

AMPLIACIÓN DE LA DÁRSENA DE ESCOMBRERAS 1ª PARTE: ASPECTOS GENERALES. HISTORIA, BENEFICIOS DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

ENLARGEMENT OF THE DOCK OF ESCOMBRERAS

1ST PART. GENERAL ASPECTS. HISTORY, ADVANTAGES AND DESCRIPTION OF THE WORKS

DANIEL CASTRO FRESNO. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Universidad de Cantabria. Profesor del Area de Ingeniería de la Construcción. castrod@unican.es

JUAN GABRIEL CEBRIÁN GONZÁLEZ. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Jefe del Departamento de Infraestructura de la Autoridad Portuaria. Autoridad Portuaria de Cartagena. jcebrian@apc.es

RESUMEN: Históricamente, el puerto de Cartagena ha sido uno de los emplazamientos del Mar Mediterráneo con mayor actividad comercial y militar. Sus orígenes datan del año 227 a.C. y hasta el siglo XXI ha sido testigo del paso de multitud de culturas. Actualmente el puerto de Cartagena ocupa el sexto lugar entre los puertos Españoles, en cuanto al total de mercancía movida, siendo el puerto Español que registro un mayor aumento de tráfico en el año 2001. La mayor parte de esta actividad se localiza en la Dársena de Escombreras, por lo que debido a este aumento de demanda, la Autoridad Portuaria de Cartagena aprobó en el año 1.997 el proyecto básico de "Ampliación de la dársena de Escombreras y recuperación de usos de la Bahía de Portmán". Esta ampliación trata de cubrir las dos grandes necesidades del puerto: La necesidad de superficie terrestre, con esta ampliación se puede obtener unas 60 Has de terreno. La necesidad de superficie abrigada y línea de atraque, con esta ampliación se pueden obtener unas 70 Has de agua brigada y unos 2.800 m. de línea de atraque.

PALABRAS CLAVE: OBRA MARÍTIMA, PUERTO DIQUE, CAJONES DE HORMIGÓN ARMADO

ABSTRACT: Throughout its history the port of Cartagena has been one of the most important commercial and military locations on the Mediterranean. The origins of the port date back to 227 BC and it has seen the passage of a multitude of cultures right up to the 21st century. The port of Cartagena is currently the sixth largest port in Spain in terms of transport of goods and showed the largest traffic increase of all national ports over 2001. The majority of port activity is carried out from the Escombreras Dock and as a result of this increased demand the Cartagena Port Authority approved in 1997 the basic project for the "Enlargement of the Escombreras Dock and the recovery of Portman Bay". This extension attempts to cover the two main requirements of the port: The need for additional land surface, the extension providing a further 60 Ha of available land; the need for a sheltered area and additional berthing space, the enlargement providing 70 Hectares of sheltered water and some 2,800 m of berthage.

KEYWORDS: MARITIME WORKS, HARBOUR WALL, REINFORCED CONCRETS CAISSONS

INTRODUCCIÓN

La dársena de Escombreras, perteneciente al puerto de Cartagena, se ha consolidado durante la segunda mitad del siglo XX como uno de los más importantes puertos industriales de España y del Mediterráneo. Está especializado en el tráfico de graneles líquidos y sólidos y en las actividades de almacenamiento. Asimismo, se ha expandido hacia el tráfico de mercancía general y en contenedor, con servicios que conectan a Cartagena con el resto del mundo.

HISTORIA DEL PUERTO DE CARTAGENA

Cartagena está ubicada en una de las bahías más seguras del Mediterráneo, conformada como puerto comercial, puerto militar y centro industrial y minero. A esto contribuye en gran medida el que forme parte de la comunidad de Murcia, región con desarrollada economía agrícola.

Cartagena fue fundada bajo el nombre de Qart-Hadart por Aníbal en el año 277 a.C. Su objetivo era convertirla en la nueva capital donde ejercer el control político-militar del

S.E. peninsular. Con ella se introduce por vez primera el concepto de ciudad. Durante la Segunda Guerra Púnica, Roma ataca la ciudad por sorpresa, conquistándola. Diversos autores clásicos escriben sobre Cartago-Nova en sus obras.

