



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE**
**SECRETARÍA DE ESTADO DE
CULTURA**

**DIRECCIÓN GENERAL
DE BELLAS ARTES Y BIENES
CULTURALES Y DE ARCHIVOS
Y BIBLIOTECAS**

**SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL
INSTITUTO DEL PATRIMONIO
CULTURAL DE ESPAÑA**

MEMORIA FINAL

PROYECTO MODIFICADO (NOVIEMBRE 2011): ACTUACIÓN PAISAJÍSTICA EN LA ENSENADA DE BOLONIA, CÁDIZ

- ACCIÓN 1_ ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DEL BORDE MARÍTIMO DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DE BAELO CLAUDIA.
- ACCIÓN 2_ ADECUACIÓN DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO AL NUEVO PROYECTO MUSEÍSTICO
- ACCIÓN 3_ ITINERARIO CULTURAL PUERTO DE BOLONIA- TUMBAS ANTROPOMORFAS DE BETIS
- ACCIÓN 4_ ITINERARIO CULTURAL NECRÓPOLIS DE LOS ALGARBES

C/. Pintor El Greco, 4
(Ciudad Universitaria)
28040 MADRID
TEL: 915504400
FAX: 915504444



1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es la elaboración de una Memoria Final de los trabajos desarrollados en el marco del **Proyecto Modificado (noviembre 2011): Actuación Paisajística en la Ensenada de Bolonia, Cádiz**, con aprobación en marzo de 2012, donde se describen de manera resumida los trabajos desarrollados, los materiales, productos y técnicas empleadas en las obras acometidas, así como los criterios técnicos que los rigieron.

Se redacta por los arquitectos directores de obra: Román Fernández-Baca Casares, Marta García de Casasola Gómez y Beatriz Castellano Bravo, y por el arquitecto técnico director de la ejecución de las obras: Enrique Jaime Martín. Todos ellos personal técnico del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico **IAPH**, agencia pública de la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

2.- ANTECEDENTES

Los trabajos desarrollados en la Ensenada de Bolonia responden al encargo realizado al IAPH, por el actual Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través de la Subdirección General del Instituto del Patrimonio Cultural de España, **IPCE**.

La actuación está promovida por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través del IPCE, en el marco del Plan Nacional de Paisajes y financiada por el Ministerio de Medio Ambiente con el 1% cultural.

En enero de 2008 se redacta desde el Departamento de Proyectos del Centro de Inmuebles, Obras e Infraestructuras del IAPH un Proyecto de Actuación, figura establecida por la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA) para el desarrollo de actuaciones de utilidad pública sobre suelos no urbanizables, denominado **Proyecto Actuación (2008): Proyecto Básico y de Ejecución de Intervención Paisajística en la Ensenada de Bolonia (Cádiz)**. En éste se recogen cuatro grupos de actuaciones a desarrollar sobre el extenso territorio de la Ensenada de Bolonia. Estos conjuntos, a los que se les denominarán **Acciones**, tienen una localización geográfica o espacial diferenciada:

- Acción 1_ Adecuación paisajística del borde marítimo del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia.
- Acción 2_ Adecuación del Conjunto Arqueológico al nuevo proyecto museístico.
- Acción 3_ Itinerario cultural Puerto de Bolonia- tumbas antropomorfas de Betis
- Acción 4_ Itinerario cultural necrópolis de Los Algarbes.

El Proyecto de Actuación se elabora a partir de las directrices enunciadas en la **Guía del Paisaje Cultural de la Ensenada de Bolonia**, documento redactado por el Laboratorio de Paisaje del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico en 2004. A partir del análisis interdisciplinar realizado, en la Guía se desarrolla el diagnóstico territorial del patrimonio cultural de la Ensenada. Siendo, tanto una herramienta de conocimiento de las diferentes estructuras que definen este paisaje cultural, como un instrumento para su gestión, en concordancia con las directrices marcadas por el Convenio Europeo del Paisaje (Florencia 2000), mediante la inclusión de una serie de líneas estratégicas, cuyos objetivos son la mejora paisajística de la Ensenada, el mantenimiento de sus valores culturales y su diversificación productiva.



En el **Proyecto Actuación (2008): Proyecto Básico y de Ejecución de Intervención Paisajística en la Ensenada de Bolonia (Cádiz)** se priorizan las acciones de cualificación del paisaje a través de dos estrategias, ya apuntadas en la Guía y que ahora se desarrollan:

a) A escala territorial se diseñan **itinerarios culturales** en los que se integran una serie de recursos naturales y patrimoniales – arqueológicos- para presentar su diacronía, a través de un recorrido por el espacio y por el tiempo.

b) Se interviene en la ciudad romana de **Baelo Claudia**, modernizando su discurso museológico y museográfico, mejorando su lectura y accesibilidad y estableciendo un diálogo formal más adecuado con su entorno y su original vocación marinera.

Insertándose en los siguientes proyectos enunciados en la Guía:

- Red de itinerarios culturales
- Plan de acciones en Baelo Claudia
- Proyecto de paisaje en el borde costero

3._ MEMORIA GENERAL TÉCNICA

3.1._ DATOS DE LA OBRA

Las obras que se describen en este documento corresponden a la ejecución del Modificado del Proyecto de Actuación de INTERVENCIÓN PAISAJÍSTICA EN LA ENSENADA DE BOLONIA (CÁDIZ) con aprobación definitiva en marzo de 2012.

Emplazamiento

Ensenada de Bolonia, Tarifa, Cádiz.

Licencia de Obra

- *Ayuntamiento: Tarifa.* Decreto nº 4975/2009
- *Fecha de expedición:* 06/11/2009
- *Expediente Nº:* B-116/2008

Autorización para el inicio de Obra

- *Ayuntamiento: Tarifa.* Decreto nº 5425/2009
- *Fecha de expedición:* 09/12/2009

Inicio de obras

4 de Octubre de 2010

Final de obras

31 de Diciembre de 2012

Duración

27 meses

Promotor

Subdirección General del Instituto del Patrimonio Cultural de España. IPCE. Dirección General de Bellas Artes y



Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Dirección facultativa

Directores de la obra:

- Román Fernández-Baca Casares. Arquitecto. Director del IAPH
- Marta García de Casasola Gómez. Arquitecto. Dpto. de Proyectos. Centro de Inmuebles, Obras e Infraestructuras. IAPH
- Beatriz Castellano Bravo. Arquitecto. Dpto. de Proyectos. Centro Inmuebles, Obras e Infraestructuras. IAPH

Director de la ejecución de la obra:

- Enrique Jaime Martín. Arquitecto Técnico.

Coordinador de seguridad y salud:

- Javier Perales Martínez. Arquitecto Técnico

Seguimiento Arqueológico

- Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia
- Salvador Bravo Fernández. TRAGSA

Empresa adjudicataria de las obras

Empresa de Transformaciones Agrarias S.A. TRAGSA.

Delegado Provincial en Cádiz:

- Ignacio Campo Martín.

Coordinador de obras:

- José Antonio Romero Navarro

Jefe de Obras:

- Jorge Ramos Gómez. Arquitecto Técnico.

Encargado de Obra:

- Andrés Saborido Cordero

Importe de la Adjudicación

3.771.606,12 € (incluso reajuste de IVA)

3.2._ DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La descripción de las obras ejecutadas se acomete en función de la localización espacial de las mismas, siguiendo la estructura que presenta el documento del Proyecto de Actuación y su Modificado, organizado en 4 conjuntos de actuaciones que se denominan *Acciones* y que se corresponden con 4 capítulos del Presupuesto y Mediciones. Estas incluyen un 5º capítulo dedicado a la Seguridad y Salud.

Para la datación temporal de los trabajos nos remitiremos a las memorias mensuales redactadas a lo largo de la obra que se recogen en el Anexo II de esta Memoria Final, haciendo referencia sólo a aquellos datos que sean de especial interés para entender el desarrollo de las mismas.



En este sentido, es importante señalar que para sistematizar la ejecución de las diferentes unidades de obra descritas en el Proyecto, se procedió a la realización previa de prototipos. Modelos que permitieron ajustar las características técnicas de los materiales empleados a los fines perseguidos y optimizar los procesos de ejecución.

ACCIÓN 1

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DEL BORDE MARÍTIMO DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DE BAELO CLAUDIA

A1.1_ ACTUACIÓN EN EL BORDE COSTERO

Descripción general y organización espacio temporal de los trabajos

Uno de los objetivos básicos de la *Acción 1* es la resolución del límite sur del Conjunto Arqueológico y la mejora, a distintos niveles, de las relaciones existentes entre las estructuras arqueológicas emergentes y la franja costera. La singularidad de la ciudad romana de *Baelo Claudia* reside en la importancia de su sector industrial ubicado en el extremo meridional de la ciudad que, dedicado a las actividades de tratamiento, embarque y comercio del pescado, reúne un conjunto de estructuras arqueológicas pertenecientes a antiguas factorías de salazón de pescado y a dos viviendas asociadas a éstas.

Para mejorar la lectura de este sector urbano, tanto desde el interior, como desde el exterior del yacimiento, se ejecutan: una pasarela de madera pilotada [partidas H10.A y H10.1] que construye el frente marítimo del Conjunto y un nuevo cerramiento [partidas V1 y V23] que permite la contemplación de los restos arqueológicos desde el exterior y de la costa desde el interior, incorporando la percepción del paisaje a la visita al yacimiento, impide el acceso incontrolado al Conjunto desde uno de los puntos más vulnerables y frena la entrada de arena desde la playa y su afección sobre las estructuras arqueológicas.

El trazado de la pasarela responde a la geometría de la estructura urbana alto-imperial, construyendo una serie de plataformas, miradores o áreas de estancia donde se incluyen elementos de mobiliario urbano, que rompen la direccionalidad de la línea de playa y crean puntos de atracción hacia el Conjunto. En su extremo oriental, conecta con otra pasarela de madera, ejecutada por la Consejería de Medio Ambiente con anterioridad al inicio de las obras, que discurre en paralelo al límite meridional de la Necrópolis sureste dando acceso a la playa desde una zona de aparcamientos próxima. El encuentro entre ambas se resuelve en una plataforma, también pilotada, desde la que se accede a la playa a través de un nuevo tramo de pasarela de madera del tipo articulada [partida H18] incluido en la propuesta.

En el extremo oriental de la pasarela, se deja abierto el paso hacia la playa; conectando con el itinerario propuesto hacia la Duna de Bolonia. Se trata de un camino natural que solo se materializa como pasarela de madera en su paso por el Arroyo de las Breñas, tramo necesario por las fuertes crecidas de este arroyo durante el invierno.



Los trabajos de ejecución de la pasarela se planifican en función de la afluencia de público a la playa, con el objetivo de evitar a sus usuarios las molestias derivadas de la obra y, especialmente, del acceso a la misma de la maquinaria empleada para el pilotaje de la estructura de la pasarela. Se organizan en tres fases, garantizando en todo momento la posibilidad de llegar a la playa desde la zona de restaurantes ubicada junto al antiguo acceso al Conjunto.

La construcción del sector occidental de la pasarela se inicia en julio de 2011, acometiéndose, en primer lugar, el trazado del tramo comprendido entre su extremo y el Bunker costero. Los trabajos se interrumpen durante los meses de verano y son retomados en octubre, con la ejecución de un segundo tramo que discurre entre el Bunker y la escalera de acceso a la playa. La diferencia de cota existente entre la plataforma de arranque de la pasarela [+3.21m] y la del bunker [+2.11m] se salva con dos tramos en rampa que cumplen las exigencias de la normativas de accesibilidad vigentes.

En diciembre de 2011, se inicia la actuación en el sector oriental de la pasarela, conectándola al final de su recorrido con la pasarela de madera articulada que recorre el borde sur de la Necrópolis Sureste antes mencionada. La diferencia de cota entre sus extremos se resuelve con dos tramos en rampa, garantizando así la accesibilidad de todo el recorrido a lo largo del borde costero del Conjunto Arqueológico.

Por último, en octubre de 2012 se acomete la construcción de la escalera de acceso a la playa prevista en la propuesta y la conexión, en su arranque, entre los sectores oriental y occidental de la pasarela de borde costero. La nueva escalera, ejecutada también en madera, se ubica sobre la de piedra existente, en el punto de acceso a la playa de los visitantes del Conjunto Arqueológico y de los usuarios de los restaurantes anexos. Por lo que no se procede a la demolición de la antigua hasta que no se finaliza la ejecución, incluso con el mobiliario, barandillas y pasamanos correspondientes, y se abre al paso el tramo oriental de la pasarela. La nueva escalera satisface los requisitos de accesibilidad y seguridad de utilización establecidos en la normativa vigente.

Asociados a la ejecución de la pasarela, se han llevado a cabo trabajos de seguimiento arqueológico para garantizar la no afección de posibles restos existentes, exigiendo el desplazamiento puntual de algún pilote de la pasarela. Estos trabajos han permitido localizar el lienzo meridional de la muralla de la ciudad romana.

