

El embarcadero del hornillo en Águilas, Murcia. Historia de su proyecto y construcción

Concepción González García de Velasco
Miguel González Vílchez

La presente comunicación tiene como objetivo la investigación acerca del proyecto, la construcción y la tecnología del embarcadero de El Hornillo (Águilas, Murcia, 1903), una de las obras más importantes de la arquitectura británica del hierro en España, y una de las mejores muestras de arqueología industrial que se conservan en nuestro país. La comunicación se basa en el trabajo original del ingeniero Gustave Gillman, autor y constructor del muelle del Hornillo, encontrado por los autores en la Institution of Civil Engineers de Inglaterra, cuyas características constructivas y su estado actual de conservación se han estudiado in situ. Los autores también han tenido acceso al archivo fotográfico del ingeniero Gillman, que recoge numerosas imágenes de la construcción del muelle.

Las conclusiones del presente trabajo se concretan en las aportaciones al conocimiento del proyecto original del muelle, y del estudio de los sistemas constructivos y la tecnología empleados, poniendo de relieve la importancia de este embarcadero, uno de los cinco muelles británicos de hierro que todavía sobreviven en España. Se analizan asimismo, mediante dibujos de los autores, diferentes detalles constructivos de la obra.

El muelle del Hornillo conforma con su estructura y su sistema constructivo una arquitectura de gran impacto implantada en la conjunción de la tierra y el mar, que atrae e impresiona al espectador por su sencillez y belleza.

LOS EMBARCADEROS BRITÁNICOS, UN MUNDO ENTRE LA ARQUITECTURA Y LA INGENIERÍA

Es difícil dibujar la frontera entre arquitectura e ingeniería en los embarcaderos británicos, especialmente en los destinados al ocio. La ingeniería lógicamente intervenía en el diseño de los materiales y sistemas mecánicos para transportar las cargas al subsuelo, o para resolver el embarque a las diversas cotas que imponía la marea. Pero los muelles de recreo fueron diseñados con una arquitectura esplendorosa, decorados profusamente y embellecidos hasta el máximo. Sobre sus cubiertas se levantaron pabellones de delicados trabajos de fundición, hierro forjado y madera, así como elementos menores tales como quioscos, bancos, barandillas, etc., de diseños extraordinariamente delicados, y a veces exóticos, amparados por el eclecticismo imperante.

La construcción de pabellones sobre los muelles viene de la mano de Eugenius Birch, ingeniero de gran relevancia en la segunda mitad del siglo XIX¹, que diseñó 14 muelles de recreo en Inglaterra, el primero el de Margate en 1858. Su obra maestra fue el Brighton West Pier (figura 1), desgraciadamente desaparecido en 2003, y para el que se inspiró en los motivos decorativos de ascendencia egipcia y oriental del Royal Pavilion de J. Nash, en Brighton, inaugurando una etapa de complicada decoración floral que pronto sería imitada por los constructores de futuros muelles.

La fisonomía de un embarcadero de ocio, por lo general, es la de una estructura lineal a modo de



Figura 1
El muelle de Brighton West, en 1935 (postal inglesa 1935)

puente, perpendicular a la costa, de directriz recta, relativamente estrecha y larga, y con un ensanchamiento en el extremo destinado a área de embarque y a pabellón de atracciones. Suele tener también un pabellón de entrada y otras construcciones menores a lo largo de su cubierta, quioscos por lo general. A veces existen ensanchamientos dedicados a espacios para asientos o miradores, e incluso algunos embarcaderos tienen un gran ensanchamiento central para albergar un pabellón cubierto de cierta relevancia destinado a pista de patinaje, sala de conciertos y de bailes u otros usos. En todos los casos, los muelles suelen estar equipados con bancos de fundición, farolas, barandillas y mobiliario menor.