La época de mayor prosperidad alcanzada es durante la dominación romana (siglos I y II). Prueba de ello son el teatro, anfiteatro, termas, senado local, etc. El emperador Dioclesiano deja a Cartago-Nova a la cabeza de la provincia Carthaginensis, al ordenar el territorio peninsular en siete provincias. En el 425 d.C., Cartagena es invadida por los vándalos, debido a la crisis iniciada por la caída del Imperio Romano.

Entre 552 d.C. y 621 d.C., Cartagena se transforma en capital de la España Bizantina. El conflicto entre bizantinos y visigodos origina la destrucción de la ciudad a manos de los visigodos bajo el mando de Suintila (o Suitila) en el 623 d. C. Comenzará una de las etapas más oscuras de la ciudad.

Los árabes conquistarán la ciudad, bautizándola como Qartayanna al Halfa. En 1243 las tropas de Fernando II de Castilla reconquistan Cartagena, incorporándola en el s.XV a la corona de Castilla. En el año 1250, los agustinos fijan su residencia en el Monasterio de San Ginés de la Jara. En este siglo Alfonso X se propone utilizar este puerto para estimular las relaciones comerciales de Castilla con todo el Mediterráneo Occidental. Se le conceden a la ciudad privilegios para facilitar el comercio. Al terminar el siglo, en 1291, Sancho IV autoriza, basándose en el acoso berberisco, trasladar la sede episcopal a Murcia, con-

servando el nombre "cartaginense". De esta forma, Cartagena adquiere carácter de zona fronteriza.

El siglo XIV destaca por ser un tiempo de piratas y pestes que diezman la población. De igual manera, es una época de luchas. Pedro I (1350-1369) establece en Cartagena la base de las campañas marítimas contra la corona de Aragón. Una vez que la paz llega a Castilla, los Reyes Católicos centran en Cartagena las operaciones de política mediterránea, hecho que perdura hasta hoy.

A finales de la Edad Media, se despliega una gran actividad, principalmente a través del puerto. Como hitos importantes destacan los 16 barcos que salen en 1492 desde Cartagena con los judíos expulsados por los Reyes Católicos. Al año siguiente, entran en el convento de San Ginés de la Jara los franciscanos. En 1495 zarpa desde Cartagena el Gran Capitán intentando la conquista de Nápoles. Una década después expediciones militares se dirigen rumbo al norte de África, logrando tomar Mazalquivir. En

1503, la ciudad vuelve a depender directamente de la corona, luego de 70 años de señorío de adelantados.

En los siglos XVI y XVII, Cartagena sufre los insistentes ataques y saqueos de piratas del Mediterráneo. En 1558, ocho galeotas con 800 turcos desembarcan en Cabo de Palos, avanzando en su saqueo Alumbres. Tres años más tarde, en las Algamecas, lo hacen 1800 turcos en 26 embarcaciones, afortunadamente fracasando en su intento de atacar por sorpresa a la ciudad. A partir de 1575, arrecian los ataques argelinos de pequeña y mediana escala. Precisamente en este mismo año, 30.000 cabezas de ganado pastan en el campo de Cartagena. Este dato ejemplifica el grado de atractivo que la ciudad ofrece a corsarios y piratas como fuente de riquezas. Por esta razón, se determina la fortificación de Sureste español, y la reforma de la muralla de Cartagena (1576 a 1577). En 1594, funcionaban las almadrabas de Escombreras y La Azohía, y a partir de entonces, la de Cabo de Palos. La pesca del atún era una fuente de ingresos importantes. Las exportaciones vía puerto incluían lana, seda, esparto, grana, barrilla, sal, plomo, pescado, trigo, vino o jabón. Entre las importaciones se encontraban el trigo, vino, aceite, salazones, frutos secos, especias, azúcar, armas, herramientas, tejidos, artículos de lujo, etc. En 1668, se designa el puerto de Cartagena como base de las galeras.

