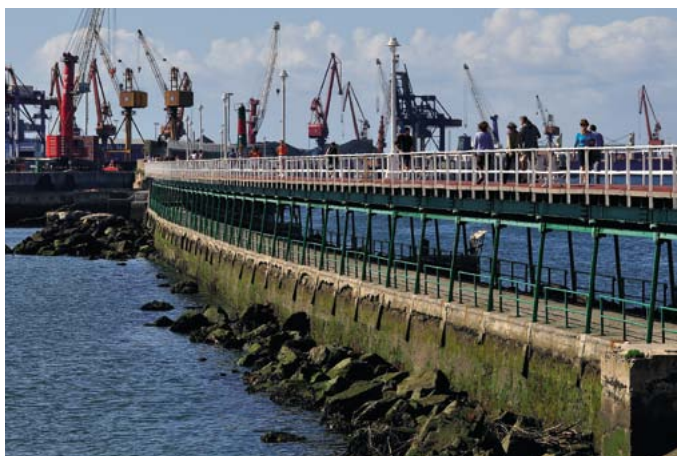


BURDINAZKO KAIA EDO CHURRUCAREN KAIA MUELLE DE HIERRO O DE CHURRUCA



(Santi Yaniz)

Bizkaia

Portugalete

Peñota

Joaquín Cárcamo Martínez

Bilbo, artean, hiri txikia zen, eta bertako portuak gabezia handiak zituen azpiegituren eta nabigagarria izatearen inguruan, noiz-eta XIX. mendearen azken herenean, Bizkaiko arroan, burdina-mearen ustiapen handia hasi zenean. Itsasadarren ezkeraldeko herrietan kokaturiko zama-tokietatik beste herrialde batzuetara esportatzeko erabiltzen zen mea; meategietako bost trenbide joaten ziren bertara.

1871tik baimenduta bazegoen ere, 1877ko azken hiletara arte (lehen karlistada amaitu ondoren) ez zen eratu Portuko Obren Batza. Haren lehen ekitaldietako batean, orduko bideetako ingeniari gazte bat izendatu zuten zuzendari fakultatibo: Evaristo Churruca Brunet (Izu, 1841-Bilbo, 1917), eta urte bereko abenduaren 1ean jabetu zen karguaz. Portuko nabigagarritasuna galarazten zuten bost akats nagusiak identifikatu zituen, eta Portugaleteko barraren sakontasun txikia —ez zen metrotik gorakoa itsasbehera ekinokzialean— eta mugikortasuna zekartzan arazo historikoa konpontzea lehenestea erabaki zuen. Izan ere, 1875eko neguan, itsasadarrean zeuden itsasontzi handiek hainbat hilabetez geldirik egon behar izan zuten arazo hura zela-eta.

Bilbao es aún una pequeña población y su puerto muestra importantes deficiencias en infraestructuras y navegabilidad cuando, al inicio del último tercio del siglo XIX, en la cuenca vizcaína se inicia la explotación intensiva del mineral de hierro con destino a la exportación, a través de los cargaderos ubicados en las poblaciones de la margen izquierda de la ría a los que aflúan los cinco ferrocarriles mineros.

Aunque autorizada desde 1871, no es hasta los últimos meses de 1877, finalizada ya la Guerra Carlista, cuando se constituye la Junta de Obras del Puerto, que en uno de sus primeros actos nombra director facultativo de las obras al entonces joven ingeniero de caminos Evaristo de Churruca y Brunet (Izu, 1841-Bilbao, 1917), quien toma posesión el 1 de diciembre de ese mismo año. Churruca identifica los cinco principales defectos que impedían la navegabilidad portuaria y decide otorgar prioridad a la resolución del problema histórico que representaba la movilidad y escasa profundidad de la barra de Portugalete —no pasaba de 1 m en bajamar equinoccial— que en el cercano invierno de 1875 había provocado la retención durante varios meses de los buques que se encontraban en la ría.