La mayoría de los embarcaderos tienen en sus extremos estructuras ensanchadas considerablemente, para acoger edificios singulares que polarizan la actividad del muelle. Los edificios de los extremos de



Figura 2
El muelle de Clevedon en la actualidad (foto de los autores 2008)

los muelles varían desde pequeñas y delicadas construcciones como en Clevedon (figura 2), a imponentes estructuras como en el Brighton West Pier ya citado, en las que se disponían grandes pabellones para instalar en ellos teatros, cines, galerías, cafés y restaurantes, construidos con toda intención más allá de la marca de la bajamar, para evitar impuestos locales.

LA ARQUITECTURA DEL EMBARCADERO DEL HORNILLO EN ÁGUILAS

El muelle embarcadero de El Hornillo, situado en Águilas, Murcia, es uno de los cinco embarcaderos británicos que todavía sobreviven en España (los otros cuatro son Tharsis y Riotinto en Huelva, Alquife en Almería y Astillero en Santander) y es, al igual que ocurre en el caso del muelle de Alquife, un embarcadero diseñado por un ingeniero inglés y atribuido hasta ahora a un ingeniero español. En las escasas referencias publicadas en España sobre este muelle, se dice que su autor fue el ingeniero español Domingo Muguruza y que el director de la obra fue Gustave Gillman². Los autores de este artículo han investigado al respecto y han encontrado en los archivos de la Institution of Civil Engineers de Londres el trabajo inédito que el citado ingeniero inglés Gillman presentó ante esta institución en 1908, resumiendo su proyecto sobre el embarcadero de El Hornillo y la construcción del mismo³. Asimismo han tenido acceso a la colección de fotografías tomadas por el propio Gillman durante la construcción del muelle del Hornillo y conservadas en el archivo municipal de Águilas, algunas de las cuales se exponen en este artículo.

La arquitectura del muelle embarcadero del Hornillo tiene una gran presencia sobre el paisaje de la bahía en la que se asienta (figura 3), junto a la población de Águilas, y aparece como una estructura ortogonal, ligera y poderosa al mismo tiempo, de gran altura sobre el nivel del mar, sobre el que se refleja como un elemento industrial sencillo y funcional. La tecnología de su construcción cobra un papel relevante, al tratarse de una arquitectura desnuda, sin paredes ni forjados, en la que solo se muestran al espectador los elementos estructurales que componen y definen el embarcadero, sin otro aditamento que unos sencillos tableros de cubierta de madera para constituir la plataforma sobre la que maniobran los trenes (figura 4). Su basamento inferior de hormigón constituye por el

contrario un elemento de fuerte presencia sobre el que se asienta el muelle de hierro, cuya estructura ennegrecida, poderosa desde cerca, parece flotar ingravida si se observa desde la distancia.



Figura 3
Vista aérea de la bahía y el muelle del Hornillo (Google Earth 2013)



Figura 4
El muelle del Hornillo desde la costa (Brico-Fpema 2012)

EL PROYECTO DEL EMBARCADERO

Para un conocimiento general del proyecto del embarcadero del Hornillo y su ejecución, seguimos la descripción que el propio Gillman hace en su trabajo:

...El fondo de la bahía era de roca sólida...Lo escarpado del lugar obligaba a ejecutar túneles y a salir de ellos hacia la costa a una altura considerable sobre el agua...

...El muelle consiste en una subestructura de bloques de hormigón que emerge 8 pies y 3 pulgadas sobre el mar y una superestructura de acero que soporta una cubierta con 3 líneas de raíles a 41 pulgadas sobre el agua. La longitud del muelle es de 552 pies y las mareas son prácticamente inexistentes...

«...Los bloques están hechos de cemento inglés Portland, de 14 o 16 toneladas de peso. Miden cada uno 6 pies de lado, la mitad de un vano (que es de 12 pies), lo que permite plantar las columnas en bloques alternativos...Se construyeron 3.334 bloques de éstos...

...Los bloques se colocaron por medio de una grúa Titán, que se desplazaba por la plataforma ya construida. Los bloques se colocaban en grupos de 4, sellándose después las juntas con cemento...