En 1726, se nombra a Cartagena como Capital del Departamento Marítimo del Mediterráneo. Entre 1730 y 1780, se construye el Arsenal de Cartagena, complejo industrial de la Ilustración en el que se invirtieron 1500 millones de pesetas. Entre los años 1751 y 1754, en el Arsenal de Cartagena se construyen los primeros diques de carenar (reparar el casco de un barco) de todo el Mediterráneo. También por primera vez en una Marina europea se introduce la bomba de vapor (empleada para evacuar el agua en estos diques). Con estas innovaciones, la fama de la ciudad traspasó fronteras. En el año 1786, Cartagena contaba con una flota de 49 embarcaciones, y se destinaron aquí 65 más. Por otra parte, la lonja de pescado ofrecía la variedad más amplia del litoral español (200 especies). Es una época de esplendor cultural, con un gran desarrollo científico y artístico.

Ya en el siglo XIX, Cartagena se alza en apoyo de Fernando VII, en contra de la invasión francesa. Sin embargo, hacia 1831, el espíritu liberal y constitucional de una ciudad grande y animada como ésta desagradaba al monarca absolutista. En otro orden, en 1833, se crea la provincia de Murcia, que modifica la situación de Cartagena, provocando el rechazo de la población. Hacia 1860 los tiempos han cambiado de una manera drástica, lo que se manifiesta en un fuerte movimiento de inmigración en búsqueda de trabajo, que causa el nacimiento de ayuntamientos periféricos. Además, el 7 de junio de 1873 se proclama la República Federal. Cartagena va a actuar como capital de la República. De esta manera, la ciudad sufre devastadores bombar-

En 1594, funcionaban las almadrabas de Escombreras y La Azohía, y a partir de entonces, la de Cabo de Palos. La pesca del atún era una fuente de ingresos importantes. Las exportaciones vía puerto incluían lana, seda, esparto, grana, barrilla, sal, plomo, pescado, trigo, vino o jabón



Figura 1ª. El puerto de Cartagena en 1868

deos; no obstante, es la última ciudad española en ser tomada por tropas centralistas.

En 1894, se inicia un proyecto ejemplar de Ensanche, Reforma, y Saneamiento de Cartagena. Más tarde, la Cámara de Comercio de Cartagena encabeza el arranque del movimiento regeneracionista.

El siglo XX se presenta también como un siglo de contrastes. En el año 1900 se coloca la primera piedra del primer edificio público que en España se construye para ser una Escuela Graduada. Asimismo, en 1902 se aprueba la demolición de las murallas, obra que se interrumpe. La empresa nacional Bazán de construcciones militares construye entre 1917 y 1930 12 unidades de submarinos. Más tarde, en 1936, desembarcan en este puerto las armas provenientes de Rusia que se usarán para defender Madrid. Son unos años de enfrentamientos. Entre 1938 y 1939 se concentran los bombardeos de la aviación franquista sobre la ciudad. Se resiste al punto de ser, junto a Alicante, la última ciudad española oficialmente tomada en la guerra civil. Este hecho se traduce en la dura represión que motivará emigración y fusilamientos.

En la década de los 1950s se destaca la actividad del complejo petroquímico e industrial de Escombreras y de la actividad naval. En 1982 se aprueba el Estatuto de Autono-

mía de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Hacia la década de los 1990, los importantes hallazgos en zonas despobladas del centro histórico de la ciudad contribuyen a la construcción de la nueva sede del Museo Nacional de Arqueología Marítima y del Centro Nacional de Investigaciones Subacuáticas.

Recién comenzado el siglo XXI, el Puerto de Cartagena ocupa el sexto lugar entre los puertos españoles en cuanto al total de mercancía movida (más de 20 millones de toneladas). En el año 2001 y por segundo año consecutivo fue el puerto español donde más creció el tráfico de mercancía total, superando todas las expectativas.

Para el presente año las expectativas también son muy halagüeñas, a aumentado considerablemente el tráfico de graneles sólidos y las empresas privadas siguen invirtiendo en infraestructuras portuarias. Un líder nacional del sector del cemento, HOLCIM, ha inaugurado una moderna terminal marítima de cemento en la Dársena de Escombreras.

