

Libro de Actas del 3<sup>er</sup> Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones  
Eco-Eficientes

## 2. La restauración del muelle embarcadero de Clevedon. Un ejemplo de implicación de la sociedad en la defensa del patrimonio cultural.

**González-García de Velasco, Concepción<sup>(1)(\*)</sup>, Agudo Martínez, Andrés<sup>(2)</sup>,  
González Vilchez, Miguel<sup>(3)</sup>**

(1)(\*) Dra. Arquitecto. Dpto. de Construcciones Arquitectónicas I. Universidad de Sevilla, España

(2) Dr. Arquitecto. Gabinete de Proyectos. Universidad de Sevilla, España

(3) Dr. Arquitecto. Colaborador honorario Dpto. de Construcciones Arquitectónicas I. Universidad de Sevilla, España

### Resumen

La ciudad de Clevedon, situada en la costa del Canal de Bristol, al suroeste de Inglaterra, es una población que conserva todavía la mayoría de sus edificios tradicionales y, entre ellos, el muelle de Clevedon, que está considerado hoy el ejemplo más bello e importante de los embarcaderos británicos del siglo XIX que aún permanecen en pie.

En el año 1970, el ayuntamiento local decidió la reparación del muelle como atractivo local pero en una inadecuada prueba de carga, un pórtico del muelle se derrumbó y el muelle permaneció cerrado durante años hasta que, finalmente, el ayuntamiento, decidió derribarlo.

La masiva respuesta popular a favor de su conservación, trascendió a la prensa nacional, y a la propia administración británica en materia de patrimonio, que lo catalogó como edificio protegido, Monumento de interés excepcional (Grade I), y prohibió su demolición.

En el año 1980 se presentó un proyecto de reconstrucción del embarcadero y en 1992 terminaron las obras.

El remozado muelle se inauguró con una fiesta popular a la que asistió la población de Clevedon ataviada de trajes victorianos en un acto que simbolizaba el triunfo del tesón puesto al servicio de la conservación de un edificio del mayor interés histórico y cultural que hoy luce en su esplendor y constituye un modelo de actuación en defensa del patrimonio arquitectónico industrial.

**Palabras clave:** Sociedad, Patrimonio, Clevedon, Restauración, Embarcadero

## 1 Introducción

Clevedon es una ciudad inglesa, situada en la costa occidental, por encima de Gales, en el Canal de Bristol. Todavía en nuestros días se mantiene relativamente inalterada, conservando el carácter victoriano de su mejor época. Su desarrollo nunca fue espectacular, y el turismo de ocio no la cambió excesivamente, quizás por la competencia de otros puertos próximos de importancia como Bristol, Penarth, Newport y Weston, todos ellos a menos de 30 km.. Su nombre, para los amantes de la ingeniería, la arquitectura o la arqueología industrial, ha quedado ligado para siempre a su embarcadero, sin duda el más elegante de todos los muelles británicos, felizmente conservado en su integridad.

El autor del muelle fue el ingeniero británico John William Grover, que proyectó para una sociedad privada, el embarcadero en 1866, construyéndose durante 1867 y 1868. Afortunadamente, Grover presentó ante la I.C.E. de Londres un trabajo sobre la construcción de este muelle, por medio del cual hoy podemos conocer los datos técnicos, estructurales y constructivos del mismo.