...La superestructura consiste en 35 pequeños vanos de 12 pies y 4 vanos de 33 pies. Los vanos pequeños se soportan por columnas de sección Phoenix, colocadas en hileras, a una separación de 12 pies, atadas por barras tanto en planos horizontales como en planos verticales. Cada columna está fijada en un pedestal de fundición asegurado por pernos atornillados a la subestructura. Cada conjunto de 3 columnas está unido transversalmente por una viga en cruz atornillada. La altura está dividida en tres sectores por medio de barras en las direcciones x e y, y arriostradas por cruces de San Andrés en el plano horizontal...

«Cada una de las vigas superiores transversales a los pórticos, descansa en dos largueros de madera de 12 pulgadas de altura, y cada viga está destinada a sostener un raíl...Los vanos grandes están formados por 6 vigas de pletina y 2 vigas exteriores de sección acanalada...».

...Las espitas son 6, y van fijadas de modo que permiten cargar dos barcos simultáneamente...». La subestructura está protegida por pilotes de madera y frente entablado en la zona de atraque de los barcos...

Y, finalmente, Gillman hace una declaración sorprendente, en la que atribuye el diseño de la estructura metálica a la propia empresa fabricante de la misma:

La superestructura fue diseñada y construida en Inglaterra bajo la supervisión de los Sres. Livesey, Son y Henderson. El resto del trabajo fue llevado a cabo por el autor (Gillman) que actuó como ingeniero residente y fue el responsable del diseño de la subestructura, los bunkers y las conexiones férreas...

LA CREACIÓN DE THE GREAT SOUTHERN OF SPAIN RAILWAY COMPANY LIMITED

El Hornillo fue el último gran embarcadero metálico de importancia que se construyó por empresas britá-

nicas en España, erigido en la ciudad de Aguilas, en la provincia de Murcia, entre 1901 y 1903, para embarcar los minerales procedentes de las minas almeienses de Bacaes y Serón.

La creación de una compañía británica dedicada a las explotaciones de los ferrocarriles y la minería, The Great Southern of Spain Railway Company Limited, que operó entre 1887 y 1936, y a cuyo frente estaba el citado ingeniero británico Gustave Gillman, trajo consigo la era del ferrocarril, y con ella la de las explotaciones mineras, al Sureste español.⁴ La primera línea de ferrocarril que construyó esta compañía fue la de Baza a Lorca y, poco más tarde, la de allí a Aguilas.

El ferrocarril de la empresa Great Southern, desde Baza a Lorca y Aguilas, terminó de construirse en 1894, y se dedicó a tráfico de pasajeros y mercancías. Pronto, su director, Gustave Gillman, vio el porvenir de la red ferroviaria en el transporte de mineral, por lo que impulsó el desarrollo de la minería en el sector como potencial económico para el área y, como consecuencia, para el funcionamiento del ferrocarril, convenciendo a accionistas británicos de la compañía ferroviaria para que invirtieran en la explotación de las minas de hierro de Bacaes y Serón.⁵

EL PROYECTO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE DEL HORNILLO

La empresa se decidió por un muelle de plataforma proyectado por el propio Gillman, que penetraría en el mar una longitud de 166 metros, con una gran base ciclópea, muy por encima del nivel de las mareas, y sobre el que se alzaría la estructura metálica. Se decidió fabricar la plataforma en su totalidad de bloques de hormigón, abandonando una primera idea de muros periféricos y relleno interior.

La construcción se llevó a cabo mediante una gran grúa tipo Titán, de vapor, que se desplazaba a lo largo de la plataforma que ella misma iba construyendo. Se organizó una fábrica de bloques de hormigón en las inmediaciones del lugar, que eran trasladados en ferrocarril hasta las proximidades de la grúa, y desde allí, ésta los tomaba uno a uno y los depositaba en el agua y un grupo de buzos los colocaba en su lugar, soltando las cadenas de amarre de las piedras (figura 5).

La grúa avanzaba día a día sobre la plataforma ejecutada que iba quedando terminada y nivelada (figu-



Figura 5
Grupo de buzos colocando sillares en la plataforma del muelle (colección Gillman 1908)



Figura 6
Avance de la grúa sobre la plataforma (colección Gillman 1908)

ra 6) y, por detrás de ella, se iba construyendo la estructura metálica del embarcadero.