Churrucak Kantauriko ibaietako bokaleen ezaugarriak aztertu zituen, eta Bilboko portuaren dokumentazio historikoa irakurtzeko eta arazo historikoa konpontzeko beste ingeniari batzuek eginiko proposamen eta proiektu guztiak ezagutzeko lanari ekin zion zen buru-belarri. Negua bukatutakoan, aurretiazko azterlanak egin zituen, eta zundaketak eta esplorazioak burutu zituen. Ur-lasterrek, mareak, alubioiak eta haize nagusiak ere aztertu zituen. 1879ko abuztuan, itsasadarreko barra eta beheko zatia hobetzeko proiektua bukatu zuen. Proiektua abenduan onetsi zenez, obren enkantea 1880ko martxoan egin ahal izan zen. Ordurako hazita zegoen mearen trafikoa, eta horren ondorioz, portuko jarduera Bilbotik itsasadarreko beheko zatira mugitu eta Obren Batzaren diru-sarrerek gora egin ahal izan zuten.

Zein ikuspegi eman zion Churrucak arazoaren konponbideari? Kanpoko olatu-horma egiteko proiektua baztertua, beharrezko denbora eta dirua ez zuenez eta, gainera, barrako harea ibaiko alubioikoak barik itsasotik zetozela eta osoko mugikorrik zirela frogatu zuenez eginiko azterlanetan, dike bat altxatzea pentsatu zuen. Mareak bideratzeko dike horren bidez, uren indarrak berak mugiaraziko zuen harea eta ubide nabigagarria geldituko zen, haren ustez: «kur-lasterren joera natural hori erraztu behar zen, eta horretarako, ezker aldeko kaia luzatu behar zen harik eta barrako hareatza gainditu arte, sakontasuna ubidera itzuliko zion pixka bat kurboa zen lerro baten arabera» (*Churruca y el puerto...*, 1910, 79). Artean kaia erdi eraikita zegoela, bere proposamena egokia zela ikusi ahal izan zuen ingeniariak.

Churruca analiza las características de las desembocaduras de los ríos cantábricos y se sumerge en la lectura de la documentación histórica del puerto de Bilbao y en el conocimiento de todas las propuestas y proyectos que otros ingenieros habían realizado para la resolución de este problema histórico. Finalizado el invierno, comienza los estudios previos, realizando sondeos y exploraciones y estudiando las corrientes, mareas, aluviones y vientos dominantes. En agosto de 1879 termina el proyecto de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, que es aprobado en diciembre, lo que permite realizar la subasta de las obras en marzo de 1880. Para entonces, el tráfico de minerales había comenzado a crecer; lo que desplazaba claramente la actividad portuaria desde Bilbao hacia la mitad inferior de la ría y permitía también el aumento de los ingresos de la Junta de Obras.

¿Cómo enfoca Churruca la resolución del problema? Desechada la construcción de un rompeolas exterior; al no disponer del tiempo y dinero necesarios, y dado que los análisis realizados le han demostrado que las arenas de la barra no proceden de aluviones fluviales sino que tienen origen marítimo y una gran movilidad, piensa que levantando un dique que encauce las mareas será la propia fuerza de las aguas la que desplace el arenal dejando un cauce navegable: «Era necesario favorecer esa natural tendencia de la corriente, prolongando para tal objeto el muelle de la margen izquierda, hasta pasar los bancos de la barra, según una línea ligeramente curva que volviera su concavidad hacia el cauce» (*Churruca y el puerto...*, 1910, 79). Con el muelle aún a medio construir, el ingeniero puede ya comprobar lo acertado de su propuesta.



Kaia xx. mendearen hasierako postal batean. (Joaquín Cárcamo bilduma)

El muelle en una postal de comienzos del siglo xx. (Colección Joaquín Cárcamo)



Beheragoko pasealekua, hogeita hamarreko hamarkadan irekia, dikearen akaberaren gainean. (Santi Yaniz)
 Paseo a cota inferior abierto en los años treinta sobre la coronación del dique. (Santi Yaniz)

