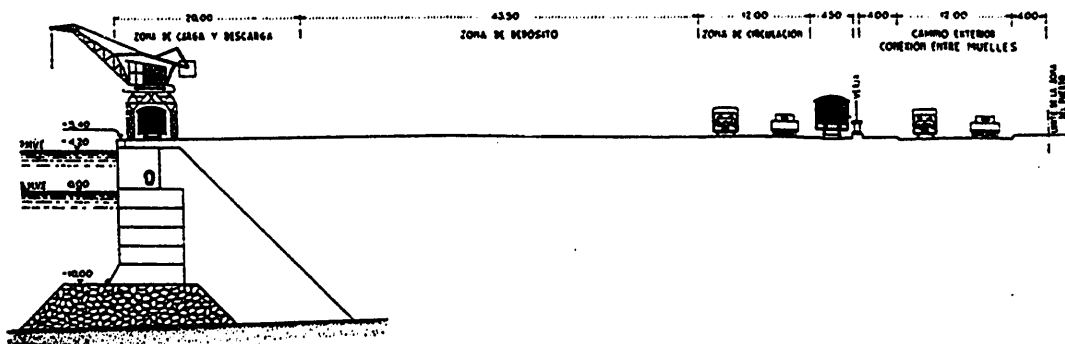
SECCION TIPO PRIMITIVA



SECCION TIPO REFORMADA



SECCION TRANSVERSAL GENERAL





Año 1949. — Principio de las obras.

de un pequeño trozo de este muelle construido en los años 1931 a 1936, que se mostró satisfactorio, por estar emplazada en fondos de roca; pero que en esta nueva construcción acusó inestabilidad, porque los fondos arenofangosos del emplazamiento exigieron un dragado previo, y como consecuencia, una mayor cota de altura en el macizo de escollera base. Los desplazamientos, favorables al vuelco, pusieron de manifiesto que la inestabilidad era debida a insuficiencia de la berma y excesiva rigidez del talud de la infraestructura de escollera, lo que motivó un reformado que afectó exclusivamente a esta infraestructura, ensanchando la berma y suavizando el talud de esta banqueta cimienta, según se aprecia en la sección tipo reformada.

Esta obligada reforma elevó, naturalmente, el cubo de escollera en infraestructura y también el cubo del dragado previo, y pone de manifiesto la necesidad de asegurar, en este tipo de muelles, un cimienta eficaz, con la necesaria amplitud de berma y suavidad en el talud, capaz de producir el empuje pasivo que neutralice, sin asientos ni desplazamientos, el activo derivado de la acción natural de vuelco de todo el muro de contención.

El cimienta, vital en cualquier obra de Ingeniería, es también trascendente en las obras marítimas, la mayor parte de las cuales, dado su inmenso volumen y por razones de economía, trabajan en lo estricto y con casi supresión de coeficientes de seguridad.

La reforma introducida se mostró plenamente eficaz.

En el pequeño trozo construido, con la sección primitiva, se hizo la corrección debida simultaneando una sobrecarga de bloques en su parte trasera con el ensanche y recrecido de abajo arriba de la infraestructura de escollera; y terminadas estas dos opera-

ciones con el establecimiento de unos robustos tirantes embebidos en el relleno que unian la base de cada bolardo y zona solidaria, con unos macizos de anclaje dispuestos fuera del prisma de empuje de tierras. La corrección fué total y el resultado obtenido óptimo, comportándose el muelle perfectamente en todo el tiempo que lleva en explotación.

Zona particularmente difícil en la construcción fueron los 100 metros adyacentes al muelle Reina Victoria, en la que los sondeos previos habían acusado una capa de fangos de más de 12 metros de espesor. Fué preciso dragar una inmensa fosa, llegando hasta la cota de 20 metros en P.M.V.E., en que se encontraron arenas consolidadas, sobre las que se formó la infraestructura de escollera, que por esta causa alcanzó una altura de 10 metros, que produjeron los naturales asientos al ir colocando bloques, lo que exigió una sobrecarga excepcional sobre éstos para evitar ulteriores movimientos. Estas sobrecargas se simultanearon con el relleno de arena, que se hizo por elevación, impulsando productos dragados en bancos de arena limpia de la bahía.