Gillman ideó un ingenioso sistema de depósitos para descargar el mineral cuando no había barcos en el muelle, situándolos entre dos colinas naturales próximas al embarcadero. Excavó el espacio entre ellas, colocando un piso intermedio ejecutado con bóvedas de piedra y ladrillo, de modo que los trenes procedentes de la mina, cuando no había embarcaciones en el muelle, podían llegar a la parte superior de los depósitos y verter sus minerales a unas tolvas, situadas debajo de los vagones, que llevaban el mine-

ral directamente al depósito existente sobre el forjado de bóvedas.

Por debajo de este forjado circulaban posteriormente, cuando llegaban los cargueros al muelle, los trenes vacíos que se cargaban con el mineral del depósito a través de unas espitas y se dirigían directamente al embarcadero. Estos trenes, una vez descargados, podían volver a situarse en el nivel inferior para ser cargados de nuevo con el mineral que se almacenaba en los depósitos.

Los trenes cargados de mineral se acercaban al embarcadero con la locomotora situada al final del convoy de modo que ésta dejaba en el muelle una fila de vagones cargados de mineral (figura 7). Estos se soltaban uno a uno, y se dirigían manualmente hacia la zona de espitas, cerca del extremo del embarcadero, donde eran descargados. Finalmente, todos los vagones vacíos habían vuelto a formar ordenadamente el convoy, tras lo cual la locomotora se situaba a la cabeza y los llevaba de vuelta al depósito o a la mina.



Figura 7
Vagones descargando, situados por delante de la locomotora. (colección Gillman 1908)

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DEL EMBARCADERO

La estructura metálica del embarcadero del Hornillo está ejecutada en acero laminado, y planteada como una serie de pórticos o caballetes de tres columnas (figura 8) colocadas a una separación de 3,60 metros (12 pies), estando separados los pórticos a su vez entre sí una distancia también de 3,60 metros, con lo que resulta una estructura modulada sobre una doble fila de cuadrados de 3,60 metros de lado cada uno. Las columnas están arriostradas a tres niveles, en planos horizontales, con barras de perfiles laminados colocados en las direcciones x y y . Cada una de las tres alineaciones de columnas, paralelas a la directriz del embarcadero, está situada bajo una de las tres vías del ferrocarril.

Las columnas son del tipo conocido como perfiles Phoenix y formados por cuatro cuartos de cilindro unidos entre sí para constituir columnas de sección cruciforme, mediante unos ribetes o pestañas longitudinales que permiten el atado de las piezas mediante roblones o tornillería, estando, en el caso del Hornillo, las piezas fijadas con roblones. Estas mismas pestañas permiten fijar a la columna cartelas para piezas de atado, basas o capiteles, riostras o ménsulas, etc., lo que da una mayor versatilidad a la estructura en cuanto a su montaje y a la solución de fijado de las piezas complementarias. Estas columnas habían sido ya utilizadas en Inglaterra en otros muelles como el de Ramsey Queen.

Las columnas Phoenix del muelle del Hornillo están montadas sobre unas basas de fundición, en las que las columnas encajan y sobre las que se afianzan sobre roblones que también se fijan sobre las pestañas de las columnas. Estas grandes basas, fundidas de una pieza, se fijan al hormigón de los bloques mediante

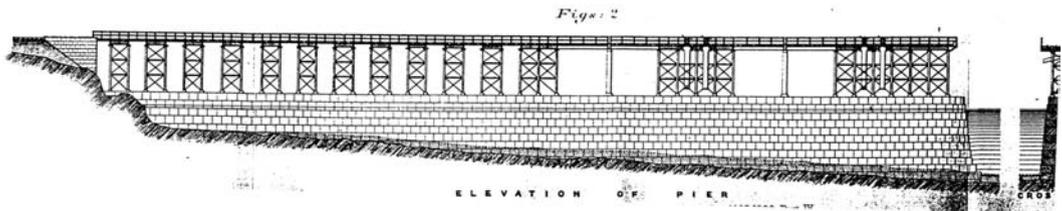


Figura 8
Plano de alzado del muelle (proyecto de Gillman 1908, archivo de los autores)

unos grandes tornillos, que se han alojado previamente en los bloques de hormigón. También los capiteles de las columnas están ejecutados en fundición y las columnas se encajan en ellos desde abajo. Las plantas cuadradas de los capiteles permiten a las vigas apoyar fácilmente en ellos sin necesidad de piezas de transición, y resolver cómodamente en el plano de apoyo el encuentro de vigas en las dos direcciones (figura 9).