Olatu-horma egiteari uko egiteko dirurik eta denborarik eza baldintzatzaile erabakigarria izan zen kaiaren proiektua definitzerakoan. Ez dugu ahaztu behar, ordea, orduan itsaso zabalari egin behar ziola aurre. Hasierako proiektuan, hiru mila metroko erradioko kurbatura zuen kaiko —edo dikeko— zortziehun metroak hiru elementurekin zeuden osatuta: Hari piloteen gainean zimendaturiko metalezko egitura; hurbileko Axpe-Erandioko harrobietako ezponda egokiak zituen harri-lubetako oinarria, itsasbehera ekinokzioalaren mailan berdindua; eta azkenik, lau metro eta hogei zentimetroko altuerako hormigoizko mazizoa itsasbehera horren gainean, lubeta-harria euskarri zuela eta metalezko egituraren sartuta. Ohiko itsasgora bizietan, dikea ur azpian geldituko zen, eta kaiko metalezko egitura baino ez zen ur gainean geldituko (*Churruca y el puerto...*, 1910, 82). Obrek irauten bitartean, aldaketa bat sartzea erabaki zen kaia indartzeko, egiturak eraikuntza-lanetan egitura hauskorra zela ikusi zelako nahiz ordurako amaituta zeuden zatien eraginkortasuna eta baliabide ekonomikoek gora egin zutelako. Azken berrehun metroetan metalezko egituraren ordean, hormigoizko blokeko paramentuek eta hormigoizko betegarriek osatutako profil mazizo bat jar-tzean zetzan aldaketa, eta harri-lubeta hogeita zazpi tonako blokeekin indartu zen. Obra zazpi metro eta erdiko altuera hartu zuen itsasbehera ekinokzian, eta azken tarteko mendebalde beste hiru metroko altuerako karelezko harri-horma bat zeukan. Ez zebilen oker Churruca, handik urte batzuetara G.Wells-ek eginiko proiektuko Dícido (Cantabria) meakai hurbilean ikusi ahal izan zenez. Kai hori 1886ko apirilean inauguratu zen, eta ordu gutxiren buruan suntsitu zuen 1894ko abenduak ekaitzak (*A short history...*, 1909, 10).

Mitchell motako harizko piloteen gaineko metalezko egitura aukeratu zuen Churruca, eraikitzeke erraza eta merkea zelako eta dikearen obra lurretik egiteko modua izango zuelako; izan ere, horrelakoa erabili zuen lehen ingeniari espainiarra izan zen (GONZÁLEZ, 2007, 440). Mitchell

La escasez de dinero y tiempo que le hace renunciar al rompeolas será el condicionante que definirá también el proyecto del muelle, el cual, no lo olvidemos, se enfrenta entonces a la mar abierta. En un primer proyecto, los 800 m del muelle —o dique— que tiene una curvatura de 3.000 m de radio, se forman a partir de tres elementos: una estructura metálica cimentada sobre pilotes de rosca, una base de escollera con los taludes apropiados procedente de las cercanas canteras de Axpe-Erandio y enrasada al nivel de la bajamar equinoccial y, por último, un macizo de hormigón de 4,20 m de altura sobre dicha bajamar, apoyado sobre la escollera y encajado entre la estructura metálica. En las pleamares vivas ordinarias el dique quedaría sumergido y tan sólo emergería la estructura metálica del muelle (*Churruca y el puerto...*, 1910, 82). En el transcurso de la obra, y debido tanto a la comprobación de la fragilidad de la estructura durante la construcción como a la eficacia de los tramos ya terminados y al aumento de los recursos económicos, se decide introducir una modificación en el proyecto, para su refuerzo; ésta consiste en la sustitución de la estructura metálica en los últimos 200 m por un perfil macizo formado por paramentos de bloques de hormigón y relleno también de hormigón, reforzando la escollera con bloques de 27 t. La obra alcanza una altura de 7,50 m sobre la bajamar equinoccial y el lado oeste del tramo final incluye un parapeto de mampostería de otros 3 m de altura. No estaba desacertado Churruca, como se pudo comprobar pocos años después en el cercano muelle minero de Dícido (Cantabria) proyectado por G. Wells, inaugurado en abril de 1886 y destruido en pocas horas por un temporal en diciembre de 1894 (*A Short History...*, 1909, 10).

Churruca se decide por la adopción de la estructura metálica sobre pilotes de rosca tipo Mitchell por la facilidad y economía de su construcción y porque le va a permitir abordar la obra del dique desde tierra, siendo el primer ingeniero español en utilizarlos (GONZÁLEZ, 2007,

sistema asmatzaileak berak erabili zuen lehen aldiz 1833an Belfasteko portuko buiei eusteko, eta nahikoa onartuta zegoen praktikan, batez ere Erresuma Batuan. Portugaleteko kaiaren jatorrizko egitura Bartzelonako La Maquinista Terrestre y Marítima sozietateak eraiki zuen, eta Gateshead-eko «Hawks Crawshay & Sons» enpresak hornitu zituen burdina gozoko piloteak nahiz, seguru asko, hariak eta beselako elementu osagarriak, pilote horietan nabarmendutako HC&S siglek erakusten dutenez. Ingalaterran dago aipaturiko hiri hori, Newcastleren ondoan, Tyne ibaian; Bilbok harreman komertzial handiak zituen bertako portuekin. Enpresa hark esperientzia handia zuen itsasoko lanetan, eta harizko piloteetako kai eta itsasargi ugari ekoitzi eta esportatu zituen, Indiako Madras hirikoa (egungo Chennai) esate baterako, 1866an eraikia (RENNISON ETA SCOTT, 2008, 138).