Descripción constructiva

La ejecución de la pasarela de borde costero se inicia con la disposición de su estructura [partida H10.A] formada por pilotes de madera aserrada estructural de pino silvestre de 14cm de diámetro, hincados a la duna con una profundidad mínima de 1.5 metros y dispuestos cada 2,10 metros, en ambas direcciones, siguiendo la geometría del trazado de la pasarela. Las cabezas de los pilotes se arriostran mediante durmientes de madera aserrada estructural de 20x10cm, sobre los que dispone una subestructura formada por rastreles de 14x7cm colocados transversalmente cada 63,5cm y duplicados en la línea del cerramiento, a la que se atornillan los listones de madera de pino de 14,5cm de ancho, 4,5cm de espesor



y longitudes variables que conforman el plano superior o suelo de la pasarela. Se dejan 0.5cm de separación entre listones para absorber las dilataciones del material. La tornillería empleada es de acero inoxidable. Como medida de refuerzo, se ha procedido a arriostrar la estructura de la pasarela con cruces de San Andrés en aquellos puntos donde queda más expuesta.



_ Pilotaje de estructura de pasarela
Julio 2011



_ Pilotaje de estructura de pasarela
Julio 2011



_ Ejecución estructura y colocación suelo
Julio 2011



___ Ejecución estructura y colocación suelo
Julio 2011



Toda la madera empleada en la ejecución de la estructura y suelo de la pasarela es madera aserrada estructural de pino silvestre, calidad MEG y clase resistente C-22, con contenido de humedad seco inferior al 20%, y tratamiento protector en profundidad con producto autoclave, según normas UNE EN 351-1:2008 Y UNE EN 599-1_2010, adecuado para una clase de servicio 3, una clase de uso 4 y nivel de penetración 5(NP5). Exigencias establecidas en función de las características del ambiente al que está expuesta la madera de acuerdo con la norma UNE-EN 335-1.



_ Ejecución 1^{er} tramo pasarela borde costero
Julio 2011



_ Ejecución 1^{er} tramo pasarela borde costero
Julio 2011



_ Ejecución de 2^o tramo pasarela borde costero
Octubre 2011



_ Ejecución de 2^o tramo pasarela borde costero
Octubre 2011



_Ejecución 3^{er} tramo pasarela borde costero
Diciembre 2011



_Ejecución 3^{er} tramo pasarela borde costero
Diciembre 2011

Tras la ejecución de distintos prototipos en taller y su montaje "in situ" para comprobar el grado de transparencia del elemento en obra, se definen las características de la barandilla de la pasarela y se distribuyen los módulos previstos en la pasarela, asumiendo los desajustes finales entre la geometría propuesta y la construida.



_1^{er} Prototipo de barandilla pasarela, en obra.
Diciembre 2011



_Ejecución prototipo módulo de barandilla, en taller.
Diciembre 2011



La barandilla se resuelve con perfiles de acero galvanizado en caliente con un recubrimiento de 70micras de espesor mínimo y 500gr/m², a los que se les aplica un tratamiento de protección mediante la aplicación de dos manos de imprimación acuosa adherente y dos manos de pintura multiusos con alta resistencia a la intemperie Hammerite, en color gris. Con este acabado, se pretende facilitar las labores de mantenimiento y garantizar una mejor conservación de un elemento tan expuesto a lo largo del tiempo.

Cada montante, formado por pletinas de 60x10mm y 90cms de longitud soldadas a placas de anclaje de 120x60mm y 10mm de espesor, se fija al plano horizontal de la pasarela con 4 tornillos de acero inoxidable. En los frentes largos, paralelos a la línea de costa, los montantes se anclan a las vigas perimetrales de la subestructura de la pasarela, rastreles de madera estructural aserrada de 14x7cm de escuadría, empleándose tornillos del tipo rosca - madera. Para reforzar el anclaje de la barandilla en los frentes cortos de la pasarela, donde el espesor de la madera es solo de 5cm, se han colocado otras placas de anclaje en la cara inferior del suelo de la pasarela, fijándose los tornillos con roscas, por ambas caras. La distancia entre montantes es de 140cm, dejando 35cm de separación desde cada esquina, donde se producen los cambios de dirección de la barandilla.

La barandilla se completa con dos perfiles en T, del tipo T60.10, soldadas a los montantes. Una, en su plano inferior, dejando una distancia de 3cm desde el ala del perfil hasta el plano del suelo y otra en el superior, a modo de pasamanos. Las almas de ambos perfiles presentan taladros de 8mm de diámetro, cada 10cm, que sirven para coser, en zig-zag, un cable de acero inoxidable AISI 316 de 6mm de diámetro que conforma el entrepaño de la barandilla.



_Montaje de estructura de barandilla
Enero/Febrero 2012



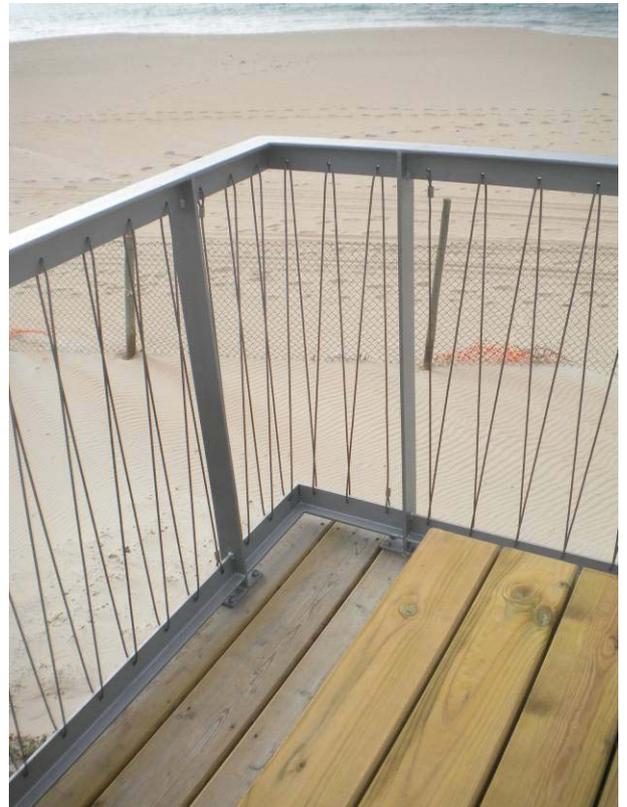
_Montaje de estructura de barandilla
Enero/Febrero 2012

Acompañando a los tramos en rampa de la pasarela, la barandilla incorpora un pasamano intermedio, a una altura de 65cm desde la cota del suelo, resuelto con perfiles de acero galvanizado en caliente con el mismo tratamiento de galvanización, protección y acabado que el resto de la barandilla.

Como pasamanos se emplean perfiles del tipo T. 50.5 que se sueldan a pletinas en forma de L, de 10mm de espesor, soldadas a su vez a los montantes de la barandilla. El pasamano sigue la modulación de la barandilla, permitiendo el paso de la mano sin interrupciones al estar separado 5cm del plano de la misma.



_ Cierre de entropaños con cable de acero inoxidable
Enero/Febrero 2012



_Detalle de barandilla en esquina
Enero/Febrero 2012



_ Aspecto final de la barandilla
Diciembre 2012



_ Aspecto final tramo con pasamano intermedio
Diciembre 2012



La ejecución del cerramiento del conjunto arqueológico en el tramo anexo a la pasarela de madera [partida V1.A] se inicia en mayo de 2012 con el montaje de su estructura, resuelta con perfiles metálicos de acero galvanizado en caliente por inmersión, con un recubrimiento mínimo de 70micras de espesor y 500gr/m², y acabado pintado, sobre dos capa de imprimación de protección acuosa adherente, con dos manos de pintura de alta resistencia a la intemperie en el mismo color gris que la barandilla de la pasarela.

Se emplean perfiles angulares del tipo L 60.60.10 de 238cm de altura, como montantes del cerramiento que se anclan, para dotarlos de mayor rigidez, tanto a las vigas de borde de la subestructura como a la superficie de la pasarela de madera. La fijación a la viga de madera estructural aserrada de 14x7cm de escuadría, se resuelve con una pletina de acero galvanizado de 14x14cm y 1cm de espesor, soldada al ala del montante y atornillada a la viga con tornillos de acero inoxidable del tipo rosca-madera. Los montantes se atornillan a la superficie de la pasarela mediante un angular L 60.60.10 soldado, a su vez, al ala del montante.

La distancia entre montantes sigue la secuencia establecida por la modulación del cerramiento adyacente [partida V3.A] con una distancia entre ejes de 2,80 metros que se corresponde, a su vez, con dos módulos de la barandilla colocada en el borde opuesto de la pasarela. Igualmente, la altura de los montantes desde el suelo de la pasarela es de 2 metros, coincidiendo con la del cerramiento de los tramos anexos [partida V3.A].



_Ejecución estructura metálica del cerramiento V1.A
Mayo 2012



_Ejecución estructura metálica del cerramiento V1.A
Mayo 2012



Esta estructura se arriostra mediante una serie de perfiles metálicos soldados a los montantes que, además, cumplen otras funciones constructivas en el cerramiento: un angular L.60.60.10 como arriostramiento inferior, que funciona de goterón protegiendo la cara interior del revestimiento de madera del cerramiento [partida V.23], un perfil U.60.40.8 como barandilla vista, en la mayoría de tramos, u oculta como anclaje del revestimiento de madera en otros y un perfil tubular 60.40.5 colocado a una distancia de 33 cm del suelo de la pasarela que también sirve para el anclaje del revestimiento de madera.

Para la fijación de los cables que conforman el marco de los paños de la malla de alambre de acero inoxidable, los montantes llevan soldadas al ala perpendicular al borde de la pasarela dos pletinas de 100x30x10mm con una perforación de 10mm de diámetro cada una a modo de pasacables. La distancia entre pletinas coincide con el desarrollo de la malla -1.75m- continuando con la altura establecida en el cerramiento general del Conjunto del tipo V3.A.

Los paños entre montantes se cierran con malla de alambre de acero inoxidable AISI 316 de 1.5mm de diámetro y 100x100mm de paso. Cada paño de malla se cose a un marco formado por cables, también de acero inoxidable AISI 316, de 80mm de diámetro. La modulación de estos paños responde a la geometría de la propia pasarela: cada uno de ellos comienza en un cambio de dirección del cerramiento y asume el siguiente, cerrando las esquinas correspondientes.



_Ejecución estructura metálica del cerramiento V1.A
Mayo 2012



_Ejecución estructura metálica del cerramiento V1.A
Mayo 2012

Antes de la finalización del cerramiento de la pasarela [partida V1.A] con la colocación de la malla antes descrita, se procede en julio de 2012 a la construcción del pretil de la pasarela [partida V23]. El pretil se conforma mediante el forrado de la estructura del cerramiento con listones de madera estructural aserrada de pino silvestre, calidad MEG y clase resistente C-22, de 14,5cm de ancho y 2,2cm de espesor, con contenido de humedad seco inferior al 20%, tratados en autoclave para clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de protección (NP) 5 y con un tratamiento protector superficial con lasur incoloro a poro abierto. Las tablas se colocan siguiendo la disposición y juntas de las que conforman la superficie horizontal de la pasarela y se fijan a una subestructura formada por montantes y travesaños de madera maciza de 5x5cm de escuadría atornillados bien al suelo de la propia plataforma o bien a los perfiles - perfil U.60.40.8 y perfil tubular 60.40.5- que soldados a distintas alturas a los montantes arriostran el cerramiento.



El pretil alcanza distintas alturas respecto a la cota horizontal de la pasarela en función de su ubicación: 35 o 90cm. Esto permite absorber las diferencias de cotas salvadas por las dos rampas existentes en el sector occidental de la pasarela, aproximadamente 55cm, manteniendo la horizontalidad del plano superior del pretil. Tiene 35cm de altura en la mayor parte de su desarrollo en el sentido paralelo al del borde costero buscando una mayor permeabilidad visual entre el yacimiento y la playa, elevándose en los puntos de la pasarela donde los restos arqueológico son de menor entidad, conformándose áreas de estancia, a modo de miradores marítimos, con la ubicación de los distintos tipos de asientos de madera previstos en la propuesta.

El pretil forra también la cara interior de la plataforma ocultando desde el interior del yacimiento arqueológico la estructura de la misma, frenando la entrada de arena procedente de la playa y su afección sobre los restos arqueológicos.