Pero no solamente existen tráficos de mercancía general, un estudio de los cruceros que visitan Cartagena ha determinado la idoneidad de construir un atraque en la parte exterior del Puerto Deportivo, junto al nuevo Club de Regatas para potenciar a Cartagena como destino turístico. Esta zona permite que el visitante marítimo se desplace fácilmente al

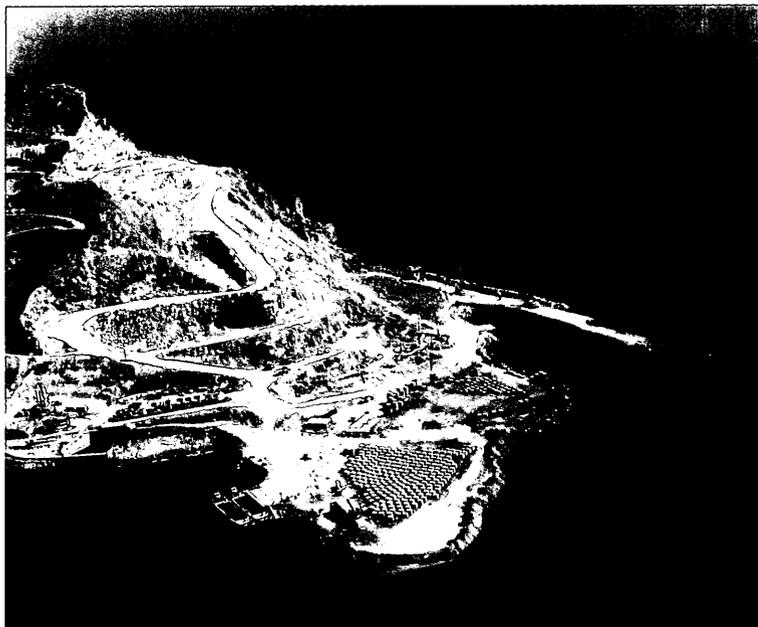


Figura 2. Vista aérea del emplazamiento de las obras.

centro comercial de la ciudad, así como a las zonas culturales, lúdicas y comerciales del muelle, enfatizándose la conveniencia de la ciudad como destino turístico. Recientemente se ha inaugurado el nuevo Paseo Marítimo del muelle Alfonso XII y los turistas que visitan la ciudad portuaria disfrutan ya de un amplio paseo marítimo de más de 14.000 metros cuadrados.

El crecimiento continuado de los tráficos, justifican que el Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Cartagena aprobase en el año 1.997 el proyecto básico de "Ampliación de la dársena de Escombreras y recuperación de usos de la Bahía de Portmán".

Figura 3. Esquema de las obras.



Los diferentes trámites administrativos concluyeron en mayo de 2000 con la redacción del "Proyecto de Ejecución de la Ampliación de la Dársena de Escombreras (Fase 1)". Con esta obra se realizará un dique de cierre entre la Punta de los Aguilones y el islote de Escombreras que lo rodeará un dique perimetral, finalizando con un dique de abrigo paralelo al actual dique Bastarreche, lo que permite generar la superficie de agua abrigada para el resto de las actuaciones. Una segunda fase unirá el dique Bastarreche y el nuevo dique mediante dos alineaciones de unos 600 m. destinadas al tráfico de graneles y la mercancía general y que generará una superficie aproximada de 60 hectáreas.

La U.T.E. Dársena de Escombreras, formada por DRAGADOS, P.O. DRACE Y NECSO resulto adjudicataria de las obras a realizar en la Fase 1, con una variante al proyecto base de la Autoridad Portuaria.

Las características más importantes de esta variante son:

- Modificación de la tipología del cajón, pasa a ser de celda cuadrada.
- Aumento de la cota de cimentación de los cajones, de -22 hasta -28 m.
- Incremento de la eslora de los cajones.
- Modificación de la tipología del espaldon, pasa a ser armado.
- Modificación del calado del dique perimetral, de -5 hasta -8 m.

BENEFICIOS DEL PROYECTO

Como comentamos anteriormente, las condiciones naturales del puerto de Cartagena han conformado su historia y características. La dársena de Cartagena está enclavada en la bahía de Cartagena, rodeada de un entorno montañoso que limita el acceso marítimo, esto permite un acceso a aguas abrigadas de fácil defensa, dentro de este tramo costero.