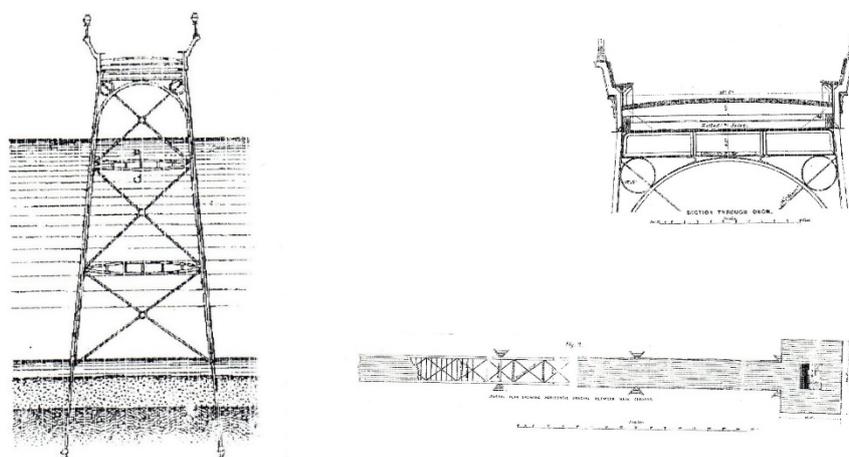
Grover proyectó para Clevedon un muelle de 298 metros de largo, los primeros 55 ejecutados sobre obra de piedra mientras que los restantes 243 descansaban sobre ocho vanos de 30 metros cada uno, formados por pórticos de cuatro pilares de hierro forjado, sobre los que descansaban, a ambos lados del muelle, sendas vigas de perfil doble T, de hierro forjado. Estas grandes luces, la altura del muelle sobre la lámina de agua y la delicadeza de diseño de los pórticos, a modo de celosías rematadas por delgadas arquerías, dan al embarcadero una imagen singular, esbelta y frágil, que constituye su seña de identidad y su belleza. Aunque Grover había proyectado un sencillo kiosko metálico como cabina de control a la entrada del muelle, la propiedad encargó al arquitecto Hans Price el proyecto de un edificio con apariencia de pequeño castillo que albergaba las dependencias de control y que contrastaba su sólida y medieval apariencia con el delicado diseño y levedad de la estructura metálica. Hoy este contraste ha quedado asumido y constituye una de las características singulares y paisajísticas del muelle de Clevedon (Fig. 1).



**Fig. 1** El castillo a la entrada del muelle. (González-García de Velasco, Agudo Martínez y González Vilchez 2016)

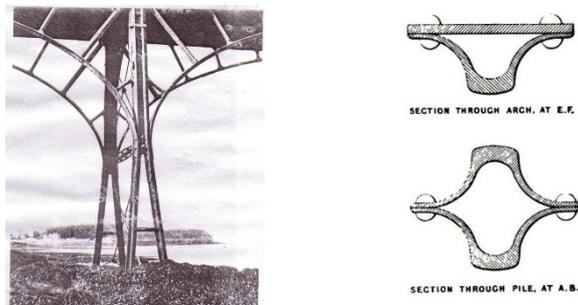
## 2 Características constructivas del muelle

La superestructura, apoyándose sobre estos pórticos, consistía en las dos vigas metálicas paralelas ya citadas, y en otras vigas transversales, asimismo metálicas, situadas en el mismo plano del pórtico. Sobre las vigas principales descansaban otras vigas menores, de madera, sobre las que se clavaba la cubierta de tablonos de madera paralelos a la dirección principal del muelle. Los bancos eran sencillos y compactos, ejecutados también en madera. El conjunto se arriostraba mediante cruces de San Andrés, formadas por barras que se cruzaban en un aro central. También existían pletinas situadas bajo el plano horizontal de la cubierta (Fig. 2).



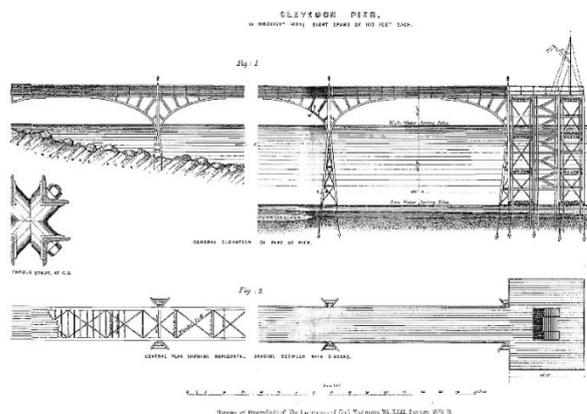
**Fig. 2** Planta y sección del muelle. (Grover (o.c. pág. 135))

Los soportes estaban formados cada uno de ellos por cuatro pilares de hierro forjado, constituidos por raíles Barlow, remachados por el dorso, formando un perfil tubular hueco. Los arcos estaban formados por un raíl Barlow curvado, remachado sobre una chapa o pletina plana, y su tímpano se dividía por barras del mismo tipo, a modo de celosía. Esta tipología de soportes había sido ya utilizada por Isambard Brunel en construcciones para puentes de ferrocarril, y Grover encontró un stock suficiente de estos elementos, de modo que su estructura podía ser en buena medida prefabricada, a partir de estos materiales de mercado. Cada uno de los cuatro soportes, o patas de apoyo del pórtico, se fijó a un vástago de hierro forjado de 12,70 centímetros de diámetro, fijado a su vez a un helicoide tipo Mitchell, de hierro fundido, de 5,08 centímetros. Los pilotes se habían atornillado previamente por medio de un cabrestante de seis brazos, situado siempre sobre el extremo del último tramo levantado, en torno al cual se pasaba una cuerda de la que tiraban varios hombres, haciendo girar al cabrestante (Fig. 3).