_Aspecto final del cerramiento y de la pasarela en el tramo comprendido entre el bunker y la escalera a la playa
Octubre 2012



_ Aspecto final del cerramiento y de la pasarela en el tramo comprendido entre el bunker y la escalera a la playa
Octubre 2012



_ Aspecto final del cerramiento y de la pasarela en el tramo comprendido entre el bunker y la escalera a la playa
Octubre 2012



Con carácter previo a la ejecución de este cerramiento, se fabricaron distintos prototipos que permitieron ajustar tanto la definición de los distintos elementos constructivos como del sistema de montaje de los mismos, permitiendo agilizar y sistematizar posteriormente los procesos de fabricación y la puesta en obra del cerramiento. En este sentido y como puede observarse en el Plano Final de Obra 04 adjunto a esta memoria, se producen algunos ajustes en las secciones de los perfiles interiores y en la altura del pretil, adoptándose una solución que, tras las pruebas realizadas con dos desarrollos y alturas distintas, resuelve el cambio de cota e en la pasarela manteniendo la horizontalidad de los pretilos.



_Pruebas de forrado de pretil cara exterior
Marzo 2012



_Pruebas de forrado de pretil cara interior
Marzo 2012

La actuación en la plataforma que recorre el borde costero del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia se completa con la instalación de bancos [partida M8.A] y sillas de madera [partida M7.A]. Al igual que en el resto de la actuación, estos elementos se han ejecutado en madera maciza de pino silvestre calidad MEG, clase resistente C-22, con contenido de humedad seco inferior al 20%, con tratamiento en autoclave para clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de penetración NP5. Ambos se construyen con una estructura interna de perfiles de madera de 50x50mm de escuadría que se ancla al suelo de la pasarela y a la que se atornillan los listones, empleándose tornillos de acero inoxidable autorroscantes.

En el caso de las sillas [partida M7.A], la unión entre los listones, de 10x45mm, de la base se resuelve a inglete, quedando la estructura rehundida respecto a la cara exterior del elemento para facilitar su colocación sobre la superficie de la pasarela.



Los bancos [partida M8.A] se construyen con listones de las mismas dimensiones que las duelas del suelo de la plataforma: 145x45mm. La disposición de los listones de la base y del asiento sigue a la de la superficie de la pasarela ya que, al igual que en el forrado del pretil, se busca un efecto de continuidad visual entre el plano horizontal del suelo y los planos verticales.



_Bancos para pasarela M8.A
Octubre 2012



_Sillas para pasarela M7.A
Octubre 2012

Finalmente y en lo relacionado con la pasarela de borde costero del Conjunto Arqueológico, se decide no ejecutar el pasamanos de chapa plegada de acero inoxidable AISI 316 [partida 24] previsto en la propuesta en los tramos en rampa de la pasarela. Las razones que han llevado a tomar esta decisión son la comprobación "en obra" de las dificultades de mantenimiento del material en esta ubicación, exigiendo una limpieza frecuente con productos específicos, que no hacen aconsejable su utilización en un ámbito no controlado directamente desde la propia institución museística del Conjunto Arqueológico.

Dentro de la actuación en el borde costero de Baelo Claudia, la propuesta incluía la mejora de algunas infraestructuras existentes como la escalera que daba acceso a la playa desde la zona de restaurantes próxima a la antiguo entrada del Conjunto Arqueológico.

La nueva escalera es entendida como parte de la nueva pasarela de borde costero, dotándola de un acceso a la playa en el punto de conexión entre sus tramos occidental y oriental, que enlaza, a su vez, con la de Medio Ambiente; creando un área de descanso y un mirador en una zona de gran afluencia de público: visitantes del Conjunto Arqueológico, restaurantes y aparcamientos próximos. Se da respuesta así a la solicitud realizada desde el Parque Natural de Estrecho, de conectar todo el recorrido por el borde costero y hacerlo accesible para usuarios con dificultades de movilidad.

Con un ancho libre final de 2.55m la nueva escalera salva una altura total de 3.20 metros, entre la playa y la pasarela. Se formaliza en dos tramos de 10 escalones -de 16cm de tabica y 32cm de huella- cada uno, con una meseta intermedia que salva el posible trazado de la línea de muralla de la ciudad romana.

La escalera se construye con madera estructural aserrada de pino silvestre, de las mismas características técnicas y con los mismos tratamientos de protección que el resto de la madera empleada en la construcción de la pasarela y ya descritos en esta Memoria Técnica. Igualmente se aplica un tratamiento superficial de protección con un lasur semitransparente a poro abierto al forrado de las barandillas del tramo inferior y la meseta de la escalera. Los tornillos y otros elementos de fijación se ejecutan en acero inoxidable.



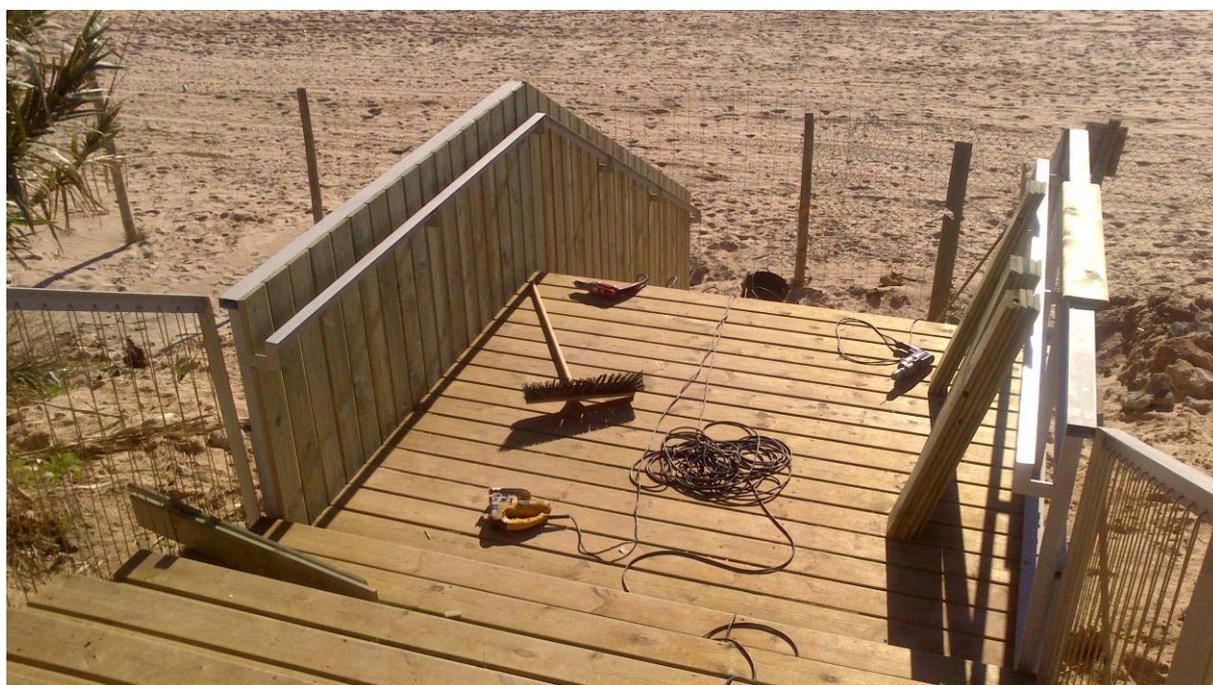
El sistema de ejecución de la escalera es similar al de la propia pasarela, garantizando un comportamiento. La estructura de la escalera se resuelve con 3 pilotes de madera de 14cm de diámetro, dispuestos en 4 líneas (arranques y desembarcos de cada uno de los tramos) y reforzados con un 5ª en la meseta que se hincan con una profundidad mínima de 1.5m, 4 zancas de madera de 10x20cm de escuadría atornilladas a las cabezas de los pilotes y arriostadas en sentido transversal con rastreles de 14x7cm de escuadría. Los escalones están formados por listones de madera de 145x 45 cm de escuadría y 2.70cm de longitud.



_Ejecución escalera de acceso a la playa H17
Octubre 2012



_ Ejecución estructura metálica barandilla y pretil
Noviembre 2012



_ Forrado de estructura para formación de pretilles laterales y colocación de cable en barandilla de escalera
Noviembre 2012



El Proyecto de Actuación incluía entre sus actuaciones en el borde costero, la construcción de un puente [partida H17] sobre el arroyo de las Breñas que hiciese posible, en época de crecidas, el paso hacia la Duna de Bolonia. Sobre este itinerario había intervenido el Parque Natural del Estrecho, construyendo una pasarela, también resuelta con madera, que se adentra por los pinares anexos a la playa y conduce a la cima de la Duna. El puente se resolvía con estructura metálica y elementos prefabricados de hormigón armado como cimentación. Durante el otoño de 2011 e invierno de 2012, se replanteó el elemento en obra y se comprobó que la longitud prevista era insuficiente para salvar el cauce del arroyo en momentos de máxima crecida, cuando se producía el arrastre de piedras y otros materiales hacia la orilla, y que los cambios en la cota de la arena podían descalzar la cimentación en invierno poniendo en riesgo la seguridad del elemento. Por otra parte, durante los meses de verano el cauce desaparece cubierto por la arena, por lo que se descartó la construcción de un puente de mayor entidad constructiva y con mayor impacto visual.

En su lugar, y tras observar el buen comportamiento de la pasarela ya construida en el frente costero del Conjunto Arqueológico, se decide ejecutar un nuevo tramo de pasarela de madera [partida H10.A] que, a modo de puente, salve el cauce del arroyo de Las Breñas, asegurando la conexión en todas las épocas del año con la construida por el Parque Natural del Estrecho, formalizando el itinerario hasta la cima de la Duna de Bolonia.



_ Ejecución de tramo de pasarela sobre el cauce del arroyo de las Breñas
Octubre 2012



Esto supone un incremento de medición en las partidas V5.A, H10.A y H10.1, correspondientes a la barandilla, a la estructura y a la plataforma de la pasarela de madera que se refleja en la liquidación final, tal y como se recoge en el Presupuesto Comparativo entre ésta y la última certificación del Modificado del Proyecto de Actuación.

El nuevo tramo tiene 12.6 metros de longitud y 1.80 metros de anchura. Su ejecución se inicia en octubre de 2012, con la hinca de los pilotes de madera estructural aserrada de pino silvestre de 14cm de diámetro que, al estar ubicado sobre el cauce del arroyo, han alcanzado una profundidad comprendida entre los 2.5 y 3 metros; asegurando así su estabilidad en los momentos de crecida del arroyo, cuando éste arrastra piedras y vegetación acumulada en su cauce hasta la playa. Los pilotes se disponen cada 2.10 metros en sentido longitudinal y cada 1.52 metros en sentido transversal. Las cabezas de los pilotes se arriostran mediante dobles durmientes de madera de 20x10cm, sobre los que se dispone una subestructura formada por 4 rastreles transversales de 14x7cm de escuadría, a la que se atornillan los listones de madera de 180cm de longitud y 14.5x4.5cm de escuadría que conforman el suelo de la pasarela. La diferencia de cota entre este plano y el de la arena es de 65cm y se salva con la construcción de dos escaleras, también en madera, en sus extremos.

Las escaleras se construyen con zancas de 20x10cm de escuadría ancladas a las cabezas de los pilotes y escalones de listones de madera de 180x15cm de escuadría y 5cm de espesor, dejándose dos escalones enterrados para evitar un posible descalce de la misma en invierno.



_ Tramo de pasarela sobre el cauce del arroyo de las Breñas totalmente ejecutada
Diciembre 2012



Se ejecuta también la barandilla de la pasarela, también del tipo V5.A y dispuesta a ambos lados de la misma, resuelta en acero galvanizado en caliente y tratamiento de protección mediante dos manos de imprimación acuosa adherente y dos manos de pintura multiusos de alta resistencia a la intemperie. Con una altura total de 90cm, la barandilla se conforma con pletinas de 60mm de anchura y 10mm de espesor como montantes colocados cada 1.40 metros y anclados al plano horizontal mediante placas de anclaje de 120x60x10mm y tornillos de acero inoxidable, T.60.10mm como pasamanos y perfil inferior; y entrepaño formado por cable de acero inoxidable AISI 316 de 6mm de diámetro tejido en zig-zag.

A1.2 _CERRAMIENTOS, PUERTAS, MONOLITOS Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS AL C.A.B.C

Descripción general y organización espacio temporal de los trabajos

Un segundo objetivo dentro de la adecuación paisajística del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia es la mejora de sus elementos de delimitación, incluyendo una correcta señalización de sus accesos. Para ello se acomete la sustitución del cerramiento y las puertas existentes, desarrollándose dentro de un mismo lenguaje constructivo, dos tipos básicos – cerramiento con malla y cerramiento con cable - que reinterpretan el vallado tradicional de la Ensenada.

El nuevo cerramiento del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia sigue el trazado del previamente existente, coincidiendo en su mayor parte con la delimitación del Conjunto establecida en la declaración del yacimiento como Bien de Interés Cultural que abarca una superficie de 99 hectáreas, de las que solo 13 son ocupadas la ciudad romana, beneficiándose de un gran margen de protección en su entorno. La pervivencia de un conjunto de edificaciones del antiguo poblado pesquero de Bolonia, ubicado sobre el sector meridional de la ciudad romana, y de la antigua carretera de acceso a dicho poblado, que sigue siendo utilizada para llegar a la playa y a los restaurantes allí instalados, impide el cerramiento continuo del Conjunto. Formalizándose en cuatro áreas diferenciadas: ciudad romana y entorno, necrópolis sureste - ubicada a extramuros y junto a la playa - y las dos manzanas situadas respectivamente entre la carretera, los restaurantes y la playa.