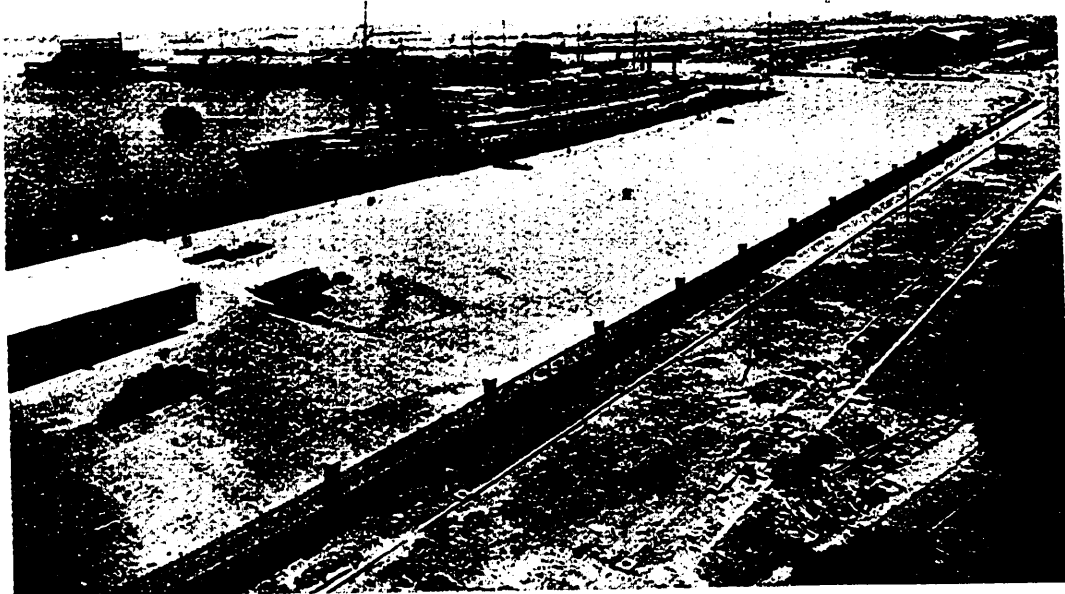
Los bolardos, espaciados 20 metros, se situaron 15 cm. retranqueados del paramento del muelle, para evitar la rotura de los mismos en el momento de atraque de un barco, avería frecuente cuando los bolardos se disponen en el mismo paramento.

El muelle está calculado para una sobrecarga de 5 Tn. por metro cuadrado y una tracción de amarras de 1,5 Tn. por metro lineal.

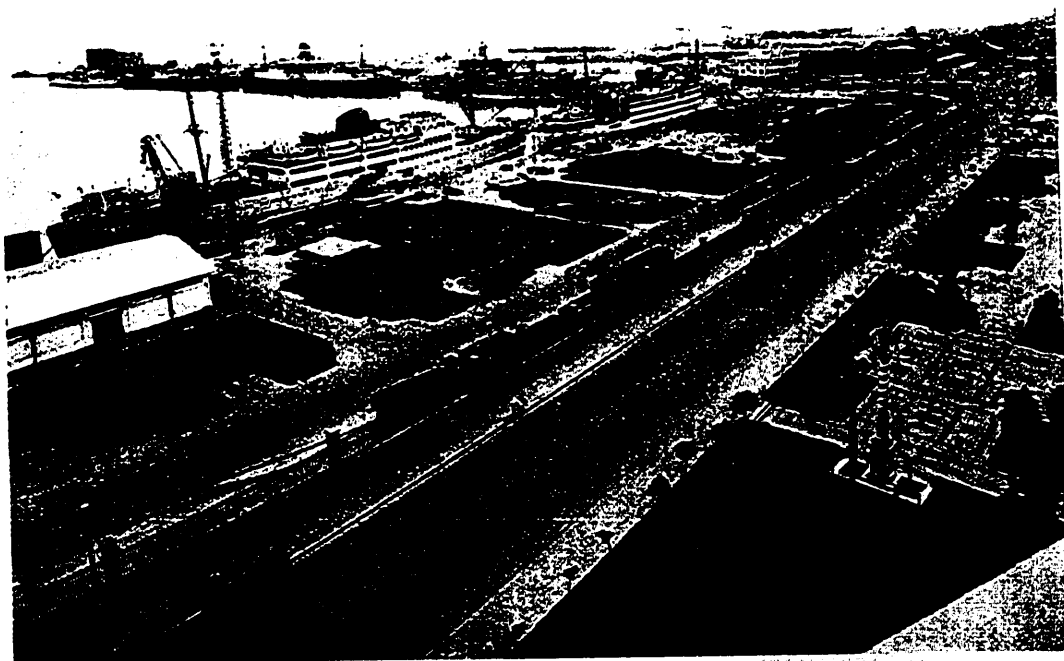
Como el relleno de arena se hizo sobre un fondo fangoso, se dispuso un pavimento provisional de adoquinado de arena, esperando que se produzcan los naturales asientos para colocar el pavimento definitivo.