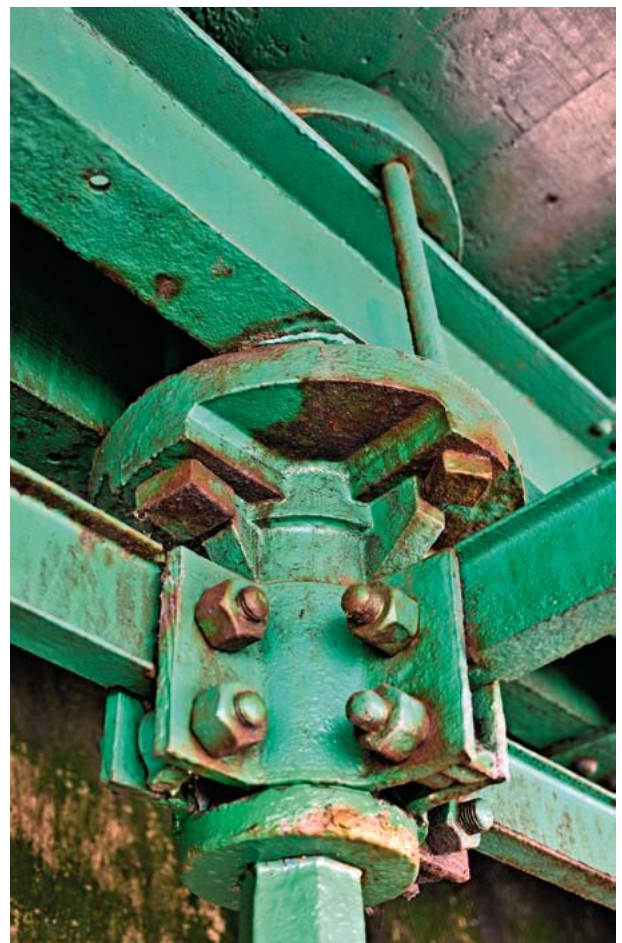
139 zati ditu kaiak, eta horietatik lehen 127ek sei metroko argia dute, baina hiru baino ez azken hamabietan. Portiko bakoitzak sekzio hexagonaleko burdina gozoko bi pilote besterik ez ditu, hamar zentimetrokoa bakoitza, baita 1/10eko ezponda bat ere. Gainera, presio-torlojuekin eta T bikoitzeko burdinek osaturiko tirante horizontalekin tenka-

440). El sistema Mitchell fue utilizado por vez primera por el propio inventor en 1833 para la sujeción de las boyas del puerto de Belfast y estaba suficientemente sancionado por la práctica, sobre todo en el Reino Unido. La estructura original del muelle de Portugaete fue construida por La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, y tanto los pilotes de hierro dulce como, muy probablemente, las rosas y otros elementos complementarios fueron suministrados, como revelan las siglas HC&S resaltadas en dichos pilotes y aún perceptibles, por la empresa Hawks Crawshay & Sons de Gateshead, ciudad inglesa situada frente a Newcastle, sobre el río Tyne, con cuyos puertos mantenía el de Bilbao una intensa relación comercial. Esta empresa poseía amplia experiencia en trabajos marítimos y había producido y exportado gran número de faros y muelles de pilotes de rosca, como el de la ciudad de Madrás (actual Chennai) en la India, construido en 1866 (RENNISON; SCOTT, 2008, 138).