El diferente grado de permeabilidad de los dos tipos básicos de cerramiento -con malla y con cable- permite controlar las relaciones físicas y visuales entre el yacimiento y su entorno. A partir de ellos, se generan 5 clases de cerramiento que presentan algunas características dimensionales y/o técnico-constructivas diferenciadas para dar respuesta a los requerimientos concretos de su ubicación, tal y como se recoge en el Plano Final de Obra PFO_01:

- V1.A_ Cerramiento pasarela borde costero
- V2.A_ Cerramiento Principal con cable_ separación 1.00 metro_
- V2.B_ Cerramiento Principal con cable_ separación 2.00 metros_
- V3.A_ Cerramiento General de malla
- V18.A_ Cerramiento General de malla sobre río.

Estos cerramientos se interrumpen en las distintas puertas de acceso. Ejecutándose 5 tipos de puertas:

- V15.A_ Puerta cerramiento principal con cable
- V16.A_ Puerta peatonal acceso al aparcamiento
- V17.A_ Puerta pequeña cerramiento general de malla
- V17.B_ Puerta cerramiento general de malla



- V17.C_ Puerta pequeña sin hoja peatonal cerramiento general de malla

La ejecución de los cerramientos se inicia con la realización durante el primer trimestre de los prototipos de cada uno de los tipos antes señalados. Esto permitió ajustar algunas de sus características técnicas y sistematizar los procesos de prefabricación y montaje. Transcurrido el tiempo necesario para la fabricación de un primer lote de bases de cimentación, la ejecución de los cerramientos se inicia en diciembre de 2010, con el replanteo y la disposición de las bases del tramo del cerramiento de cables [partida V2.A] ubicado en el límite sur del Conjunto junto a la antigua carretera de acceso al poblado de Bolonia.

Durante el desarrollo de las obras se simultanean las distintas labores asociadas a la ejecución de los distintos tipos de cerramiento: replanteo, excavación, cajado de las bases y seguimiento arqueológico, montaje de bases, cajones y placas de anclajes, colocación de montantes, cerramiento, refuerzos y arriostamiento de paños. Acometiéndose por tramos y en función del suministro y la llegada a obra de los distintos materiales.



_ 1º Prototipo del cerramiento tipo V2.A
Noviembre 2011



_ 1º Prototipo del cerramiento V3.A
Diciembre 2012

Dentro del grupo de trabajos previos asociados a la ejecución de los nuevos cerramientos se incluye el desmontaje de los antiguos. Se trata de cerramientos que se resuelven por tramos, bien con postes tubulares y malla de simple torsión de acero galvanizado ó bien con postes de hormigón prefabricado y paños de malla de alambre de acero galvanizado. También se ha eliminado del brezo existente en el borde meridional del Conjunto. Igualmente, se procede al desbroce del terreno, actuación especialmente importante en el límite occidental del conjunto arqueológico, lindero con un pinar propiedad del Ministerio de Defensa. Además, se ha desmontado un monolito de señalización ubicado junto a la antigua carretera de acceso al Conjunto que se encontraba en un mal estado de conservación.

Descripción constructiva

El cerramiento general del Conjunto Arqueológico, de tipo V3.A, se extiende por sus límites norte y oeste, desde la puerta de acceso a la nueva Sede Institucional hasta encontrarse con la pasarela del borde costero, en su extremo occidental. Sigue, en un primer tramo, el trazado de la carretera secundaria que bordea el yacimiento, para descender hasta la playa por el lindero con el pinar vecino. Se interrumpe en la pasarela de borde costero, que incorpora su propio cerramiento (del tipo V1.A) para continuar por el límite oriental del conjunto, finalizando



en la puerta de acceso peatonal [V16.A] al área de aparcamiento. En este tramo se sustituye una antigua puerta para acceso de maquinarias por una nueva del tipo V17.B. Del mismo modo, en su primer tramo se sustituye la puerta existente por una del tipo V17.B, conectando con un camino de servicio que da acceso al sector occidental del yacimiento.



_ 1º Tramo de cerramiento V3.A
Enero 2012



_ 1º Tramo de cerramiento V3.A
Enero 2012

También responden a esta tipología [V3.A] los cerramientos de las tres manzanas ubicadas entre la playa y la antigua carretera de acceso al Conjunto que incorporan puertas del tipo V17.C y V17.A, en el caso de la Necrópolis Sureste.



_ Cerramiento V3.A en Necrópolis Sureste
Enero 2012



_ Cerramiento V3.A y puerta V17.B
Enero 2013

El cerramiento tipo V3.A se ejecuta con montantes de madera de pino silvestre, de 9x16cm de escuadría y 2 metros de altura. Se trata de madera aserrada para uso estructural, calidad MEG y clase resistente C-22, a la que se ha aplicado un tratamiento protector en profundidad con producto autoclave, según normas UNE EN 351-1:2008 Y UNE EN 599-1_2010, adecuado para las exigencias de una clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de penetración 5 (NP 5). Exigencias establecidas en función de las características del ambiente al que está expuesta la madera: húmedo, marítimo y cercano al suelo, y de acuerdo con la norma UNE-EN 335-1. Los montantes han recibido un acabado superficial con un *lasur* semitransparente a poro abierto, a base de resinas alcídicas especiales y agentes activos, que frena los procesos de deterioro derivados de la acción solar directa. Los paños del cerramiento se resuelven con malla de alambre de acero inoxidable AISI 316 de 1.5mm



de diámetro y 100x170mm de paso. Para racionalizar el montaje del cerramiento y facilitar las tareas de mantenimiento, los paños tienen una longitud de 18m que corresponde a 6 módulos, siendo 3 metros la distancia entre montantes. Ajustándose la modulación a la orografía del terreno en los casos que sea necesario.



_ Ejecución cerramiento V3.A en Necrópolis Sureste
Julio 2011



_ Ejecución cerramiento V3.A en Necrópolis Sureste
Julio 2011

Cada uno de estos paños, de 18m de longitud y 1.75m de altura, se cose a un marco formado por cables de acero inoxidable AISI 316 y de 80mm de diámetro, que se fijan a los montantes entre los 15 y los 190 centímetros de altura. Para contrarrestar las tensiones transmitidas por la malla a los montantes ubicados en los extremos de los paños, y como arriostramiento del cerramiento, cada paño se refuerza atirantando dichos montantes en dos direcciones, con sendos tensores y cables de 80mm de diámetro en acero inoxidable AISI 316, entre la fijación superior del montante y la cimentación del contiguo. Del mismo modo, se refuerzan los montantes situados en las esquinas y en los cambios de dirección del cerramiento, atirantándolos con los cables de las mismas características y sección que los anteriores.



_ Ejecución cerramiento V3.A
Detalle fijación superior marco
Julio 2011



_ Ejecución cerramiento V3.A
Refuerzo esquinas y cambios dirección
Julio 2011



_ Ejecución cerramiento V3.A
Detalle fijación inferior marco
Julio 2011



Los montantes se anclan a dados individuales de hormigón prefabricado, pulido e hidrofugado, de 50x50cm de base y 50cm de altura, mediante cajón y placa de acero galvanizado en caliente por inmersión, con un espesor mínimo de 70 micras y 500gr/m². El cajón, de 16x9cm, 13cm de altura y 4mm de espesor, soldado en taller a la placa de anclaje, de 24x30cm y de 8mm de espesor, se fija a la base mediante 4 tacos expansivos.

La cimentación de cada montante se dispone, previo cajado y saneado del terreno natural, sobre capa de hormigón en masa y lámina de geotextil poroso antihierbas, de fibras de polipropileno con gramaje de 160gr/m². Para sistematizar los procesos de ejecución del cerramiento, se construye el correspondiente prototipo, con el que se definen no solo el sistema de montaje sino también el armado de las bases; optándose por un armado B-500SR, aumentando los recubrimientos mínimos de las armaduras y utilizando un hormigón HA-35 / B / IIIc + Qb con cemento sulfurresistente y aditivo hidrofugante para aumentar la impermeabilidad y la absorción capilar del agua, mejorando la durabilidad de las piezas prefabricadas al garantizar la no corrosión de sus armaduras.

La única diferencia entre los cerramientos del tipo básico - cerramiento con cable- V2.A y V2.B es el incremento de la separación entre ejes de montantes que pasa de 1 a 2 metros del V2.A al V2.B. Entendido más como un cambio de ritmo en un único cerramiento, al dilatarse la secuencia, que como dos cerramientos distintos.

El cerramiento con cable discurre entre la puerta de acceso peatonal al aparcamiento que está junto a la playa [V16.A] y la de acceso de vehículos al aparcamiento de la nueva Sede Institucional. El paso del tipo V2.A al V2.B se produce en la esquina oriental de la manzana del Conjunto Arqueológico y permite resolver la difícil orografía de este punto, adaptando el tipo de cimentación utilizada en cada caso - bases prefabricadas de hormigón armado de 50x50x50cm o de 300x50x50cm- a las características del terreno y marcando con el cambio de secuencia la ubicación de los principales accesos rodados al yacimiento.

Ambos tipos se resuelven con montantes de madera estructural aserrada de pino silvestre, de 9x16cm de escuadría, y alturas variables - 1.70, 1.90 y 2.10 metros-, con calidad MEG y clase resistente C-22, a la que se ha aplicado un tratamiento protector en profundidad con producto autoclave, según normas UNE EN 351-1:2008 Y UNE EN 599-1_2010, adecuado para las exigencias de una clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de penetración 5 (NP 5) y un tratamiento superficial con un lasur semitransparente a poro abierto.



_ Cerramiento V2.A
Enero 2012



_ Cerramiento V2.A junto a puerta peatonal
Enero 2012



_Cerramiento V2.B
Enero 2012

Cada uno de los montantes se fija a su cimentación mediante cajón y placa de anclaje de acero galvanizado, de las mismas características que las descritas para el cerramiento V3.A, atornilladas con 4 tacos expansivos a las bases de hormigón prefabricado, pulido e hidrofugado. Tanto el hormigón empleado en la fabricación de estos elementos como sus armaduras son del mismo tipo que los descritos para el cerramiento general de malla [tipo V3.A].

Las dimensiones de los elementos de cimentación varían en función del tipo de cerramiento, respondiendo a la modulación establecido con la altura y distancia entre montantes. Se emplean dados individuales de 50x50cm de base y 50cm de altura para el cerramiento tipo V2.B y bases de hormigón longitudinales de 300cm de longitud, 50cm de ancho y 50cm de altura para el de tipo V2.A, donde se anclan 3 montantes dejando 1metro de separación entre sus ejes y los de la base contigua. De esta manera, se formalizan módulos de 3 metros de longitud, con un ritmo de 2.10, 1.70 y 1.90 m en la altura de los montantes y paños de 6 módulos, es decir, de 18 metros que se refuerzan y arriostran en sus extremos con tirantes y tensores de acero inoxidable AISI 316, dispuestos en el plano interior del cerramiento, entre las eslingas situadas en los extremos superior del montante y la base del montante contigua. Los montantes situados en las esquinas y/o cambios de dirección del cerramiento se refuerzan de la misma manera.

Los entrepaños de ambos cerramientos se cierran con 9 cables de acero inoxidable AISI 316 de 8mm de diámetro que se cosen a los montantes a través de 9 taladros, hechos en fábrica previamente al tratamiento de protección con el producto autoclave.



_Bases, placas y cajones de anclajes cerramiento V2.A
Diciembre de 2010



_Colocación montantes cerramiento V2.B
Noviembre 2011

Las puertas responden funcional y dimensionalmente a su ubicación, tanto al tipo del cerramiento que reciben como al del tránsito que se produzca en ese punto. Sustituyen a las existentes, salvo en el caso del antiguo acceso al Conjunto que se elimina.

Todas las puertas se ejecutan con estructura metálica, perfiles estructurales, marcos de hoja y chapas de acero galvanizado en caliente por inmersión, con un recubrimiento mínimo de 70micras de espesor y 500gr/m², y acabado pintado, sobre dos capa de imprimación de protección acuosa adherente, con dos manos de pintura de alta resistencia a la intemperie en el color gris.

De los 5 tipos de puertas existentes, los tipos V17.A, V17.B y V17.C forman parte del Cerramiento General de malla [V3.A] y cierran la hoja de paso con la misma malla de alambre, de acero inoxidable AISI 316 de 15mm de espesor y 100x170mm de paso, que dicho cerramiento. Diferenciándose en el ancho de la hoja que varía entre los 2 y 3 metros, en función del tipo de vehículo que debe pasar por ellas y de que incorpore o no una puerta peatonal conformada con chapa de acero galvanizado. Se han ejecutado dos puertas tipo V17.B en los accesos de servicio del Conjunto Arqueológico, una del tipo V17.A en la Necrópolis sur y dos del tipo V17.C en las manzanas adyacentes a la playa, pendientes de excavación.