Pero este entorno montañoso limita notablemente el desarrollo urbano de la población y mucho más del propio puerto, debemos resaltar que la configuración actual de la dársena de Cartagena es prácticamente la misma de finales del siglo XIX. En estas condiciones el desarrollo de la actividad portuaria cuenta con un profundo déficit de terrenos portuarios y un gran problema para conseguir estos terrenos hacia el interior. Además la evolución del tráfico portuario hace imprescindible conseguir más línea de atraque, se hace necesaria una ampliación del puerto para cubrir las dos grandes necesidades del puerto:

- La necesidad de superficie terrestre, con esta ampliación se puede obtener unas 60 Has de terreno.



Figura 4. Dos aspectos de la construcción del dique en talud.

- La necesidad de superficie abrigada y línea de atraque, con esta ampliación se pueden obtener unas 70 Has de agua brigada y unos 2.800 m. de línea de atraque.

OBRAS A REALIZAR

Las obra correspondiente a la Fase I queda definida por tres diques.

El primer dique corresponde al dique sur que arranca de la punta del Borracho y entronca en el otro extremo con el dique perimetral que rodea el Islote de Escombreras. Este primer tramo servirá para cerrar de las explanada que se construirá en la segunda fase y consta de dos tipologías. El arranque es con un tramo de dique en talud cuya longitud total es de 202,5 metros y la sección tipo consta, básicamente, de un núcleo de "todo uno", coronado con un espaldón de hormigón en masa, y con los filtros pertinentes protegidos en su cara exterior con bloques de 45 toneladas.

El segundo tramo tiene una longitud total de 404,31 metros y esta formado en su arranque por tres cajones de celdas circulares con una eslora de 39,82 metros y orejetas de 0,71 metros. El resto del dique esta constituido por siete cajones de celdas cuadradas, la eslora es de 44,10 metros y las orejetas de 0,75 metros. El último cajón se fondeará perpendicularmente a la alineación del resto, para enlazar con el primero del dique perimetral. Estos cajones han comenzado a fabricarse el día 23 de agosto de 2002 en un cajonero fondeado a pie de obra.

El dique que rodea al islote de Escombreras tiene un desarrollo total de 580.60 metros y se construirá con doce cajones de 44,6 metros de eslora. Estos cajones están

aligerados con dos filas de celdas cuadradas. Para facilitar la construcción de juntas, en sus extremos llevan orejetas dobles de 1 metro de anchura.

El tercer dique, dique suroeste, tiene una longitud total de 1.036,95 metros y se construirá con 24 cajones cuya eslora es de 43,5 metros y con orejetas a cada lado de 0,45 metros. El primer cajón de este dique se unirá con el último del dique perimetral y en el otro extremo se fondeará el último cajón perpendicularmente a la alineación del dique, como cierre del mismo. Estos cajones están aligerados interiormente por cinco filas de celdas cuadradas y la anchura de los mismos es de 24 metros.

Figura 5. Vista general de la cantera.

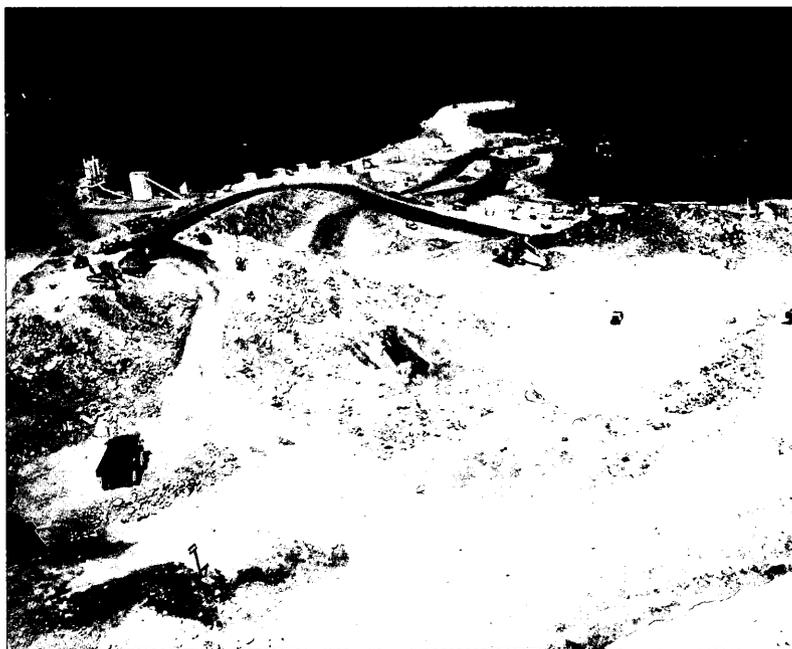


Figura 6.
Cajonero.