El muelle tiene 139 tramos, de los cuales los 127 primeros tienen una luz de 6 m que se reduce a 3 m en los doce últimos. Cada palizada o pórtico consta solamente de dos pilotes de hierro dulce de sección hexagonal, de 10 cm de diámetro, con talud de 1/10; una cruz de San Andrés de hierros redondos, atirantados con tornillos de



Churrucaren proiektuaren barandaren xehetasuna. (Joaquín Cárcamo)
Detalle de la barandilla proyectada por Churruca. (Joaquín Cárcamo)



Kapitelaren xehetasuna, elkartze-puntuarekin eta habe nagusien euskarriarekin. (Santi Yaniz)

Detalle de capitel de pilote con el nudo de enlace y apoyo de las vigas principales. (Santi Yaniz)

turiko burdina biribileko San Andres gurutzeta du; multzoa zeharka jarrita dago hala. U parekatutako lau profilek osatzen dute taula, eta horien gainean daude bermatuta metro bat zabaleran kokaturiko solibak, «Vignole» karrilekin. Plataforma osatzeko, hogeita bost milimetroko lodiera duen oholtza eta diseinu originaleko baranda arinak ditu. Habe longitudinalen eta piloteen arteko lotura kapitelen baten eta goiko platertxo baten bidez egiten da, biak burdinurtuak eta piloteekin josita bi torloju nagusiekin, eta bigarren mailako beste bi daude kaitik zeharka. Piloteko hariak burdinurtuzkoak da, eta hirurogei zentimetroko diametroa du. (RIBERA, 1895, 106).

Burdinazko kaia lurretik egin zen, ondoz ondoko aurrerapenaren bidez, Irlandako Courtown-eko kaian erabilitako prozedurari esker. Churrucak prozedura hori hobetu zuen. Karrilen gainetik zebilen bagoitxo bat zen, giarako hegalduen egitura zuena eta ondoko portikoko pilotekin josita zegoena. Bagoitxoaren beste aldean, galdara bertikaleko lurrun-makina bat zegoen, kontrapisua egiteko eta, gainera, hiru metroko diametroko dibidietaren amaierarik gabeko kablea biribiltzen zen tornua jartzen zuen martxan (RIBERA, 1895, 221-222). Ordurako erakita zegoen kaiko zatia harribetata bertatik botatzeko erabiltzen zen, eta ahalik eta gehien murrizten ziren itsasotik gabarrekin eginiko eragiketak.

Azken fasean, prozedurarik tradizionalena erabili egin ziren dikeko azken berrehun metroak, esana dugun moduan, beharrezko sendotasuna lortze aldera. Dikearen akaberan seinale-dorre bat zegoen, gaur egun galdua; haren egituraren zimenduetan harizko hogeita bost piloteak ziren, ondoren egituraren txertatuta gelditu zirenak (RIBERA, 1895, 133). Azken metroak egiteko, titan lurrun-garabia erabili behar izan zen, hain zuzen 1884ko abenduaren onetsitako baldintza-orrietan kontratatutako bete beharrekoen artean Churrucak sartua. Garabia Westfaliako «Ludwig Stuckenholtz»-i agindu zitzaion, eta haren diseinuan pixka bat lehenago Sir John Coode-k Esperantza Ona lurmuturreko orduko Port Alfred koloniar erabilitakoa hartu zen eredutzat, zeren eta hormigoizko bloke handiak zehaztasun handiarenekin mugitzen eta jartzen baitzuen ia hamalau metroko garabi-beso luze baten bidez: puntan hamabost tonako kargari eusteko ahalmena zuen. *La Ilustración Española y Americana* delakoak argitaraturiko grabatuaren protagonista dugu garabia; argitalpen hori egin zen erreginordeak 1887ko irailaren 12an kaiko azken harria jarri zuela eta. Azkenean, obrak bukatutakoan, laurogei metro zabaleko ubide iraunkorra lortu zen, gutxienez lau metro eta berrogeita zortzi metro sakonekoa itsasbeheran, eta itsasgoran, berriz, zazpi metroko zingoko, laurogeita hamar metroko eslorako eta hiru mila tonako itsasontzi handiak pasatzea. Hori esker; nazioarte mailako onarpena jaso zuen Evaristo Churrucak.