**Fig. 3** Railes Barlow formando tubos curvados. (Mallory (o.c. pág 13))

La cabecera original del muelle, un rectángulo de 15 x 14 metros, excesivamente pequeña por razones presupuestarias, estaba ejecutada con soportes de hierro forjado de las mismas características, y contaba con cinco plataformas a diferente altura, para embarcar en los diferentes niveles de marea. No se proyectó ninguna construcción originalmente en el extremo del muelle, aunque años más tarde, arruinada la estructura de embarque por una tormenta, se levantó una nueva cabecera sobre pilotes de fundación y sobre ella se levantó un pabellón de estilo oriental (influenciado por la obra de Nash en Brighton), que ha permanecido hasta nuestros días (Fig. 4).



**Fig. 4** Alzado y planta del muelle con la primera cabecera. (Grover (o.c. pág. 137))

La descripción de la estructura y el proceso de construcción quedan narrados por Grover en su trabajo antes citado. Una vez atornillados y colocados en posición los pilotes de hierro forjado, se montaron los pórticos en la playa, uno a uno, y se transportaron en barcas hasta su lugar de anclaje, colgándose del extremo de una polea fijada a una torre de 27,43 metros de altura, que se anclaba a cuatro pilotes de madera previamente situados. La polea colocaba el pórtico en su posición defi-

nitiva, roblonándose éste sobre los pilotes cilíndricos de hierro forjado previamente roscados. Posteriormente las vigas se botaron del mismo modo y se subieron a su posición sobre los pilares mediante la polea citada y una grúa instalada sobre el tramo anterior ya terminado. La polea y la grúa se trasladaban a la posición adecuada para ejecutar el siguiente tramo, hasta finalizar el muelle completo. La construcción fue bastante rápida y los trabajos - un total aproximado de 350 toneladas de hierro forjado - se ejecutaron en 18 meses, con una mano de obra media de 60 hombres, un número, entonces, comparativamente pequeño para un proyecto de este tamaño. La segunda parte del informe que hemos conseguido en la I.C.E. de Londres sobre el muelle de Clevedon, contiene la discusión del trabajo presentado ante la presidencia y vocales de la institución. Ante ellos, Grover justificó la colocación de pilotes macizos de hierro forjado, en vez de hierro fundido, basándose en la experiencia que él mismo tenía sobre su buen comportamiento, al haber sido colocados diez años atrás elementos de hierro forjado en los muelles de South Wales, que no habían sufrido apenas ninguna corrosión en todo ese tiempo. Pero quizás lo más interesante de esta discusión fue la teoría de cálculo que Grover presentó, considerando las dos hipótesis que había tenido en cuenta en el planteamiento de la estructura: la de considerar cada vano central como formado por dos arcos simétricos, a modo de ménsulas empotradas en los soportes que tenían una carga puntual en su extremo y la teoría de viga continua, con apoyos en las cabezas de los soportes, aportando para ello varias páginas de ecuaciones y consideraciones de cálculo muy desarrolladas, así como las gráficas de momentos flectores y deformaciones de la segunda hipótesis (Fig. 5).