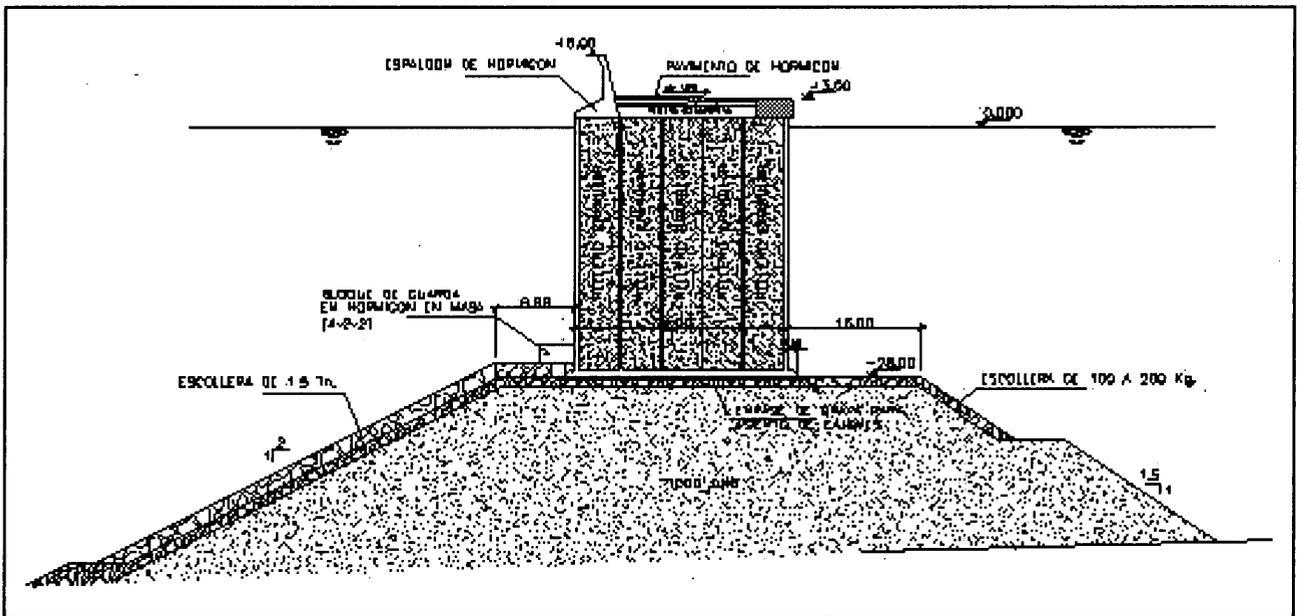
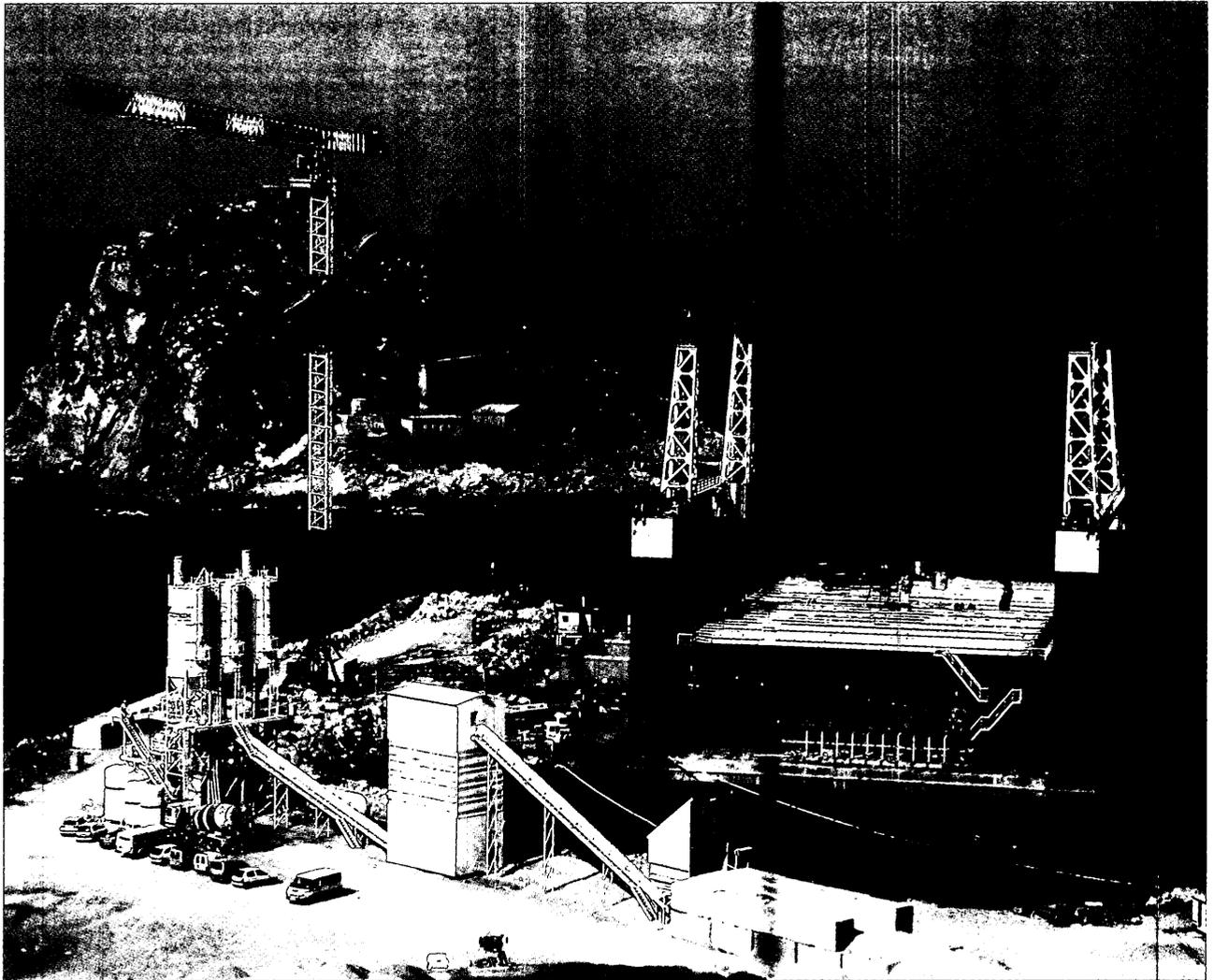