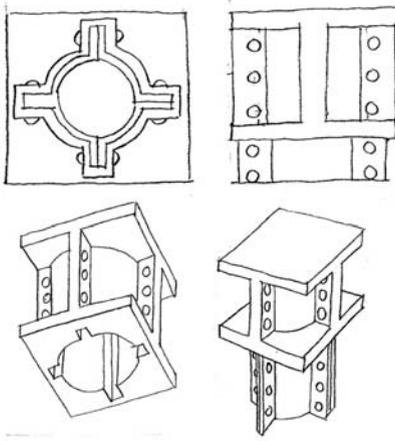


Figura 9
Croquis de capitel sobre columna Phoenix (dibujo de los autores 2012)

El forjado del plano superior del embarcadero está formado por jácenas metálicas en la dirección de los pórticos (transversales a la directriz principal del embarcadero), sobre las que descansan otras jácenas menores perpendiculares a ellas, dos por vano, cada una de ellas bajo un raíl de las vías superiores (figura 10).

Sobre estas vigas descansa la estructura de madera, formada por vigería paralela a los pórticos, y tabazón superior perpendicular a ella. Las jácenas principales vuelan a ambos lados del muelle, en una magnitud de 2,50 metros, lo que permite que el eje de cada una de las vías esté situado sobre la vertical de cada columna, y conservar un paseo peatonal o acera exterior en la plataforma superior. Las jácenas en voladizo son recogidas por vigas de borde situadas en el mismo plano y del mismo canto que las jácenas, para un mejor remate del alzado lateral del muelle (figura 11).

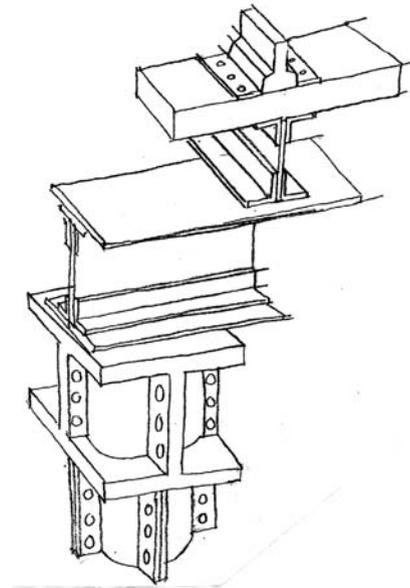


Figura 10
Croquis de apoyo de barras en la estructura (dibujo de los autores 2012)

La sencillez de diseño del muelle y la claridad de su modulación y sistema constructivo, lo convierten en un mecano cuya comprensión estructural es inmediata para el observador. Por otra parte, nos encontramos ante una estructura funcional, que ofrece al mismo tiempo una imagen de fortaleza y esbeltez en

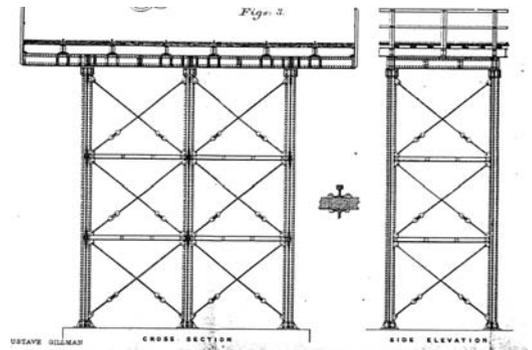


Figura 11
Plano de alzado y sección de pórtico (proyecto de Gillman 1908, archivo de los autores)

la que radica su belleza, y que está plenamente integrada en el entorno del que ya forma parte. Por todo ello, con fecha 25 de septiembre de 2009 ha sido declarado Bien de Interés Cultural con categoría de monumento, incluyéndose en el conjunto a proteger, además del muelle, los depósitos de mineral y los accesos al muelle.

LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EMBARCADERO

La solución de atado y enlace entre pilares, vigas, riostras y elementos de triangulación, es extremadamente sencilla en el embarcadero del Hornillo. Como hemos explicado con anterioridad, la disposición de soportes tipo Phoenix, con pestañas laterales que permitían el roblonado, solucionaba muy fácilmente la introducción de piezas complementarias para el anclaje y arriostamiento de la estructura. La observación de los detalles de esta estructura se convierte en una lección de construcción de una estructura de hierro, cuya modulación y solución de sus detalles constructivos.

Las columnas tipo Phoenix, en sus arranques sobre la plataforma de hormigón, se encuentran insertadas en unos elementos a modo de basas, ejecutados en fundición, diseñados de forma que enfundan a la columna y sus resaltes, permitiendo ser roblonados con la propia columna. En este nivel, la basa tiene diseñados unos cartabones para repartir mejor la carga vertical, y dan rigidez a la columna frente a esfuerzos horizontales y cabeceos. Por encima de las basas se diseñan unas cartelas triangulares, formadas por dos chapas paralelas, asimismo fijadas con roblones a las pestañas del pilar, de las que parten las barras de triangulación y atado en planos verticales de la estructura (figura 12).

Las vigas están constituidas por barras de perfiles de doble T, formados por chapas y angulares. Sobre los pórticos de columnas, y en dirección transversal al muelle, se sitúan las jácenas principales, que vuelan considerablemente fuera de la vertical de las columnas extremas de cada pórtico, constituyendo un paseo en voladizo a cada lado del muelle. Sobre estas vigas principales cargan las secundarias, que van en dirección paralela al muelle y colocadas una debajo de cada raíl de las vías del ferrocarril minero. Sobre estas vigas a su vez descansan los maderos que reciben el entablado de pavimento del muelle (figura 13).



Figura 12
Basa de pilar en la actualidad (foto de los autores, 2012)

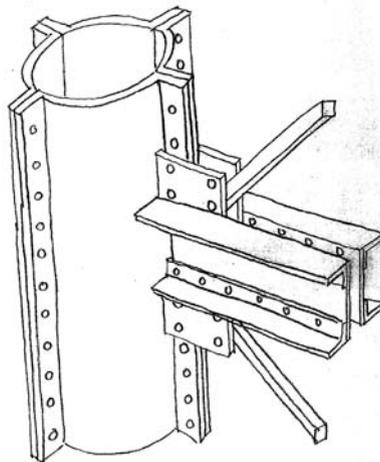


Figura 13
Croquis de pilar y barras de atado (dibujo de los autores, 2012)

Los elementos de atado horizontal se sitúan en tres niveles, y están formados por perfiles de U pareados, fijados a las columnas mediante cartelas dobles, roblonadas a los rebordes de las columnas. Se encuentran situadas en planos horizontales, en las direcciones x e y, en cada uno de los tres niveles de atado definidos, resultando de todo ello una estructura muy arriostada frente a esfuerzos horizontales.

El atado del muelle en planos verticales está confiado a unas cruces de San Andrés, constituidas por barras macizas de sección cuadrada de 3 cm de lado, que se fijan a los nudos de las columnas también mediante cartelas dobles como las descritas. Cada una

de estas barras está fijada a un gran tensor de grandes dimensiones. Las cruces de San Andrés se encuentran en los paños verticales, tanto paralelos como transversales al muelle, y forman un segundo entramado de gran rigidez de la estructura, a pesar de la esbeltez de sus barras.