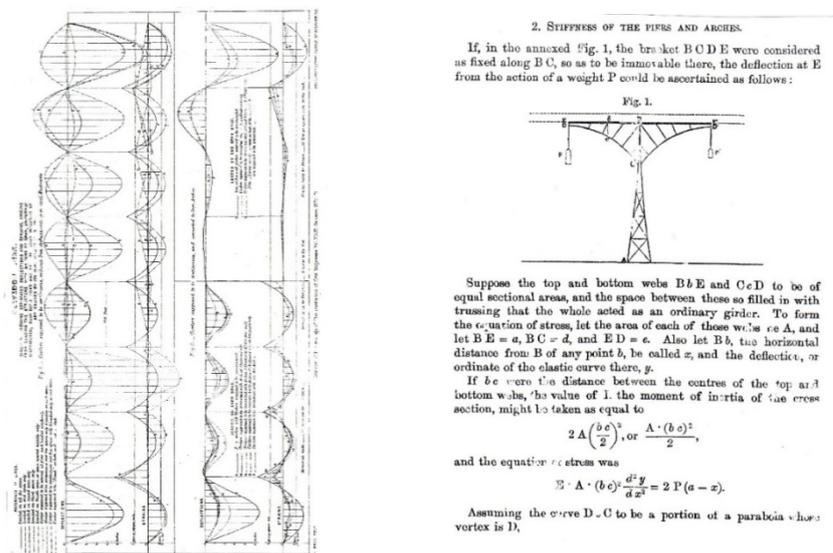


Fig. 5 Cálculos de Grover. (Grover (o.c. pág. 185))

El muelle de Clevedon nunca fue una atracción económicamente próspera, dada la competencia de otros muelles próximos. Además, Grover lo había proyectado en una dirección no perpendicular a la costa, por lo que la plataforma del embarcadero no quedaba paralela a la dirección de la corriente de la ría. Esto ocasionaba no pocas dificultades de atraque a los barcos y los consiguientes golpes de éstos contra la estructura de la cabecera, que en el año 1891 se encontraba sensiblemente deteriorada. Tras diversas gestiones, los accionistas consiguieron que el muelle pasara a propiedad de la autoridad local, por un precio razonable para ambas partes. El ayuntamiento reparó los desperfectos generales del muelle y ordenó la demolición de su cabecera, encargando al ingeniero McDowell la ejecución de una nueva cabecera del muelle, más robusta y de mayores dimensiones, levantada sobre pilotes de fundición. Esta cabecera, que se terminó en 1893, esta vez se diseñó orientada en sentido de la corriente, y por tanto ligeramente escorada con respecto a la directriz del muelle. Sobre esta plataforma se ejecutaron unas construcciones que, en forma de un pabellón central, ambas de cubiertas de estilo oriental, habían sido proyectadas para la nueva cabecera por encargo municipal. El muelle se reabrió en 1894, con la apariencia que ha conservado hasta nuestros días (Fig. 6).



**Fig. 6** Nuevo pabellón central en el extremo del muelle. (González-García de Velasco, Agudo Martínez y González Vilchez 2016)

### 3 La decadencia del muelle

Como todos los embarcaderos, sufrió daños importantes a lo largo de su vida. En 1910 se cerró tras ser destrozada parte de la cubierta de madera por un vendaval, reabriéndose en 1913. En 1953 sus resultados económicos eran malos, empeorando año tras año, a pesar de los esfuerzos del ayuntamiento local para fomentar su uso. Su mantenimiento tampoco era el adecuado y, ante el peligro de colapso en algunos tramos del inicio del muelle, se colocaron pilotes cilíndricos de acero, como puntales de apeo de los arcos de hierro forjado, desvirtuando su imagen. En una inadecuada prueba de carga realizada el 17 de octubre de 1970, llenando bal-

sas de agua colocadas sobre la cubierta, una de ellas se deformó, desplazando al séptimo pórtico, que se derrumbó arrastrando consigo los dos vanos que apoyaban en él.



**Fig. 7** Hundimiento en el extremo del muelle. (<http://clevedonpier.co.uk> .2016)

El muelle permaneció cerrado durante muchos años, y el ayuntamiento, ante lo costoso de su reparación, decidió derribarlo. Pero una masiva respuesta popular a favor de su conservación y la anhelada catalogación oficial como edificio protegido en Grado II (Monumento de Especial Interés), evitaron su final, presentándose en 1980 un proyecto de reconstrucción por un importe de 870.900 euros. Gracias a los fondos del English Heritage se iniciaron los trabajos en 1985, de cuyo desarrollo nos ocuparemos más adelante, dándose las obras por terminadas en 1998.

#### **4 La restauración del muelle**

Hemos reflejado que, ya en el año 1953, los resultados económicos del embarcadero eran malos, empeorando año tras año, a pesar de los esfuerzos del ayuntamiento local para fomentar su uso. En el año 1970, el ayuntamiento local se planteó la necesidad de conocer el estado estructural del muelle para establecer si era rentable su reparación y su posible impulso como atractivo local. Como hemos comentado, en una inadecuada prueba de carga realizada el 17 de octubre de dicho año, llenando balsas de agua colocadas sobre la cubierta, una de ellas se deformó,

desplazando al séptimo p<sup>o</sup>rtico del embarcadero, que se derrumbó arrastrando consigo los dos vanos que apoyaban en él. El muelle permaneció cerrado durante muchos años y, finalmente, el ayuntamiento, ante la incertidumbre de su estado y el futuro de su reparación, decidió derribarlo.