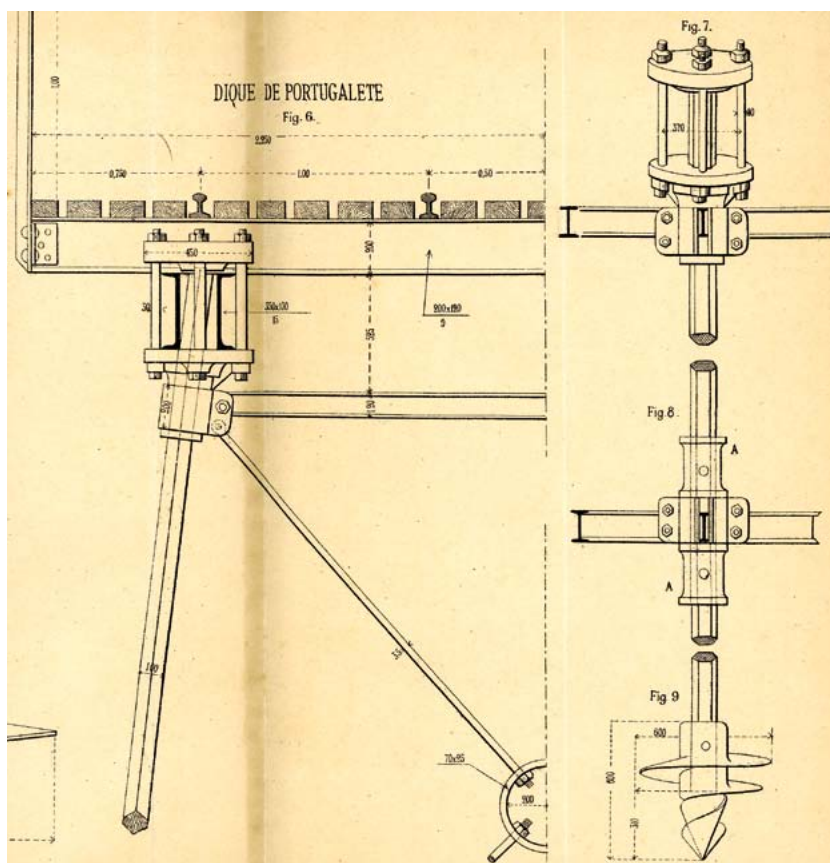
Kaiak aldaketa nabarmena izan zuen 1933 eta 1935 urte bitartean, noiz-eta goiko pasealekuko zurezko zoruaren ordez hormigoizko armaturako lauzak jarri zenean eta beheko San Andres gurutzeko txantxarrak kendu zirenean, zeharkakoak nahiz longitudinalak. Horri esker, espazioa hobeto erabili eta «udan gustura egoteko toki» bihurtu zen, urte haietako portuen memoriaren azaltzen denez. Aldi berean, baranda tubularrak gehitu ziren beheko pasealeku berrian, bi pasealekuak lotzeko hiru eskailera eraiki ziren eta metalezko zutabeak

presión y tirantes horizontales formados por hierros en-doble T, arriostan el conjunto. El tablero está constituido por cuatro perfiles en U pareados, sobre los que se apoyan viguetas situadas a 1 m de ancho, con carriles «Vignole»; un entablado de 25 mm de espesor y unas ligeras barandillas de original diseño completan la plataforma. El enlace de las vigas longitudinales con los pilotes se efectúa por medio de un capitel y un platillo superior; ambos de hierro fundido, unidos a los pilotes respectivos y uno con otro por medio de dos tornillos principales y otros dos secundarios en dirección transversal al muelle. La rosca del pilote es de hierro fundido y tiene 60 cm de diámetro (RIBERA, 1895, 106).

El muelle de hierro se construyó por avance sucesivo desde tierra, a partir del procedimiento utilizado en el muelle de Courtown en Irlanda, perfeccionado por Churruca. Éste consistía en una vagoneta circulando sobre carriles y con una estructura volada hacia delante para la guía y sujeción de los pilotes del pórtico siguiente. En el extremo opuesto de la vagoneta se emplazaba una máquina de vapor con caldera vertical, que servía de contrapeso y además accionaba el torno en donde se arrollaba el cable sin fin del cabrestante de 3 m de diámetro (RIBERA, 1895, 221-222). El tramo de muelle ya construido se utilizaba para verter desde él la escollera, reduciendo al mínimo las operaciones con gabarras desde el mar.