Las puertas V15.A y V16.A se ubican en el aparcamiento del borde sur del Conjunto. La primera tiene una anchura de hoja paso de vehículos de 4 metros para permitir el paso de autobuses y una hoja de paso peatonal. La hoja de paso de vehículos se construye con un marco de perfiles tubulares 80.80.5 y se cierra con 9 cables que se cosen, siguiendo el dibujo del cerramiento V2, a 4 perfiles angulares L55.55.6 soldados a dicho marco.

Todas las puertas peatonales anexas a las de vehículos se ejecutan como la de tipo V16.A, con un marco de perfiles tubulares 80.80.5 forrados con chapas de acero galvanizado de 2 metros de altura y 93 cm de anchura.

Cada puerta tiene dos fijos laterales que reciben los cerramientos contiguos, ya sean los cables del marco de los paños del cerramiento V3.A o los 9 cables del V2.A, facilitando el cambio de un tipo de cerramiento a otro. La estructura portante de la puerta se refuerza en uno de sus extremos con diagonales ubicadas en el plano



perpendicular a la puerta que se han ocultado con cajones de chapa ejecutados también en acero galvanizado [01.02.03].

La señalización [S7] se ejecuta con letras troqueladas de acero inoxidable AISI 316 que se fijan a las chapas de ocultación laterales.



_ Puerta V17.B en limite norte del Conjunto
Noviembre de 2011



_ Puerta V17.B. Refuerzo lateral
Diciembre de 2010



_ Puerta V17.B acceso vehículos mantenimiento
Noviembre de 2010



_ Puerta V17.B Hoja peatonal
Noviembre de 2010



Dentro de las actuaciones de mejora de los accesos al Conjunto Arqueológico se ha incluido también la intervención en el entorno de la puerta ubicada junto al área de aparcamientos próxima a la playa. Esta puerta está ubicada al final del circuito de visita del yacimiento y aunque tiene carácter secundario, ya que solo se abre durante la temporada estival, adquiere especial relevancia por su localización muy frecuentada por los visitantes de la playa de Bolonia. Por ello, se decide ubicar en este punto el monolito de señalización del Conjunto Arqueológico [V21] y una puerta de pequeñas dimensiones [H17.C], extendiendo el cerramiento general con malla hasta este punto [V3.A].

El monolito consta de un muro de hormigón prefabricado, armado con acero inoxidable, de 2 metros de altura respecto a la cota del suelo que se reviste con un aplacado de piezas de piedra natural, mármol travertino olivillo acabado tipo DOMUS, en todos sus frentes. Se incluye la señalización del Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia con letras ejecutadas en acero inoxidable AISI 316 acabado con chorro de arena [partida S7] ancladas al muro mediante varilla roscada y adhesivo elástico.



_ Monolito de señalización V21 y puerta de servicio H17.C
Diciembre de 2012



ACCIÓN 2

ADECUACIÓN DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO AL NUEVO PROYECTO MUSEÍSTICO

Descripción general y organización espacio temporal de los trabajos

La ejecución del Proyecto de Actuación supone una oportunidad para actualizar el discurso de presentación del yacimiento que se va a reforzar al establecer un código lingüístico en el tratamiento de ámbitos arqueológicos y recorridos que será aplicable, a futuro, en áreas del yacimiento aún sin excavar y que no son objeto de nuestra intervención.

Con el conjunto de actuaciones previstas en el marco de la Acción 2, se pretende recuperar la lectura de la trama urbana de la ciudad romana alto-imperial y mejorar sus condiciones de accesibilidad y presentación. Se ha priorizado la recuperación del trazado original de las calles -cardos y decumanos - y espacios públicos como la Explanadas de los Templos, eliminándose algunas alteraciones existentes en su morfología y garantizándose su discernibilidad respecto a los nuevos recorridos y áreas de estancia acondicionados para la visita, con el empleo materiales y texturas diferentes en sus pavimentos y acabados [partidas H2.A, H2.1.A, H2.1.B y H2.r.A]

Se han delimitado calles, manzanas y áreas arqueológicas con bordillos de hormigón prefabricado forrados con chapas de acero galvanizado [V13.A], pletinas [V20] y barandillas de pletinas y perfiles de acero galvanizado [partidas V6.A, V8.A, V9.A y V11] a las que se les añaden cables de acero inoxidable intermedios cuando existen diferencias de cotas apreciables entre ámbitos contiguos [partidas V6.B, V8.A, V8.B, V9.A, V9.B y V11].

Se formalizan nuevas áreas de estancia en puntos estratégicos del yacimiento como plataformas de observación de las estructuras arqueológicas emergentes que estructuran el itinerario de visita y resuelven los encuentros entre los trazados de la trama urbana romana y los recorridos complementarios previstos en el Proyecto. En ella se disponen nuevos pavimentos [H1.A, H5, H12, H13.A y H2.r.A] y el mobiliario urbano que requiere el uso público del Conjunto: bancos y asientos, ubicados preferentemente en áreas de sombra [M6, M7.A y H14.A], papeleras [M3.A] y fuente [M8]. Igualmente, se ha dotado al Conjunto Arqueológico de aparcamientos para bicicletas [M1] que se disponen en la explanada exterior del Centro de Recepción de Visitantes.

Para dar respuesta a otro de los objetivos básicos de la intervención: la mejora de la accesibilidad del yacimiento, se ejecutan pasarelas articuladas de duelas de madera [H18], plataformas de madera [H12 y H5] y trayectos con firme de albero [H1.A], conformando un circuito accesible, bastante extenso, que permite la correcta visualización y comprensión de la ciudad romana de Baelo Claudia.

Dentro de esta Acción se incluye también, la revisión museográfica y la actualización de los contenidos museológicos desarrollados en el interior del yacimiento para ponerlos en concordancia con los ofrecidos el museo de la nueva Sede Institucional del Conjunto Arqueológico. Los contenidos museológicos,



desarrollados en colaboración con la Dirección del Conjunto Arqueológico por técnicos de Departamento de Proyectos y el Laboratorio de Paisaje del IAPH, se materializan sobre distintos soportes en función de su rango. Los de primer orden: denominaciones de vías, áreas urbanas o estructuras arqueológicas se ejecutan con letras troqueladas de acero inoxidable AISI 316 que se incorporan en los elementos delimitadores de las estructuras arqueológicas a las que identifican: barandillas tipo V8.A, V8.B, V9.A y V9.B ordenando el itinerario de visita y facilitando al visitante el reconocimiento del lugar donde se encuentra. Como caso particular la denominación de los cardos y decumanos se incorpora al bordillo que dibuja su trazado, serigrafiada en cubrebordillos de chapa plegada de acero inoxidable.

En un segundo nivel que profundiza en la información transmitida, los contenidos son de carácter descriptivos, ya sean gráficos o textuales, y se serigrafían en huecograbado sobre planchas de acero inoxidable AISI 31. Se ejecutan distintos tipos de elementos de señalización que se ubican junto a los ámbitos descritos [partidas V10.A, S2, S3, S4 y S6].

En lo relativo a las actuaciones que afectan a la ciudad romana de Baelo Claudia, el principal objetivo de la planificación de estos trabajos fue el de hacer compatible el desarrollo de las obras con la visita parcial al yacimiento. Por ello, y de acuerdo con la dirección del Conjunto Arqueológico, se estableció el siguiente faseado de las obras:

En primer lugar, se acomete la actuación sobre el área portuaria e industrial de la ciudad que se extiende desde el decumano máximo hasta el borde sur del Conjunto Arqueológico, restringiendo el circuito de la visita al sector norte del yacimiento.

En mayo de 2011, se ponen en obra el sector occidental de la ciudad. Abordándose la actuación en el entorno de la Puerta Oeste o Puerta de Gades, la manzana de las Termas y del Teatro, así como en las vías urbanas ubicadas entre el la muralla occidental y la plaza del Foro: los denominados Cardo del Teatro y del Mercado, el Decumano del Foro y el tramo del Decumano del Teatro comprendido entre el lienzo oeste de la muralla y su intersección con el Cardo del Mercado.

En noviembre de 2011, se inicia una tercera fase que afecta al sector oriental de la ciudad comprendiendo la actuación en la Explanada de los Templos y en el área que se extiende entre ésta y el lienzo oriental de la muralla. Se incluye también las intervenciones a "extramuros" en el entorno de la Puerta Este o de Carteia, el recorrido hacia la puerta de salida y el acondicionamiento del área de estancia junto a los aseos y el mirador de la necrópolis tardorromana que se extiende a los pies de la muralla oriental. En último lugar y una vez abierta a la visita el sector meridional, se interviene en el entorno de la Puerta Norte o Puerta Tardía, que constituye la salida del circuito de visita y que completa la actuación propuesta en la ciudad.



Descripción constructiva

En función del faseado de la actuación y para cada uno de los sectores de la ciudad romana de Baelo se establece el siguiente orden en la ejecución de los trabajos:

En primer lugar se acometen los trabajos previos, procediéndose al desmontaje del circuito de calles y caminos de grava existentes, incluyendo el desmontaje de los elementos delimitadores como bordillos y barandillas de rollizos o listones de madera, la limpieza y eliminación de setos adyacentes a los caminos y de otra vegetación no autóctona, de porte medio, existente en el interior de las manzanas de la ciudad, el desmontaje de mobiliario - urbano, bancos y papeleras, y elementos de señalización - y la retirada de pavimentos existentes: baldosas de hormigón prefabricado en área de estancia y grava en los caminos del circuito de visita.



Eliminación de setos y retirada de grava Cardo Mercado
Noviembre 2010



Desmontaje de pavimento de baldosas de hormigón
Noviembre 2010

En segundo lugar, se replantean bajo la supervisión de los arqueólogos del Conjunto, los nuevos trazados previstos en el Proyecto, tanto los de las vías romanas - cardos y decumanos - como los recorridos complementarios y áreas de estancias que estructuran el circuito de visita. En esta fase se resolvieron tanto las diferencias de cotas entre los nuevos pavimentos proyectados como los pequeños reajustes geométricos provocados por la excavación de nuevas estructuras arqueológicas, recogiendo los trazados definitivos en los Planos Finales de Obra [PFO_02 y PFO_03] adjunto a esta Memoria.

En este sentido, los trabajos de seguimiento arqueológico derivados de la ejecución de la actuación y de los movimientos de tierra consecuentes, han supuesto una oportunidad para constatar arqueológicamente las dimensiones y ubicaciones de las vías de la ciudad romana de Baelo Claudia, por ejemplo del ancho del Decúmano del teatro, permitiendo una mejor lectura de los restos emergentes. En ocasiones como en el caso del área de estancia anexa a la Puerta Oeste, supusieron una ralentización de los trabajos, al encontrarse una losa de pavimento a *extra muros*. La necesidad de protección de la misma, tras su correspondiente estudio, registro y documentación gráfica y fotográfica, ha obligado a ajustar las cotas de acabado y las dimensiones finales del área.



Una vez aprobado el replanteo, se acomete el trazado del nuevo circuito de visita mediante las correspondientes excavaciones y apertura de cajas con su explanación y perfilado de fondos, colocación de lámina de geotextil poroso PP-160 de la casa GEOFIX SL. - material no tejido formado por fibras cortadas de polipropileno 100% con 160g/m² de gramaje - para evitar la aparición de vegetación. Sobre el geotextil se disponen los elementos delimitadores y se ejecuta como subbase un firme de albero de 20cm de espesor medio, compactado con medios mecánicos y sobre el que se extenderá el material de acabado que variará en función del código lingüístico establecido.



Replanteo del Cardo de las Columnas
Noviembre 2010



Excavación y cajeadado del Cardo del Foro
Noviembre 2010

Se emplean gravas para identificar la trama urbana romana. La grava se extiende en capas con un espesor medio de 8cm, empleándose:

- grava limpia suelta de canto rodado en color marrón -rojizo y de 18mm de diámetro medio y 20mm de diámetro máximo [H2.A] en cardos, decumanos y en la explanada de los Templos.
- grava limpia suelta de canto rodado en color claro de diámetro medio y 20mm de diámetro máximo [H2.1.A] en el interior de las estructuras arqueológicas, como en el caso de la manzana ocupada por el edificio de las Termas.