Pero en el pueblo de Clevedon se produjo una masiva respuesta popular a favor de su conservación, que trascendió a la prensa regional y nacional, lo que originó una gran corriente a favor de su rehabilitación, impulsada por arqueólogos industriales, sociedades culturales (The National Piers Society) y la propia administración británica en materia de patrimonio (The English Heritage). El muelle fue catalogado oficialmente como Monumento de Especial Interés (Grade II), lo que prohibía su demolición y encaminaba al ayuntamiento de la ciudad a estudiar un proyecto de futuro que permitiese su conservación definitiva.

En el año 1980 se presentó un proyecto de reconstrucción del embarcadero por un importe de 870.900 euros, parte del cual sería sufragado con fondos del English Heritage. Este proyecto fue posteriormente modificado iniciándose los trabajos en 1985 y terminándose las obras en 1998.

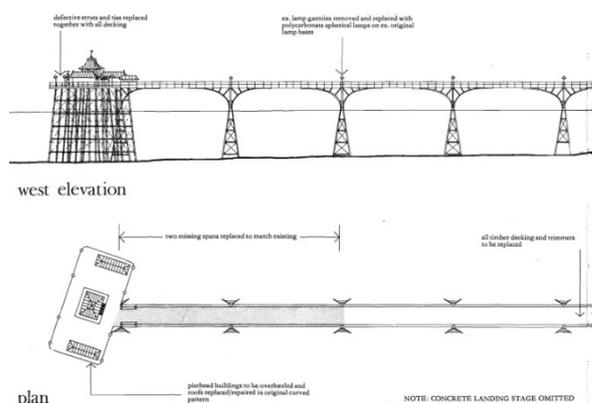
Hoy el muelle de Clevedon luce en su esplendor y constituye un modelo de actuación en defensa del patrimonio arquitectónico industrial, que ha preservado este monumento para la posteridad.

Las principales características constructivas del muelle de Clevedon se podrían resumir en lo siguiente:

Cimentación de pilotes macizos de hierro forjado, atornillados al subsuelo con roscas de fundición tipo Mitchell. Pilares huecos formados con raíles Barlow, de hierro forjado, a modo de caballetes de cuatro apoyos, de los que emergen en forma de arco otros raíles apoyados en barrotos estructurales situados en los tímpanos de los arcos. Componen el muelle ocho vanos de longitud 30,5 metros cada uno, formados cada uno por dos vigas metálicas de hierro forjado, de alma llena, paralelas entre sí, de 1,07 metros de canto y 0,45 de ancho, atadas transversalmente por otras similares en cada p<sup>o</sup>rtico. El forjado está constituido por vigas de hierro de menor canto, apoyadas en las alas inferiores de las vigas principales, y sobre ellas unos largueros de madera y un entarimado de listones en disposición "open". El estado del muelle fue estudiado por los ingenieros Roughton y Fenton que emprendieron una inspección muy detallada del mismo, valorando el estado de corrosión al que sus elementos habían llegado y proponiendo un proyecto de consolidación de su estructura consistente en mantener los pilares Barlow, rellenándolos de hormigón de resinas epoxi para aumentar su fortaleza y rigidez (sustituyendo los pilares arruinados por otros ejecutados también con raíles Barlow), y en reforzar las vigas metálicas adosándoles por su interior un encofrado metálico, con un lateral de poliestireno, para hormigonar dentro de él unas grandes vigas de hormigón postensado, que rigidizarían la estructura horizontal, aliviando de carga a las vigas metálicas sin perder su fisonomía.