En la fase final se ejecutaron los últimos 200 m del dique por el procedimiento más tradicional, como ya se ha dicho, con objeto de lograr la necesaria solidez. Una torre de señales, hoy desaparecida, remataba el dique; su estructura también se cimentó sobre veinticinco pilotes de rosca que quedaron posteriormente embebidos en la estructura (RIBERA, 1895, 133). Para la ejecución de estos metros finales fue necesario utilizar una grúa titán de vapor, que Churruca incluyó entre las obligaciones del contratista en el pliego de condiciones aprobado en diciembre de 1884. La grúa se encargó a la firma Ludwig Stuckenholtz, de Westfalia, y en su diseño se tomó como modelo la que poco antes había utilizado sir John Coode en Port Alfred, en la entonces colonia del cabo de Buena Esperanza, por ser la que con mayor precisión podía mover y colocar los grandes bloques de hormigón mediante su largo pescante de casi 14 m capaz de soportar cargas en punta de 15 t. La grúa es el personaje protagonista del grabado que *La Ilustración Española y Americana* publicó con motivo de la colocación de la última piedra del muelle el día 12 de septiembre de 1887 por la reina regente. Al fin, con la finalización de las obras, se consiguió un canal constante de 80 m de anchura con profundidad mínima de 4,58 m en bajamar y, en pleamar, el paso de buques de 7 m de calado, 90 m de eslora y 3.500 t. Para Evaristo de Churruca supuso su reconocimiento internacional.

El Muelle sufre su mayor transformación entre los años 1933 y 1935, en los que se sustituye el piso de madera del paseo superior por una losa de hormigón armado y se eliminan los arriostamientos en cruz de San Andrés inferiores, tanto los transversales como los longitudinales, para así facilitar el uso del espacio, convirtiéndolo en un «lugar de estancia agradable en verano», según se describe en las memorias portuarias de esos años. Al tiempo, se añaden barandillas tubulares en el nuevo paseo inferior; se construyen tres escale-



Eraikuntzaren xehetasunak. (Ribera, J. E., 1895, *Puentes de hierro económicos, muelles y faros sobre palizadas y pilotes metálicos*, Bailly-Bailliere e Hijos argitaletxe liburudenda, Madril)

Detalles constructivos. (Ribera, J. E., 1895, *Puentes de hierro económicos, muelles y faros sobre palizadas y pilotes metálicos*, Librería editorial de Bailly-Bailliere e Hijos, Madrid)

indartu eta babestu ziren hormigoiz estalita. Beste unerren batean metalezko egiturako hiru metroetako azken zatiak ere aldatu ziren, eta ur-pasabidea bideratzeko bi kaia eraiki ziren. Era berean, hasierako itsasargiaren ordez portuko baliza berria jarri zen.

Azkenik, Portugaleteko hondartza historikoaren betelana eta Nautika Eskolak eta udal igerilekuek kaiaren men-debaldean zuten kokapen txarra zirela-eta (kaiarekiko jarraipenik eman barik), zati batez itsututa gelditu ziren hasierako berrehun metroak. Hori kenduta, postaletan hainbeste aldiz emandako irudiaren osotasuna eta adierazkortasuna galdu ziren. Gabeziak ez ziren horretan geratu; izan ere, azken obretan, sarrera biltzen zuten eta «La Maquinista»k jarri zituen bi pilareetatik ezkerrekoa kendu zen, eta oraindik ere ez da ordezkoa jarri. Bemikiago, 2007an eta 2008an, Bilboko Portuko Agintaritzak, jabea den aldetik, pilote gehienetako hormigoizko estaldura kendu zuen. Hala, hasierako itxura berreskuratu du zati batez. Kaiaren metalezko egitura, zorionez, etengabe mantendu izan dira eta, horri esker, ondo kontserbatu da, baina kaiaren inguruan jarduteko proiektuak iragarri dira. Zaharberritzerako irizpide zientifikoak erabiltzea baino ez dugu espero. Nolanahi ere, plan zuzentzailea idatzi behar da aurretik eta beharrezko lege babesa eman behar zaio, elementu horrek duen garrantzia dela eta.

Churrucaren kaia, esan denez, «itsas jakituriaren adierazpen estrukturala baina ederra da» (URIARTE, 2007). Haren gaiterburuan, burdinazko kaia den aldetik, iraun duten eraikuntza

ras de enlace entre ambos paseos y se refuerzan y protegen los pilares metálicos recubriéndolos de hormigón. En algún otro momento se modifican también los tramos finales de 3 m de la estructura metálica construyéndose dos muelles que encauzan un paso de agua, y se sustituye asimismo el singular faro primigenio por una nueva baliza portuaria.