CONSIDERACIONES FINALES. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL EMBARCADERO DEL HORNILLO

El muelle del Hornillo dejó de funcionar a final de los años ochenta del pasado siglo, habiendo permanecido sin uso desde entonces. En los últimos años fue utilizado como base de operaciones de una piscifactoría instalada en la bahía, que se atendía desde la plataforma del embarcadero, pero sin haberse realizado para ello en el muelle ningún trabajo de reparación o refuerzo de su estructura. Esta concesión de piscifactoría se extinguió en su día y no fue renovada, por lo que el muelle y las instalaciones industriales que lo atendían volvieron a su situación de abandono.

El estado general del muelle metálico del Hornillo es de marcada decadencia. La oxidación de las columnas es considerable, siendo aún mayor en las vigas y elementos horizontales, y especialmente en cartelas y barras de atado, algunas de las cuales se han roto por la corrosión. Los elementos más delgados y planos están exfoliados (figura 14) y también los tornillos y tensores están oxidados en extremo. Los entablados superiores han desaparecido en parte, y el muelle se encuentra vallado para evitar accidentes (figura 15).



Figura 14
Nudo del muelle con exfoliaciones por oxidación (foto de los autores, 2012)



Figura 15
Estado actual de la cubierta del muelle (foto de los autores, 2010)

Mientras tanto el entorno del embarcadero ha ido siendo colonizado por urbanizaciones situadas en el borde de la bahía que se han aproximado enormemente al muelle, alterando el paisaje austero e industrial existente hasta hace algunos años.

En los años 2007 y 2008, el Ministerio de Cultura invirtió 400.000 euros en unas obras de adecuación urbanística del entorno del embarcadero y sus accesos desde la explanada⁶, con la instalación de un mirador desde la plataforma existente por encima del muelle, ejecutado con paneles metálicos perforados a modo de rejillas. Y a finales de 2010 han dado comienzo, por importe de 600.000 euros, unas obras de consolidación y restauración del túnel de carga nº 1, uno de los dos depósitos enterrados de mineral, sitos en las inmediaciones del complejo de El Hornillo.

NOTAS

1. Mickleburgh 1999, 42.
2. «La construcción se realizó según proyecto del ingeniero Domingo Muguruza, siendo director de las obras Gustavo Gillman...» (Consejería de Cultura de la Comunidad Autónoma de Murcia 1997).
3. (Gillman 1908).
4. (Gris Martínez 2000).
5. «Su director (del ferrocarril) don Gustavo Gillman, súbdito inglés, que había estudiado prácticamente toda la minería en España en la zona de Linares y La Carolina, y era persona ilustradísima y sensata, comprendiendo que la vida de ese ferrocarril dependía de que se acrecentase el tráfico,...no encontró más salvación que tratar de desarrollar la minería de la región» (Guardiola 1926).
6. (Cánovas 2009).

LISTA DE REFERENCIAS

- Cánovas, Andrés. 2009. «Intervención paisajística en el Hornillo». XX Jornadas de Patrimonio Cultural en la Región de Murcia. *Revista de Patrimonio Cultural*. Colección Gillman 1908. Ayuntamiento de Águilas.
- Consejería de Cultura de la Comunidad Autónoma de Murcia. 1997. «Resolución por la que se incoa expediente de Declaración de Bien de Interés Cultural del Embarcadero de El Hornillo». Murcia.
- Gillman, Gustave. 1908. «Store and Shipment Iron Ore at Águilas, Spain». *Minutes of Proceedings*, Vol. 174. Londres: Institution of Civil Engineers.
- Gris Martínez, Joaquín. 2000. *The Great Southern of Spain Railway Company Limited (1887-1936)*. Murcia: Asociación Cultural Amigos del Ferrocarril «El Labradorcico de Águilas».
- Guardiola, Salvador y Alfonso Sierra. 1926. «Hierros de Almería y Granada. Yacimientos de Bacares y Serón». *Revista del Instituto Geológico de España*. pp. 109-113.
- Mickleburgh, Timothy. 1999. *Glory Days Piers*. Londres.

Huerta, Santiago y Fabián López Ulloa (eds.). 2013. Actas del Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Madrid, 9-12 de octubre de 2013. Madrid: Instituto Juan de Herrera.