La subvención conseguida del English Heritage estuvo condicionada a determinadas modificaciones en el proyecto, la más importante de las cuales era la de no permitir el refuerzo con vigas de hormigón tras lo cual se reformó el proyecto, re-

calculando la estructura con sus espesores y cargas reales. Según Fenton, se sustituyeron varias vigas y numerosas viguetas por otras ejecutadas en acero dulce, y se repararon las que lo permitían. También, según Fenton, se sustituyeron algunos soportes utilizando nuevos raíles Barlow, idénticos a los primitivos, adquiridos a la British Rail que aún conservaba algunas barras en sus almacenes, realizándose pruebas de soldadura entre el hierro forjado y el acero dulce. Tras nuestra visita a la ciudad de Clevedon y a su muelle, del que hemos de decir que su sola contemplación merece los esfuerzos de haberlo estudiado e investigado en profundidad desde una ciudad tan lejana como Sevilla, observamos que los tres últimos caballetes de la estructura, contiguos a la plataforma del embarcadero y correspondientes a la estructura arruinada, aparentan ser ejecutados con perfiles normalizados, en cualquier caso, perfectamente integrados con la solución global. Fue curioso el sistema empleado para ejecutar la obra de reparación, que consistió en instalar una gran plataforma de trabajo fijada a media marea, a la altura de la mitad de embarcadero, con una gran grúa. Una vez desmontado el tablero, se fueron soltando las viguetas y vigas una a una, y con la grúa se cargaban en barcazas y se llevaban a la playa. Allí, en seco, en un taller montado a pie de playa al efecto, se examinaban a fondo y se decidía si se reparaban o se sustituían por otras similares. Asimismo fueron desmontados los pilares que se consideraron en mal estado y sustituidos por otros montados en la playa y trasladados a su posición en el embarcadero, mientras que los que lo permitían eran reparados (Fig. 8).



**Fig. 8** Planta y alzado del muelle con la nueva cabecera. (Mallory (o.c. pág 53))

Una vez reparadas o sustituidas las grandes vigas, se trasladaban de nuevo a su lugar de procedencia, ejecutándose los trabajos de fijación adecuados. Después se instalaron las viguetas, los largueros y un nuevo pavimento de madera. En el extremo del embarcadero se colocaron los tres pabellones, ahora acristalados especialmente y dedicados a la estancia del público, al resguardo de la lluvia y el viento, mientras que la planta baja del pabellón principal se utilizaba para acceder

mediante escaleras al espacio inferior, desde el que se embarcaba a diferentes niveles.

Las obras del puente terminaron en 1989, fecha en la que se abrió al público a excepción del extremo final, que continuó unos años más en reparación, y fueron llevadas a cabo por la empresa británica Sheppard Engineering Ltd., de Gloucestershire, especialista en restauración de estructuras metálicas. Hoy esta empresa puede mostrar la obra de restauración del muelle de Clevedon como la mejor y más internacional de sus realizaciones.

Posteriormente, en 1998, se reabrió la plataforma extrema, con sus pabellones rehabilitados, lo que fue celebrado por la población de Clevedon mediante una gran fiesta, en la que las personas viajaron hasta el muelle en carrozas de época engalanadas y se vistieron con trajes victorianos (Fig. 9 y 10).



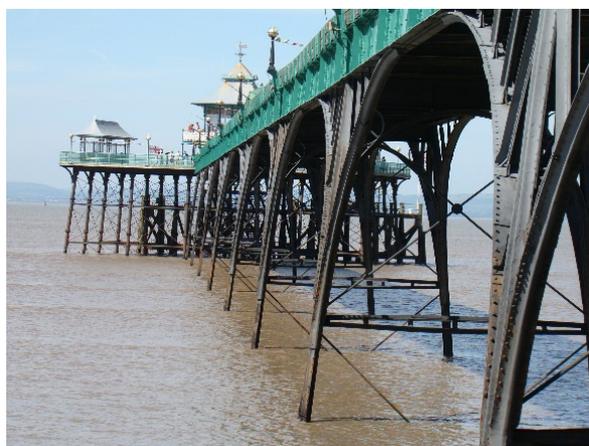
**Fig. 9** Reparación de caballete o soporte del muelle. (<https://www.ethex.org.uk>. 2016)

**Fig. 10** Fiesta en la reinauguración del muelle en 1998. (<https://www.ethex.org.uk>. 2016)

Una grabación que se vende en el pequeño castillo de entrada al muelle, convertido en tienda de souvenirs, deja constancia de esta inauguración, que supuso el triunfo de la constancia y del esfuerzo de un pueblo por recuperar una joya de su pasado, a punto de desaparecer para siempre. Mientras tanto el Brighton Pier, la figura preeminente de los embarcaderos de ocio británicos, ha sucumbido hace unos pocos años, y ha desaparecido de la hermosa playa en la que se ubicaba, pasando el embarcadero de Clevedon a ascender a monumento de interés excepcional (Grade I), como la mejor muestra de los muelles británicos del siglo XIX.