_ Grava H 2.A en explanada de los Templos
Diciembre 2012



_ Grava H2.1.A en interior manzana de las Termas
Diciembre 2012



Además las estructuras arqueológicas emergentes se enciñan con grava clara suelta de cantera de mayor tamaño, 22mm de diámetro, [H2.1.B] extendida también en capas y cuyo espesor varía en función de la ubicación. Del mismo modo se utiliza esta grava en la zanja de encintado que discurre en paralelo al trazado de las calles romanas, delimitado con chapas de acero galvanizado de 5mm de espesor, ejecutada con piezas de 1m de longitud y 10cm de altura, ancladas al terreno mediante 4 redondos de acero galvanizado soldados a la misma [V20]. El tamaño de la grava del encintado, superior al empleado en las calles, dificulta que se camine sobre ella evitando que los visitantes se salgan del recorrido acondicionado para la visita.

Como elementos confinadores de la grava de acabado y delimitando el ancho de las calles se disponen:

- Bordillos de hormigón prefabricado [V13.A] de 20x10x1000mm forrados con chapa plegada de acero galvanizado en caliente de 1mm de espesor, 30cm de desarrollo y 1 metro de longitud, que se toman con silicona al bordillo de hormigón y se colocan dejando una separación de 3mm entre piezas para absorber las dilataciones del material debidas al incremento de temperatura. Previamente, para mejorar el detalle del encuentro, se ha colocado sobre la cara superior del bordillo un segmento de chapa impidiendo que el bordillo de hormigón quede visto en algún punto.
- Chapas de acero galvanizado [V20] de 5mm de espesor, de 1,00 m de longitud y 10cm de altura, ancladas al terreno mediante 4 redondos de acero galvanizado soldados en taller a la misma.



_Detalle código lingüístico del Proyecto en vías urbanas grava de encintado, bordillo y grava de acabado
Diciembre 2012



_Cardo del Mercado: delimitación y acabado
Diciembre 2012



_Firme de albero en Mirador del Foro
Diciembre 2012

Frente a esto, los recorridos complementarios previstos en el Proyecto – tramos de recorridos accesibles, accesos a miradores o puntos de observación de los restos y áreas de estancia - se acaban con de albero de menor tamiz que el de la subase, extendido en capas y compactado con medios mecánicos, que permite un tránsito cómodo por los mismos. Los firmes de albero se delimitan con chapas de acero galvanizado en caliente por inmersión, del tipo V20 descrito anteriormente.



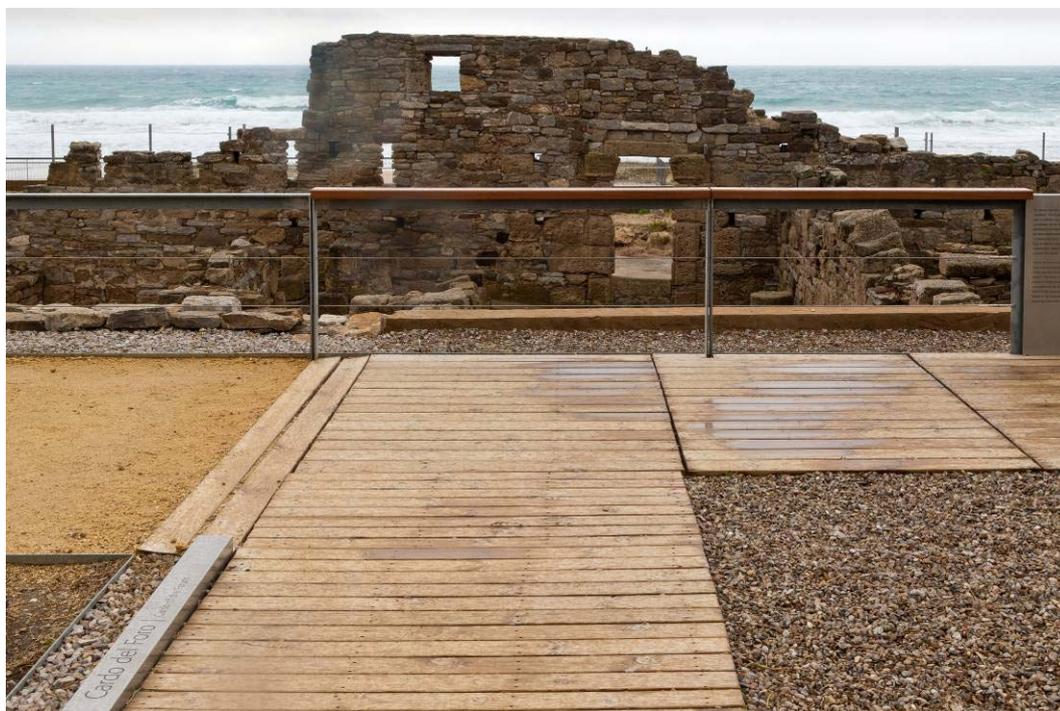
_Pavimento de baldosas de mármol en escaleras, firme de albero y encintado de restos de Factoría
Diciembre 2012



Las escaleras que salvan las diferencias de cota entre los distintos planos del recorrido se resuelven con bordillos de hormigón prefabricado de 1 metro de longitud y secciones de 10x20cm, dispuestos transversalmente, delimitados por chapa lateral de acero galvanizado de 4mm de espesor, como contención de relleno de albero y pavimento de baldosas de mármol travertino olivillo, acabado al corte, de 68x68x4cm de espesor colocadas a hueso. Se ha unificado las dimensiones de huellas y tabicas de las mismas, fijándose en 40cm de huella y 15cm de tabica, lo que junto a la elección del acabado – pavimento de piedra - hace más cómodo el paso.

En los recorridos accesibles se disponen, a lo largo de la calle, plataformas articuladas de madera de pino silvestre de 1.5 metros de ancho [H18], formadas por duelas de madera de 10x3cm de escuadría, a las que se les ha aplicado un tratamiento de protección en autoclave en clase de uso 4 y nivel de penetración NP5. El sistema de modulación y montaje de duelas sobre rastreles consiguen una superficie estable y nivelada, que hace accesible el recorrido. La tornillería de acero inoxidable AISI 316 que une los rastreles de cada lateral permite que se adapten al terreno, quedando su plano superior a la misma cota que la grava que cubre el resto del ancho de las calles.

Las plataformas se colocan anexas al bordillo que delimita el cardo y desembocan en plataformas de madera [H12] que construyen áreas de estancia, resolviendo los encuentros entre calles y dando acceso a los recorridos complementarios resueltos con firme de albero [H1.A] Con este sistema se consigue mejorar las condiciones de accesibilidad del Conjunto Arqueológico, cumpliendo con uno de los objetivos del Proyecto.



_Plataforma articuladas H18 y tarimas de madera sobre rastreles [H12] en tramo sur del Cardo del Foro
Diciembre 2012



Las plataformas de madera [H12] se han ejecutado en madera maciza de pino silvestre calidad MEG, clase resistente C-22, con contenido de humedad seco inferior al 20%, con tratamiento en autoclave para clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de penetración NP5 y protección fungicida. Se resuelven con listones de 145x45mm anclados mediante tornillos de acero inoxidable autorroscantes a la estructura de madera de 7x7cm de escuadría.

Dentro del código lingüístico establecido se incluyen traviesas de madera [H5]] de 15cm de ancho y de longitud variable que empotradas a cota de acabado, separan los distintos materiales de acabado de las superficies horizontales (distintos tipos de grava, albero) salvando los encuentros entre planos y garantizando la accesibilidad en el recorrido habilitado.

La actuación la Puerta Oriental del Decumano del Teatro ha consistido fundamentalmente en la ejecución de una plataforma de madera que adaptándose a la morfología de la Puerta salva la diferencia de cota entre el arranque del Decumano del Teatro y el área exterior a la Puerta Oriental y su conexión con el camino que discurre a extramuros de la ciudad mediante la colocación de un pavimento de traviesas de madera estructural aserrada de pino silvestre [tipo H5.A] con la misma calidad y tratamiento de protección en autoclave que el resto de la madera utilizada en los pavimentos del Conjunto. Las traviesas de 15x5cm de escuadría y 1,8m de longitud se colocan empotradas en el terreno, sobre una capa de geotextil poroso, anti-hierbas, de fibras de polipropileno con 160gr/m2 de gramaje, dejando 10cm entre ellas.



_ Actuación en la Puerta Oriental Norte
Diciembre 2012



_ Actuación en la Puerta Occidental o de Gades
Diciembre de 2012

En el caso de la Puerta Oeste, para salvar la diferencia de cota entre el Decumano Máximo y el área de estancia ubicada extramuros, se disponen escalones ejecutados en taller con perfiles en L.50.5 de acero y retículas de doble pletina de acero galvanizado en caliente de 30x30mm – tipo Trames – en formación de huellas y tabicas [H7.A]. El empleo de este material permite resolver en este punto la evacuación de aguas procedentes de la plataforma de descanso y de dicho decumano que son recogidas por el tubo dren que recorre el lateral de las estructuras murarias de la Puerta Oeste.

También se resuelve con este material el paso sobre los restos del lienzo oriental de la muralla, en el punto de acceso a la ciudad y de inicio del circuito de visita [H7]. Dada la proximidad al mar y lo



Las plataformas de madera son a la vez pavimento y mobiliario al proporcionar una superficie horizontal de asiento. Se van a ubicar a la sombra de los árboles de gran porte del yacimiento: ombú, palmera y acebuche ubicado junto al lienzo oriental de la muralla.

Con la colocación de grava limpia fija de canto rodado en color claro, en un tono diferente al de la grava clara utilizada en las estructuras arqueológicas, de 18mm de diámetro medio y 20mm de tamaño máximo en las superficies libres entre el enlosado de piedra y las tarimas de madera se completa la pavimentación de estas áreas, que incluyen la delimitación de alcorques para los árboles existentes y su acabado con albero compactado.



_ Encintado de estructura Puerta Oeste
Septiembre 2011



_ Encuentro grava calle y grava manzana arqueológica
Septiembre 2011

Se dota al Conjunto Arqueológico de mobiliario urbano que requiere su uso público: asientos como el descrito anteriormente [H14.A], bancos de madera, modelo TRAMET de la casa ESCOFET, con perfiles de acero pintado en negro y asiento de madera de pino de Flandes con tratamiento en autoclave y protección fungicida [M6], sillas con estructura de listones forradas con duelas de madera de pino silvestre de 145x45mm de escuadría y el mismo tratamiento de protección que el resto de la madera empleada en la intervención [M7.A], papeleras modelo "BEIRAMAR" de la marca DAE, constituida por pletinas de acero galvanizado 40.4mm con tapas abiertas y cesta interior de malla electrosoldada reticular [M3.A]. En este caso, se ha unificado el modelo de papelera con el colocado en el entorno y en los caminos de acceso al yacimiento desde la sede, con el objetivo de unificar el lenguaje en el conjunto y minimizar su impacto y una fuente [M8].



En cuanto a los elementos de delimitación con desarrollo en altura, se establecen dos tipos básicos: la barandilla de pletinas de acero galvanizado con pasamano frontal V6.A y la barandilla con cable de acero V11.A. Se desarrollaron los prototipos de sus módulos básicos para ajustar su definición formal y constructiva, cambios que ya se recogieron en el Modificado del Proyecto.

En el caso de la barandilla tipo V6.A se comprobaron, tras su presentación en obra, además de cuestiones formales, los siguientes aspectos: flexión de la pletina superior, estabilidad y resistencia al empuje del módulo y posibles dificultades derivadas de su ejecución en taller y puesta en obra. Así para evitar la aparición de flechas en el plano superior de la barandilla, el pasamano frontal se ejecuta con una T 80.8 en vez de una pletina, aumentando así su inercia a la flexión.

Para facilitar las labores de ejecución en taller, transporte y montaje en obra, los módulos de esta barandilla - de 2,10m de longitud - se construyen con una T80.8 como pasamano frontal soldada a los montantes: pletinas de 80x10mm con una longitud de 95cm, soldados a un perfil angular L 80.8 dispuesto en el plano inferior de la barandilla. La disposición de esta L 80.8, además de contener la grava o el albero de los ámbitos delimitados por la barandilla, facilita su montaje en obra ya que permite una mayor flexibilidad a la hora de atornillarla a la cimentación.

Los módulos, ejecutados en taller en acero galvanizado en caliente, se disponen consecutivamente dejando 1cm entre montantes para permitir las dilataciones del material y se anclan inferiormente, a los dados de cimentación; de manera que los módulos comparten cimentación de dos en dos. La cimentación se resuelve con dados de hormigón prefabricado armados con acero inoxidable, de 30x50cm y 20cm de altura, empotrados en el terreno, tras su correspondiente cajeadado y colocación de geotextil.

A partir de este módulo básico y al añadirle diversos elementos se generan el resto de tipologías de barandillas con pasamanos existentes en el proyecto:

- Tipo V6.B: incorporando dos cables de acero inoxidables AISI 316 equidistantes entre sí para cerrar el hueco existente entre el pasamano y la cota de acabado de suelo, en aquellos casos en los que la barandilla separe los recorridos de una zona ubicada a una cota inferior.
- Tipo V8.A: incorporando una tabla de madera tropical como reposabrazo sobre cuya testa se incorporan letras troqueladas de acero inoxidable AISI 316 como señalización nominal de las áreas y estructuras arqueológicas.
- Tipo V9.A: incorporando un reposabrazo de madera tropical con tabla frontal sobre la que se fijan letras de acero inoxidable AISI 316 como señalización nominal de las áreas y estructuras arqueológicas.
- Los tipos V8.B y V9.B surgen por la combinación de los anteriores.