Figura 7.
Sección tipo
del dique
suroeste.



Figura 8. Esquema de la situación final de las obras.

Todos los cajones se fondearán sobre una banqueta de asiento, previamente enrasada, formada por un núcleo de "todo uno" de cantera, protegida en el lado mar por escollera del tamaño que se necesite, en función del tramo que deba proteger. El pie de los cajones de los diques sur y suroeste se protegerán con bloques de guarda.

Para la ejecución de las obras se está explotando una cantera situada en la Punta de los Aguilones de la que se extraen todos los áridos necesarios para la realización de los vertidos de la banqueta de asiento de los cajones, rellenos necesarios y la fabricación de los hormigones.

GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Cabe destacar la relevancia que los aspectos medioambientales han tomado tanto en la fase de redacción del proyecto como en las fases de ejecución y posterior explotación.

Por un lado, el coste de las obras es superior al inicialmente previsto debido a la realización del tramo del dique perimetral. La obra podría haber sido proyectada con dos tramos de dique en cajones, en lugar de tres. El tramo sur finalizaría en el lado este del Islote de Escambreras y el di-

que suroeste arrancaría en la parte oeste. Los motivos por los que se construye el dique perimetral son meramente medioambientales. Este dique bordea al Islote de Escombreras dejando un canal ecológico entre ambos, con el fin de proteger los ecosistemas existentes en el propio islote y en el ambiente marino que le rodea.