El uso principal del muelle de Clevedon en la actualidad es, pura y simplemente, el de lugar de paseo y de pesca con caña, aunque también se utiliza como puerto

de atraque para embarcaciones de recreo que llevan pasajeros de este punto a otras ciudades costeras próximas (Fig.11). Su propietaria es una sociedad municipal, que cobra una pequeña cantidad a los visitantes que pasean sobre él, y hace contratos con los pescadores locales que lo utilizan como lugar privilegiado desde el que pescar. También alquila el muelle para celebraciones al aire libre, como para bodas, reuniones y fiestas, que se organizan en los pabellones extremos y en el paseo central, cubierto por una carpa. Ha sido escogido numerosas veces como escenario de atracciones musicales, (entre otras, una grabación musical reciente de One Direction), presentación de discos y eventos, etc.. Pero lo más importante es que el nombre de la ciudad de Clevedon continúa ligado a su embarcadero, que se ha podido restaurar ejemplarmente y conservar para ejemplo de todos y que se ha convertido en el mejor reclamo turístico y cultural de la población.



**Fig. 11** Imagen actual del muelle. (González-García de Velasco, Agudo Martínez y González Vilchez 2016)

## 5 Conclusiones

Afortunadamente, el pueblo de Clevedon es una muestra de cómo una sociedad concienciada por mantener su patrimonio arquitectónico industrial, se impone a las decisiones políticas que pretendían su desaparición. De esta manera, consigue la protección, rehabilitación y el máximo reconocimiento de su muelle embarcadero con la catalogación Monumento de Interés Excepcional (Grade I), que garantiza su supervivencia. Sirvan como referencia de implicaciones similares de la sociedad: La Capilla de San Pelayo ( siglo XIX), Asturias, España, que se encontraba en estado total de abandono, y que con el esfuerzo de los vecinos fue rehabilitada y reabierta para el pueblo en una celebrada inauguración; o el cinema Odeón, barrio de la Candelaria de Bogotá (Colombia), clausurado y abandonado a su suerte, y

que a iniciativa popular fue restaurado, reabriendo para la ciudad. Ambos casos son ejemplos claros de rescate y conservación del patrimonio histórico de los pueblos a instancias de los mismos.

Se pretende con nuestro trabajo, establecer un modelo a seguir basado en futuras líneas de investigación tales como: la conversión de obras de Arquitectura en patrimonio de la sociedad, o la incorporación definitiva de la Arqueología Industrial al escenario arquitectónico y cultural.

## 6 Referencias

- Adamson S (1977) Seaside Piers. London.
- Anónimo (1988) Clevedon Restoration of Clevedon Pier. Architects Journal. London.
- Fenton R (1984) Clevedon Pier. Special Problems Relating to its Restoration. Papers presented at the First Symposium of the Piers. Department of the Environment. London.
- Fenton R (1991) Clevedon Pier. Special Problems Relating to its Restoration. Papers presented at the Second Symposium of the Piers. Department of the Environment. London.
- Grover JW (1871) Description of a wrought iron pier at Clevedon, Somerset, Institution of Civil Engineers. Minutes of Proceedings, London.
- Mallory K (1981) Clevedon Pier. London.
- Betjeman J (2016) The most beautiful pier in England. <http://clevedonpier.co.uk> .
- González-García C (2008) Caracterización de los sistemas constructivos de los embarcaderos británicos del siglo XIX. Influencia de su tecnología en la ingeniería civil española. Tesis, Universidad de Sevilla.
- Clevedon Pier & Heritage Trust Ltd.(2016). <https://www.ethex.org.uk>
- Serrano AM(2010) Villayón recupera su patrimonio. [http://www.Ine.es/occidente/2010/07/17/villayón recupera su patrimonio](http://www.Ine.es/occidente/2010/07/17/villayón%20recupera%20su%20patrimonio).
- González Saavedra L (2015) Espacio Odeón: un caso de recuperación del patrimonio arquitectónico en Bogotá. <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/774937/espacio-odeon-un-caso-de-recuperacion-del-patrimonio-arquitectonico-en-bogota>