Los reposabrazos [V26] se ejecutan con madera aserrada no estructural de iroko cepillada a las 4 caras, con calidad y clase resistente J2 según UNE - EN 942:2007 para clase de uso 3.2.



Los reposabrazos de la barandilla tipo V9.A y V9.B se ejecutan con una tabla horizontal de 150x50cm que presenta un vaciado de 85x20mm para ocultar el ala del perfil superior de la barandilla, unida a una tabla vertical de 125x38mm de escuadría, dejando un frente visto de 150mm. La unión entre tablas se ejecuta con espigas de 8x8mm, reforzadas con pletinas de acero galvanizado Z350 de 3mm de espesor a modo de tapajuntas. Se aplica un tratamiento con un producto protector, tipo Lasur, a poro abierto.



_ Encuentro de barandilla V6.B y V8.B en tramo de conexión con manzana de las Termas
Diciembre 2012

El segundo tipo básico es el V11.A más que una barandilla es una delimitación que se resuelve con montantes de pletinas de acero galvanizado en caliente, con cantos redondeados, 80x880mm y 8mm de espesor, unidos en su plano superior con cable de 8mm de diámetro y tensores de acero inoxidable AISI 316.

Los montantes se anclan a los dados de cimentación, de 30x30cm y 20cm de altura, de hormigón prefabricado, pulido e hidrofugado, armado en acero inoxidable. En los extremos de los tramos de barandillas, la pletina del montante se sustituye por un perfil en T (T.80) disponiendo el alma del perfil en el sentido del cable para aumentar la inercia en el plano de tracción y solucionar la fijación de los tensores de los cables. Las barandillas con cable se ubican en los planos en pendiente, para contener el material de acabado de las superficies que delimitan se dispone una chapa de acero galvanizado de 10cm de altura y 5mm de espesor en el plano inferior de los montantes que se ancla a las bases prefabricadas de la barandilla colocadas, siguiendo la modulación del Proyecto, cada 2.10m.



_ Ejecución barandilla con cable V11.A
Abril 2011



_ Ejecución barandilla con cable V11.A, montante final.
Abril 2011

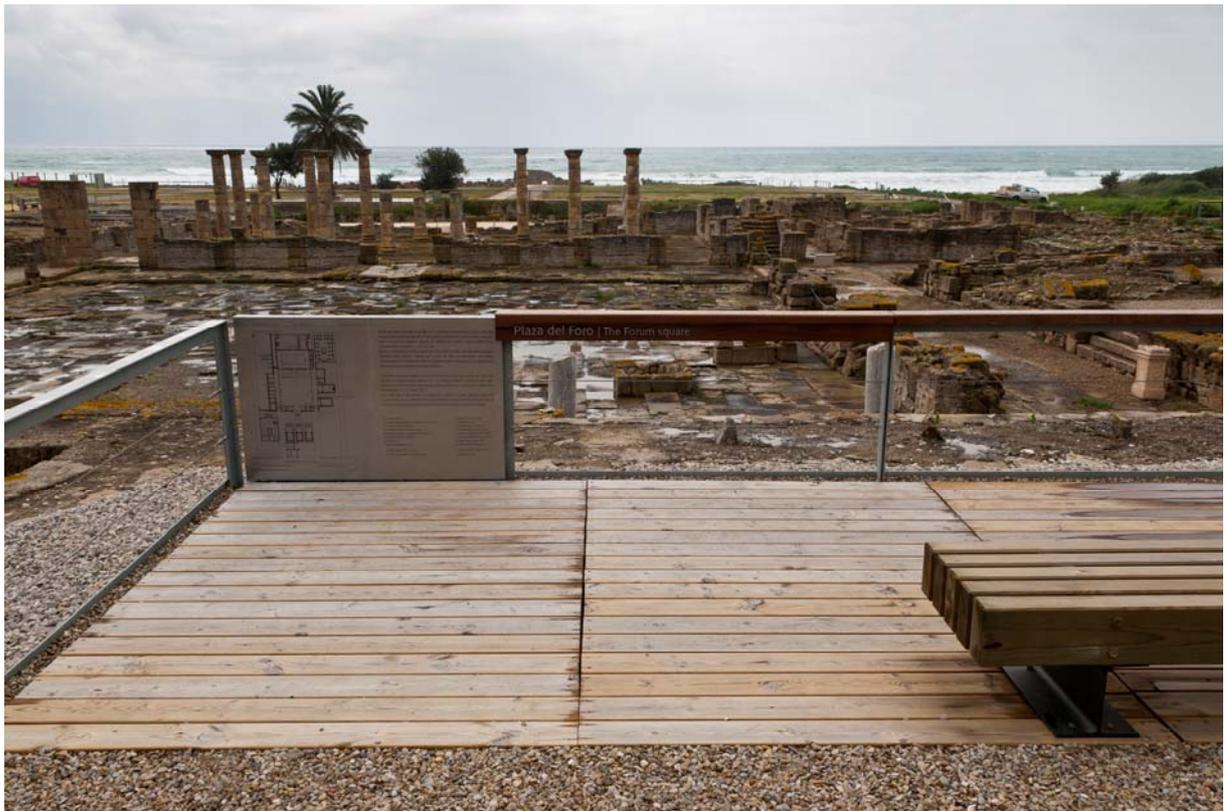
Los trabajos incluidos en la ejecución de la acción 2 culminan con la producción de la nueva museografía generada a partir del nuevo discurso museológico realizado entre los técnicos del propio Conjunto Arqueológico y el Laboratorio del Paisaje del Centro de Documentación y Estudios del IAPH, bajo la coordinación de la dirección de las obras

El diseño gráfico se realiza por técnico del Dpto. de Proyectos, definiendo, según las tipologías de proyecto, tipos de letras, márgenes, criterios de comunicación y representación gráfica, generando un nuevo lenguaje expositivo que sirva de referencia en cualquier modificación futura. De esta forma, las cuestiones de producción museográfica se incorporan a la intervención ofreciendo una nueva lectura divulgativa de la ciudad.

Dentro de los elementos de señalización desarrollados [V14.A, V8.A, V8.B, V9.A, V9.B, V10.A, S2, S3, S4 y S6] destaca el V10.A entendido como parte de las delimitaciones de las manzanas y estructuras arqueológicas. Se ejecuta con chapa plegada de acero inoxidable AISI 316, mate acabado arenado y con tratamiento de protección que se anclan mediante varillas roscadas a las bases prefabricadas de cimentación. La facilidad del sistema de anclaje favorece las labores de mantenimiento y su posible renovación sin que afecte al resto del elemento de delimitación. Los contenidos divulgativos se incorporan mediante hueco grabado y serigrafado a una tinta.



Las unidades que contienen una información destacada dentro del discurso museológico se disponen en puntos accesibles del recorrido como en el desembarco del Cardo del Foro, o en la Explanada de los templos que por su relevancia arqueológica y su importancia en la explicación del urbanismo de la ciudad, se ha hecho accesible hasta el punto – plataforma de observación de la Plaza del Foro- donde se ubicará el elemento de señalización del tipo V10.A que desarrollará gráfica y textualmente los contenidos sobre el Foro, mediante la ejecución del correspondiente tramo de pasarela articulada de madera (H.18) de 1,50m de anchura.



_ Señalización tipo V10.A en plataforma de observación de la Plaza del Foro
Diciembre 2012

Todos los trabajos acometidos en el conjunto arqueológico de Baelo Claudia se han acompañado del correspondiente seguimiento arqueológico.



ACCIÓN 3

ITINERARIO CULTURAL PUERTO DE BOLONIA- BETIJELO

El itinerario cultural Puerto de Bolonia-Tumbas antropomorfas de Betis - Betijuelo se apoya en la carretera secundaria que da acceso a estos asentamientos. El proyecto pretende proporcionar una nueva capa de lectura de este territorio a través del reconocimiento de los elementos patrimoniales ubicados en el territorio.

Los elementos propuestos se sitúan fundamentalmente en la Dehesa de Betis, entorno de las tumbas antropomorfas, y en aquellos puntos de pausa que se han considerado de interés del recorrido bien por sus valores paisajísticos o por su proximidad a algún elemento del patrimonio cultural o natural de la Ensenada.

Se conforman plataformas de estancia, que amplían el borde de la carretera, con piezas de hormigón prefabricado, pulido e hidrofugado [H4] de diferentes dimensiones y 15cm de espesor, armadas con acero inoxidable, sobre las que se graba información gráfica y textual, tanto cultural como de señalización del itinerario, que se empotran en el terreno. El grabado se realiza con moldes de acero durante el proceso de prefabricación. En algunas de estas áreas se incluyen sillas, modelo sicurta y sillalarga de la casa ESCOFET de hormigón en color gris armado con acero inoxidable, acabado decapado e hidrofugado [partidas M4 y M5], ancladas con tacos de expansión a pavimento de hormigón [H8 o H4].

Además, se ha dotado al itinerario de aparcamientos de bicicletas [M1] ubicados junto al camino de acceso a la Dehesa de Betis y en el poblado del Betijuelo, donde comienza un sendero peatonal señalizado por el Parque Natural.

En la Dehesa de Betis se ha conformado un área de visualización de las tumbas antropomorfas excavadas en la roca, mediante la utilización de pavimento de hormigón del tipo H4 con información alusiva y plataformas de hormigón prefabricado de tipo H9.A de 2.10x2.10 metros que incorporan la información sobre estas estructuras funerarias en chapas troqueladas de acero inoxidable.



Punto 2: Señalización de itinerario
Diciembre 2012



Punto 3: Mirador de la Sierra de En medio
Diciembre 2012



Punto 1: Inicio del itinerario
Diciembre 2012



Punto 4. Camino de Acceso al Paraje de Betis
Diciembre 2012



ACCIÓN 4

ITINERARIO CULTURAL NECRÓPOLIS DE LOS ALGARBES

Los trabajos acometidos en esta acción se centran en la puesta en valor de la necrópolis de los Algarbes, uno de los yacimientos arqueológicos más relevantes de Andalucía, a través de la creación de un itinerario cultural que continúa hasta el enclave de Punta Paloma, adecuándolo para la visita con la ejecución de caminos de distinto rango que permiten la aproximación a las estructuras funerarias o conducen a miradores o puntos de observación de las mismas, dotándolo del mobiliario urbano que requiere el uso público - punto de información [M9], aparcamientos para bicicletas [M1], bancos [M6] y papeleras [M3.B] y desarrollando la señalización cultural del yacimiento que se incorpora a los pavimentos de hormigón prefabricado que construyen las áreas de estancia y los puntos de pausa del itinerario [H4, H8, H9.A].

Dentro de esta Acción se incluye la sustitución del cerramiento por uno del tipo V3.A cerramiento general de malla ejecutado con montantes de madera de pino silvestre, de 9x16cm de escuadría y 2 metros de altura. Se trata de madera aserrada para uso estructural, calidad MEG y clase resistente C-22, a la que se ha aplicado un tratamiento protector en profundidad con producto autoclave, según normas UNE EN 351-1:2008 Y UNE EN 599-1_2010, adecuado para las exigencias de una clase de servicio 3, clase de uso 4 y nivel de penetración 5 (NP 5). Los montantes han recibido un acabado superficial con un *lasur* semitransparente a poro abierto, a base de resinas alcídicas especiales y agentes activos, que frena los procesos de deterioro derivados de la acción solar directa.



_Cerramiento general con malla en Los Algarbes
Octubre 2012



Los paños del cerramiento se resuelven con malla de alambre de acero inoxidable AISI 316 de 1.5mm de diámetro y 100x170mm de paso. Para racionalizar el montaje del cerramiento y facilitar las tareas de mantenimiento, los paños tienen una longitud de 18m que corresponde a 6 módulos, siendo 3 metros la distancia entre montantes. Ajustándose la modulación a la orografía del terreno en los casos que sea necesario. La malla se cose a un marco perimetral de cables de acero inoxidable AISI 316 de 8mm de diámetro, conformando paños de 175cm de altura y 18 metros de longitud, dispuestos entre los 15cm y los 190cm de altura. En los cambios de dirección y en los extremos de los paños el cerramiento se refuerza con la disposición de tensores diagonales - cables de 8mm de diámetro, terminales y tensores de acero inoxidable AISI 316 - fijos a los montantes de madera.

Los trabajos de ejecución del cerramiento se inician en febrero de 2011, con la colocación de las bases prefabricadas de hormigón armado, previo cajeadado y colocación de geotextil, y se desarrollan en función del ritmo de suministro y llegada a obra de los distintos materiales que lo conforman.