La obra, terminada en 1951, se ha mostrado plenamente satisfactoria.

Línea de atraque construída: 240 metros.



Año 1952. — Atraque, terminado.



En explotación actual.

Superficie de muelle construida: 23 750 m.².

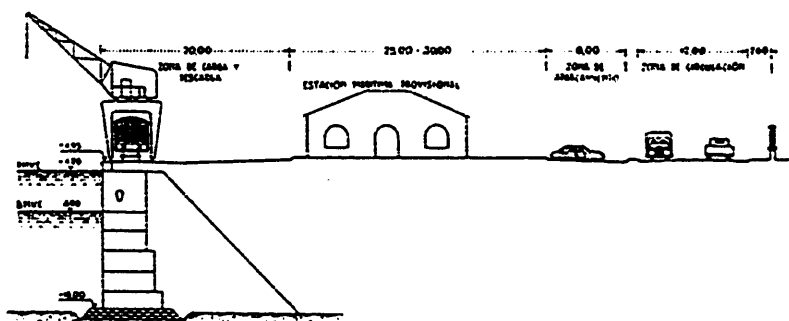
Coste por metro lineal de muelle: 124 000 pesetas.

La total ordenación del sector comercial quedó prácticamente terminada en 1953, desde cuya fecha se explota con normalidad.

El muelle Alfonso XIII, lindero con una de las zonas más nobles de la ciudad, ha venido destinándose desde su construcción, en 1921, a la manipulación de uno de los tráficos más molestos de un puerto, que es el carbón.