Finalmente, el relleno de la histórica playa portuguesa y el torpe emplazamiento de la Escuela de Náutica y el edificio de las piscinas municipales al oeste del muelle, carentes de solución de continuidad con respecto al mismo, dejan parcialmente cegados los primeros 200 m y, con esta mutilación, se pierde la integridad y la fuerza expresiva de la imagen tantas veces reproducida en las tarjetas postales. No acaban aquí las penurias, ya que durante estas últimas obras se retira el pilón izquierdo de los dos colocados por La Maquinista que enmarcaban el acceso, sin que hasta la fecha haya sido repuesto. Más recientemente, durante los años 2007 y 2008, la Autoridad Portuaria de Bilbao, como propietaria, procede a eliminar el revestimiento de hormigón de la mayor parte de los pilotes recuperando así parcialmente su aspecto original. Sobre el muelle, cuya estructura metálica ha tenido afortunadamente un mantenimiento continuo, lo que ha permitido su excelente preservación, se anuncian proyectos de intervención que sólo cabe desear se realicen con criterios científicos de restauración, previa redacción de un plan director y de la necesaria protección legal, dada la importancia del elemento.

El Muelle de Churruca, se ha dicho «es la expresión estructural sencilla pero bella, de una sabiduría marítima» (URIARTE, 2007). Constituye en su superestructura, como

urrietako bat da, –Huelvako hiru kaiekin batera: Río Tinto eta Tharsis enpresen meategietakoa eta La Rabidako zibila–: penintsulako beste kostalde eta ibai askotan izan ziren harizko piloteen tipologia eraginkorretik iraun duten bakarrak. Dike funtzioan, bai ur pean dagoen zatian, bai ur gainean gelditzen den akaberan, gizakiak naturaren oztopo handiak gainditzeko duen etengabeko borrokaren eta aurrerabide teknologikoen erakusgarri ederra dugu. Arazoari konponbidea ematen asmatu zuen, bere apartekotasun nortasunarenagatik: aldi berean modernoa eta errenazentista izan zen, eta ez zuen soilik ingeniari jardun, baizik eta historialaria, ikerlaria eta ekintza gizona izaten ere jakin zuen. Gainera, bere memoria teknikoen legatua utzi zigun, non zehaztasunez eta hizkera aberatsaren bidez bere pentsaeraren eta lanaren berri eman zigun. Beste ingeniari batek bakarrik lortu zuen haren zehaztasun eta aberastasun maila: Pablo de Alzolak.

BIBLIOGRAFIA

A Short History of the Dícido..., 1909 • AGUILÓ ALONSO, M., 2007, 80-85 • *Churruca y el puerto...*, 1910 • GONZÁLEZ, C., 2007, 435-445 • NAVASCUÉS PALACIO, P., 2007 • RENNISON, R. W.; SCOTT, A. W., 2008, 127-157 • RIBERA, J. E., 1895 • URIARTE, I., 2007, 14.

muelle de hierro, una de las escasas supervivencias –junto a los tres muelles onubenses: los mineros de las compañías de Río Tinto y Tharsis y el civil de La Rábida– de la eficaz tipología de los pilotes de rosca que tantos ejemplos tuvo en las costas y ríos peninsulares. En su función de dique, tanto en su parte sumergida como en su remate final emergente, es una magnífica muestra del progreso técnico y de la lucha constante de la humanidad por vencer los grandes obstáculos de la naturaleza. El acierto en la resolución del problema se debe a la excepcional personalidad, a la vez moderna y renacentista, de quien no ejerció estrictamente como ingeniero, sino que también supo ser historiador, investigador y hombre de acción, dejándonos además el legado de sus memorias técnicas, que relatan con una precisión y riqueza de lenguaje sólo comparables a las de otro ingeniero, Pablo de Alzola, su pensamiento y su obra.

BIBLIOGRAFÍA

A Short History of the Dícido..., 1909 • AGUILÓ ALONSO, M., 2007, 80-85 • *Churruca y el puerto...*, 1910 • GONZÁLEZ, C., 2007, 435-445 • NAVASCUÉS PALACIO, P., 2007 • RENNISON, R. W.; SCOTT, A. W., 2008, 127-157 • RIBERA, J. E., 1895 • URIARTE, I., 2007, 14.