_Ejecución cerramiento, colocación de bases prefabricadas
Abril 2012



_Ejecución cerramiento, colocación montantes de madera
Julio 2012

Dentro del cerramiento del conjunto se ejecutan dos puertas de los tipos V17.A, con hoja de paso peatonal y V17.C, sin ella. Ambas cierran la hoja de paso de vehículos con la misma malla de alambre de acero inoxidable que el cerramiento V3.A, y se construyen con estructura metálica, perfiles estructurales, marcos de hoja y chapas de acero galvanizado en caliente por inmersión, con un recubrimiento mínimo de 70micras de espesor y 500gr/m², y acabado pintado, sobre dos capa de imprimación de protección acuosa adherente, con dos manos de pintura de alta resistencia a la intemperie en el color gris. La estructura portante de cada puerta se refuerza



en uno de sus extremos con diagonales ubicadas en el plano perpendicular a la puerta que se han ocultado con cajones de chapa ejecutados también en acero galvanizado [01.02.03]. Las puertas incorporan la denominación del bien cultural en letras troqueladas de acero inoxidable AISI 316 que se fijan a las chapas de ocultación laterales.



_ Acceso principal a la Necrópolis con puerta V17.A
Diciembre 2012

El interior del yacimiento se acondiciona con la ejecución de un itinerario de visita. El lenguaje establecido en la propuesta pretende minimizar la intervención, estableciendo una jerarquía en los recorridos mediante la diferenciación en la resolución material de los mismos.

Así, el camino perimetral que bordea la colina de Paloma Alta donde se ubica la necrópolis y los caminos secundarios que atraviesan sus laderas dando acceso al Mirador del Estrecho de Gibraltar y a las principales estructuras funerarias del yacimiento arqueológico se resuelven con firme de albero [H1.A], diferenciándose en su anchura, siendo sus respectivos anchos libres de 1,90 y 1,75 metros, y en los elementos que los confinan. El camino perimetral se delimitados con bordillos de hormigón prefabricado [V13.A], y en el segundo, con chapas de acero galvanizado empotradas en el terreno [V20].

La ejecución de estos caminos, se acomete tras el correspondiente replanteo de los mismos y la comprobación de sus cotas y pendientes, procediéndose a colocar sobre la lámina de geotextil poroso, anti-hierbas, de fibras de polipropileno con 160gr/m² de gramaje que forra el cajeadado del camino y los elementos delimitadores: bordillos de hormigón prefabricado de 10x20x100cm [V13.A], colocados con una distancia de 2,00 metros entre



ejes para dejar un paso libre de 1,90 metros revestidos con chapa plegada de acero galvanizado en caliente de 1mm de espesor y 30cm de desarrollo ,en el caso del camino perimetral, y pletinas de acero galvanizado de 100x100cm y 0.5cm de espesor empotradas en el terreno en los secundarios. A continuación, se procede a la extensión del firme de albero de los caminos en sucesivas capas, incluyendo una de acabado de tamiz inferior, y a su compactación con medios mecánicos y manuales. Se ha insistido en la aplicación de herbicida tanto la base del cajeadado de los caminos como en sus bordes.



_ Ejecución de camino perimetral
Abril 2012



_Ejecución de camino secundario con peldaños H6
Mayo 2012



_ Ejecución camino perimetral: bordillos y canales
Abril 2012



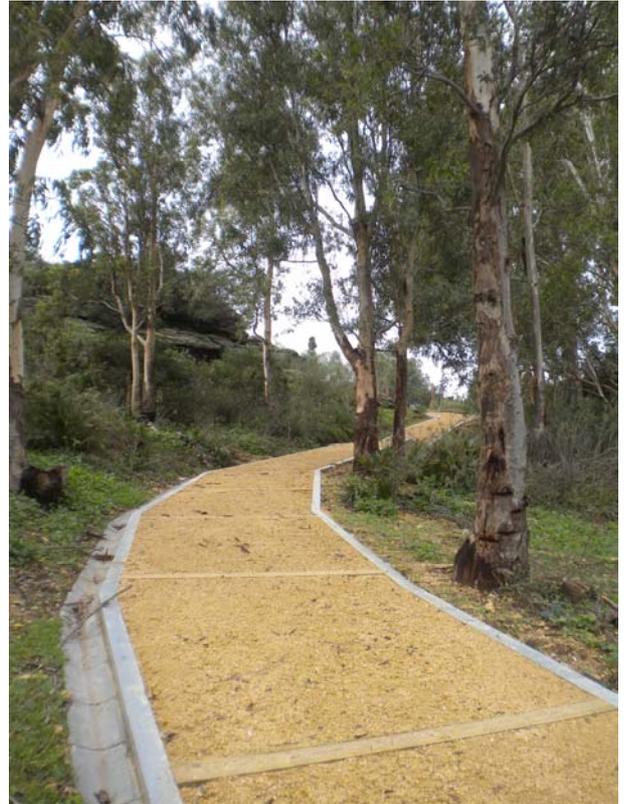
Ejecución camino perimetral: colocación bordillos y canales
Abril 2012



A lo largo del trazado del camino perimetral se construye junto a uno ó a los dos bordillos, y en función de la pendiente del terreno adyacente, un canal en superficie para la evacuación de las aguas de escorrentía que lleguen al camino. Este canal está formado por piezas de hormigón prefabricado con dimensiones de 30x15x100cm con acanaladura central o inclinación lateral en función de su ubicación y de las necesidades de la evacuación de agua.



_ Ejecución firme camino perimetral
Junio 2012



_ Camino perimetral finalizado con traviesas de madera H5
Noviembre 2012

La torrencialidad de las precipitaciones en esta zona geográfica y las características del terreno donde se ubica el yacimiento, comprobado durante el desarrollo de las obras, ha llevado a incrementar los metros lineales del elemento de evacuación previstos para garantizar un mejor comportamiento y una mayor durabilidad de los caminos, generándose un incremento de medición de esta partida tal y como se refleja en el Presupuesto Comparativo entre la última certificación del Modificado de Proyecto y la liquidación final.

Los caminos de tercer rango se construyen con traviesas de madera de 20cm de anchura y 120cm de longitud, separadas 10cm entre sí, que se empotran en el terreno natural diluyendo su presencia y confundiéndose con éste. La ejecución de estos caminos (tipo H.5) consiste en la colocación sobre el terreno natural compactado de una capa de geotextil poroso, anti-hierbas, de fibras de polipropileno con 160gr/m² de gramaje, sobre el que se colocan unas durmientes de madera estructural aserrada de pino silvestre calidad MEG, clase resistente C-22 y clase de servicio 3 de 5x10cm de escuadría a las que se atomillan las traviesas de madera de 20x7cm de escuadría y 120cm de longitud, dejando un hueco entre ellas de 10cm que posteriormente se rellena con terreno natural y se compacta manualmente, quedando la cota de acabado del camino a la cota del terreno circundante.



Al igual que los durmientes, las traviesas son de madera estructural aserrada de pino silvestre calidad MEG, clase resistente C-22 y clase de servicio 3 tratadas en autoclave para clase de uso 4, clase de servicio 3 y nivel de penetración 5. Los tornillos y otros elementos de fijación se ejecutan en acero inoxidable.

Estos caminos permiten el registro de dos conjuntos funerarios y un afloramiento, utilizado como cantera de piedra calcarenita, ubicados en la zona más alta del yacimiento y de un complejo funerario ubicado en la zona sureste de la necrópolis.



_ Ejecución camino de tercer rango
Octubre 2012



_ Integración en la vegetación caminos de tercer rango
Noviembre - Diciembre 2012



Las áreas de estancia y los puntos de observación se pavimentan con piezas prefabricadas de hormigón armado, pulido e hidrofugado [H4, H8.A y H9.A] empotradas, previo desbroce y compactación, en el terreno; generando espacios de descanso donde se ubica el mobiliario urbano previsto en el Proyecto:

- Bancos de madera, modelo TRAMET de la casa ESCOFET, con perfiles de acero pintado en negro y asiento de madera de pino de Flandes con tratamiento en autoclave y protección fungicida.
- Sillas, modelo sicurta y sillalarga, de la casa ESCOFET de hormigón en color gris armado con acero inoxidable, acabado decapado e hidrofugado [partidas M4 y M5], ancladas con tacos de expansión a plataformas de hormigón prefabricado tipo H8.A .
- Papeleras metálicas de acero corten de 40x25x83cms, cesta interior de malla electrosoldada reticular de acero inoxidable y soporte central [M3.B].

Para facilitar el transporte, el manejo y la puesta en obra de las plataformas de hormigón prefabricado pulido e hidrofugado [H8 y H9.A] que tienen unas dimensiones globales de 2.10x2.10m y un canto de 15cms, se ejecutan en tres piezas armadas con barras de acero inoxidable AISI 316 en cuantía mínima. Se colocan en los encuentros entre el camino perimetral y los caminos secundario o en puntos estratégico de visualización de determinados conjuntos funerarios, incorporando en ese caso , el tipo H9.A, contenidos divulgativos relativos a los mismos, mediante troquelado de planchas de acero galvanizado.

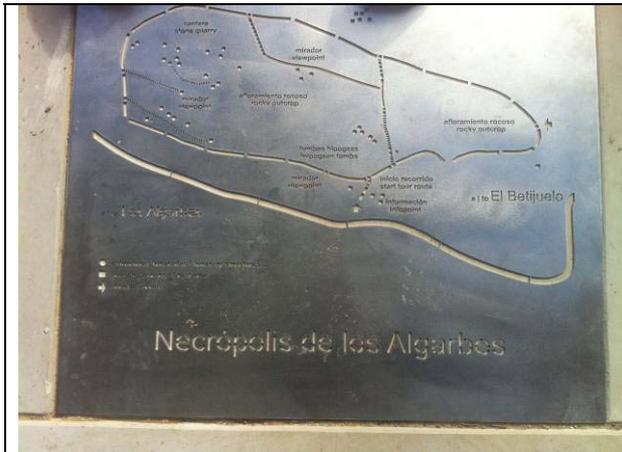


_ Plataforma H8 en encuentro entre caminos
Noviembre 2012



_ Ejecución de plataforma H9.A en Mirador del Estrecho
Noviembre 2012

Se formaliza un área de estancia en torno al punto de información y recepción de visitantes [M9], el acceso se construye con pavimento tipo H4 de piezas prefabricadas de hormigón sobre las que se han grabado contenidos divulgativos. Esta información se complementa con la desarrollada en la plataforma H9.A ubicada en este



_Plancha de acero inoxidable troquelada en H9.A
Diciembre 2012



_ Cubrebordillo acero inoxidable con señalización troquelada
Diciembre 2012

El lenguaje propuesto de piezas de hormigón prefabricadas serigrafiadas y planchas de acero inoxidable troqueladas se traslada al resto de la necrópolis generando nuevos puntos de información a través de la formalización de estancias.



_ Punto de información
Diciembre 2012



_ Acceso al área de estancia: pavimento H4
Diciembre 2012

El punto de información y control de acceso [M9] es entendido como un plano de sombra, un resguardo para las personas encargadas de atender a los visitantes de la Necrópolis. Se ha ejecutado con estructura metálica en acero galvanizado en caliente por inmersión y acabado pintado, -perfiles tubulares 70.70.10mm- anclada a una losa de hormigón prefabricada, tipo H8. Forrada, tanto interior como exteriormente, con tableros hidrófugos contrachapados de madera de pino fenólico de 15mm de espesor y aislamiento rígido de espuma de poliestireno de 70mm de espesor, que se atornillan a la estructura portante y acabado protector con un lasur a poro abierto.



La cubierta se resuelve de la misma manera que los cerramiento pero incorporando un acabado bituminoso y se recubre con chapa de cobre de 1mm de espesor cogida a rastreles dispuestos cada 60cm en el sentido de la pendiente.



_Ejecución Punto de Información: estructura metálica
Noviembre 2012



_Ejecución Punto de Información: forrado
Diciembre 2012

Todos lo trabajos acometidos en la Necrópolis de Los Algarbes se han acompañado de su correspondiente seguimiento arqueológico y del levantamiento topográfico de las zonas donde ha sido necesario.



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE**
**SECRETARÍA DE ESTADO DE
CULTURA**

**DIRECCIÓN GENERAL
DE BELLAS ARTES Y BIENES
CULTURALES Y DE ARCHIVOS
Y BIBLIOTECAS**

**SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL
INSTITUTO DEL PATRIMONIO
CULTURAL DE ESPAÑA**

LA DIRECCIÓN TÉCNICA DEL INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO:

ROMÁN FERNÁNDEZ-BACA CASARES
Arquitecto

MARTA GARCÍA DE CASASOLA GÓMEZ
Arquitecto

BEATRIZ CASTELLANO BRAVO
Arquitecto

ENRIQUE JAIME MARTÍN
Arquitecto Técnico

Sevilla, 15 de marzo de 2012