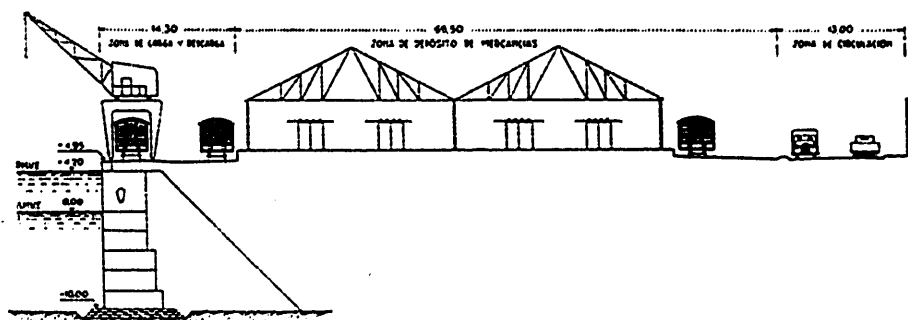
MUELLE REINA VICTORIA

SECCIÓN TRANSVERSAL



MUELLE MARQUÉS DE COMILLAS

SECCIÓN TRANSVERSAL

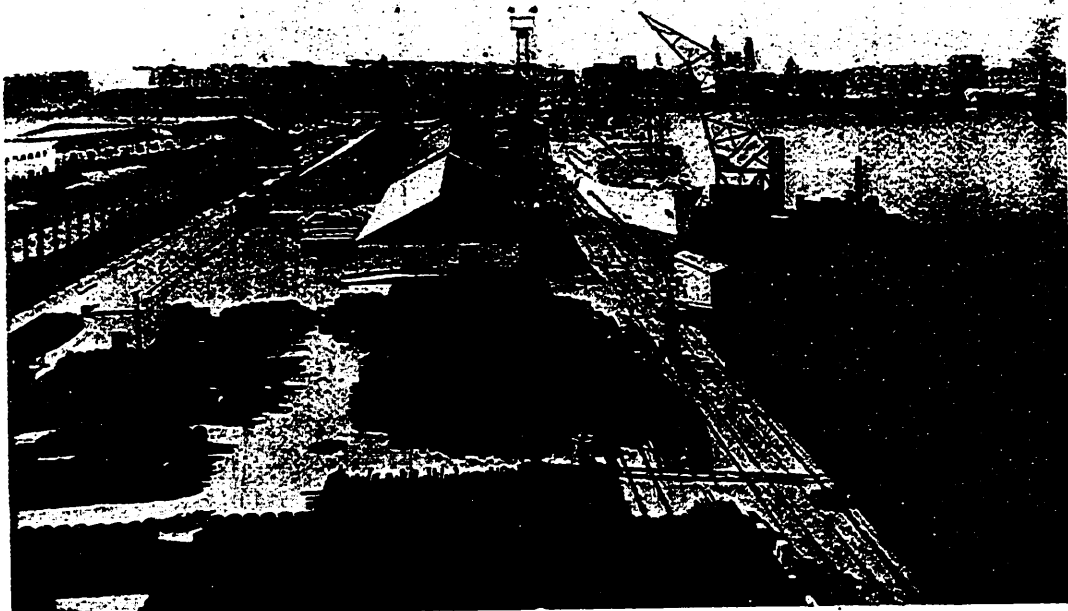


Ordenación del sector transatlántico.

Esta zona comprende el muelle Alfonso XIII, con calado de 10 m. en B.M.V.E., longitud de línea de atraque de 440 m. y anchura de 100 metros.

Esta es una de las reformas más substanciales introducidas en el puerto con la planificación general.

Para corregir esta deficiencia se ha destinado este muelle al tráfico de pasajeros, el más noble de los del puerto, con lo que se ha logrado una correcta disposición que beneficia a éste y a la ciudad. La plaza de España, en que está emplazado el monumento a las Cortes, se verá libre del azote del carbón y adquirirá el realce merecido con un sector



Ordenación del sector comercial. — El muelle Reina Victoria, terminado.



Vista nocturna de la zona comercial.

portuario limpio y debidamente urbanizado, y los pasajeros que lleguen a Cádiz por mar entrarán en la ciudad por su plaza más monumental y no, como hasta ahora lo han venido haciendo, por una zona más comercial e industrial que residencial.

En este sector ha sido dispuesta una avenida de acceso, frente al monumento a las cortes, y el acondicionamiento del muelle se ha proyectado en armonía con el uso a que se destina. Los pasajeros desembarcarán en un andén elevado, enrasado con la azotea de la Estación Marítima, teniendo acceso a ésta mediante escaleras y ascensores.

La zona delantera del muelle, entre el andén elevado y el atraque, se reserva para el tráfico de las mercancías transportadas por los transatlánticos.

La Estación Marítima, con planta baja y azotea, tendrá sus instalaciones propias (Aduana, Policía,

Sanidad, Agencias, Moneda, salas de espera, restaurante-bar, etc.) y en su parte posterior zonas de aparcamiento y andenes ferroviarios.

En la planta de este muelle y en la perspectiva del conjunto, puede apreciarse la disposición general adoptada, de la que sólo se ha realizado la explanación de la avenida de acceso. Tan pronto como el Consorcio de la Zona Franca termine las obras de su puerto en construcción y deje libre el muelle Alfonso XIII, hoy explotado como Zona Franca provisional, se iniciará el desarrollo de las obras reseñadas.

Por las razones dichas, éste es el único sector de la zona de servicios del puerto en el que aún no han sido realizadas las obras proyectadas de acondicionamiento.

(Continuará.)