Por otro lado, el proyecto recoge una serie de actividades para la integración paisajística de la cantera. Los objetivos que enmarcan estas actividades son: La restauración debe ser económicamente viable. La racionalización en el aprovechamiento del material. La geometría final de los bancos debe facilitar el drenaje natural y ser estable, de tal forma que no existe un riesgo alto de desprendimientos. Y la integración será acorde con las características del entorno.

Durante la fase de explotación de la cantera se tienen en cuenta todos los aspectos de la explotación que provocan algún impacto medioambiental. Se pone especial cuidado en el diseño del hueco de la explotación, orientación de los frentes, extracción y acopio del suelo fértil, control del ruido, el polvo y las vibraciones producidas por las voladuras, etc. Además, a medida que avanzan los trabajos se va realizando el modelado del terreno para su revegetación final.

Para la restauración final de la cantera se realizarán hidrosiembras, revegetación con especies arbóreas y arbustivas, tratamiento de taludes de roca desnuda, tratamiento de las zonas de acopio de materiales y recogida de aguas pluviales de los taludes.

Para el control de los impactos identificados y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en el proyecto de restauración se ha desarrollado un programa de vigilancia ambiental que se desarrollara en dos fases. La primera de ellas comprende el periodo de explotación de la cantera y sus objetivos son determinar las afecciones de la obra sobre el medio, detectar impactos no previstos y generar las medidas correctoras necesarias y controlar el desarrollo de las medidas preventivas y correctoras proyectadas. La segunda se extiende durante los dos años desde la finalización de la misma y tiene por objetivos la detección de impactos no previstos y la generación de las medidas preventivas o correctoras necesarias así como comprobar la efectividad de las ya ejecutadas.

CALIDAD

Otro aspecto implicado en el desarrollo de la obra y que cabe destacar es el control de calidad que se lleva a cabo, tanto por la empresa constructora, U.T.E. Dársena de Escombreras como por la Autoridad Portuaria de Cartagena.

Los controles de calidad se realizan de acuerdo con la normativa establecida por el Ministerio de Fomento y con los sistemas de Gestión de la calidad implantados en las empre-

FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- Dique sur con una longitud total de 606,8 m, con un primer tramo de 202,5 m, formado por un dique en talud y un segundo tramo de 404,3 m, formado por cajones de hormigón armado.
- Dique perimetral formado por cajones de hormigón armado con una longitud total de 580,6 m.
- Dique Suroeste formado por cajones de hormigón armado de 29 m de puntal, con una longitud de 1.036 m y calado total de 22 m a 50 m.

CONTRATO

ADJUDICATARIO	UTE DÁRSENA DE ESCOMBRERAS (DRAGADOS - DRACE - NECSO)
PLAZO COMIENZO	38 MESES
FIN	21 DE DICIEMBRE DE 2000 FEBRERO 2004

PRESUPUESTOS

DIQUE SUR	12.005,13 MILES DE €
DIQUE PERIMETRAL	6.848,04 MILES DE €
DIQUE SUROESTE	39.397,89 MILES DE €
ACONDICIONAMIENTO DE CANTERA SONDEOS Y VARIOS	1.035,05 MILES DE €
SEGURIDAD Y SALUD	253,76 MILES DE €

FINANCIACIÓN

AUTORIDAD PORTUARIA	39.539,87 MILES DE €
FONDOS FEDER	20.000,00 MILES DE €

sas constructoras. Cabe destacar el control de todos los materiales, sometidos a control (áridos, hormigones, etc.), en un laboratorio altamente cualificado que se ha montado a pie de obra. También se han seleccionado a los subcontratistas, previamente a su contratación, de acuerdo con los estándares de calidad existentes en la obra.

La presente publicación ha sido realizada apoyándose en un convenio de colaboración suscrito entre la Universidad de Cantabria y Dragados P.O. por el que profesores de la citada Universidad pueden realizar colaboraciones en obras de la citada empresa. ■

BIBLIOGRAFÍA

- García Soto, Benito. *Breve Guía de la Historia de Cartagena*.
- Dársenas. Boletín Informativo de Puerto de Cartagena. Enero-Julio 2002.
- Anuario Estadístico 2001 del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Puertos del Estado. 2002