



08. PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

INDICE

1. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS DEFINIDOS COMO CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y JARDÍN DE SAN ESTEBAN.....	5
2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS.....	8
2.1. ESTUDIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS	8
3. PROGRAMA DETALLADO DE TAREAS A DESARROLLAR.....	9
3.1. EXPOSICIÓN ELEMENTOS SINGULARES: 1.972,90 m ²	11
3.2. EXPOSICIÓN PROTEGIDA: 3.217,59 m ²	12
4. DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO	13
5. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN POR ANUALIDADES.....	14
5.1. EXPOSICIÓN ELEMENTOS SINGULARES: 1.972,90 m ²	14
5.2. EXPOSICIÓN PROTEGIDA: 3.217,59 m ²	15
5.3. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE COSTES	15



1. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS DEFINIDOS COMO CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y JARDÍN DE SAN ESTEBAN

Este Plan de Mantenimiento y Conservación se estructura en dos grandes bloques. El primero se centra en las instalaciones y servicios del propio Centro de Interpretación, así como del espacio de cobertura, el Jardín de San Esteban. El segundo bloque trata sobre los propios restos arqueológicos expuestos bajo cota de rasante, el cual se desarrolla en el punto dos de este Plan.

Este Plan deberá ser desarrollado y coordinado por el propio Centro con tal de tener un control absoluto sobre el estado de sus propias instalaciones. Dentro de este “contenedor” de usos se atenderá a: infraestructuras generales; instalaciones propias del edificio y el Jardín; servicios, dependencias y áreas de uso; elementos estructurales; elementos constructivos y materiales de acabado; componentes de señalización y equipamiento; mobiliario; etc. Se muestra a continuación un ejemplo del Protocolo de Mantenimiento a seguir por el Centro:

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA MURCIA MEDIEVAL – PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO			
Zona	Elementos	Trabajos a realizar	Periodicidad
ZONA DE SERVICIOS Superficie 1.610 m ²	Área destinada a accesos, talleres, aulas, salas, instalaciones	Limpieza Revisión y reparación periódica de la instalación de climatización Revisión y reparación periódica de la instalación de electricidad Luminarias Mantenimiento del mobiliario Cerrajería Instalación de saneamiento Instalación de fontanería Sanitarios Pinturas	Diario / Mensual / Anual
JARDÍN DE SAN ESTEBAN Superficie 12.392,75 m ²	Plantación de vegetación tipo gramíneas, arbustivas y de bajo porte Plantación de vegetación tipo arbolado Láminas de agua Fuentes Instalación de riego Sistemas de	Corte Poda Riego Fertilización Tratamientos Reposición de plantas Control de vegetación Limpieza Instalación de suministro de agua Instalación de saneamiento Instalación eléctrica Red de telecomunicaciones Sistema de seguridad Sistema de protección contra incendios Luminarias Revisión de motores y válvulas Conducciones, aspersores, goteros	Diario / Semanal / Anual

	drenaje	Limpieza Reparación y mantenimiento Motores de desagüe Canalizaciones	
	Mobiliario urbano	Mantenimiento Reparaciones Pintura Limpieza Eliminación de pinturas, graffitis, pegatinas,...	
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA		Mantenimiento y reparaciones periódicas	Semanal

El control y la coordinación de las tareas de mantenimiento y conservación de las instalaciones, servicios e infraestructuras existentes del Centro de Interpretación así como de los servicios e instalaciones del Jardín de San Esteban correrán a cargo del propio Centro, detectando si hubiera deficiencias y actuando para su pronta resolución. Los espacios destinados al mantenimiento y conservación de ambos espacios se detallan en la siguiente tabla:

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA MURCIA MEDIEVAL – NECESIDADES DE SUPERFICIES PARA MANTENIMIENTO	
ZONA	SUPERFICIE (m ²)
ÁREA DE SERVICIOS E INSTALACIONES	
Aseos y vestuarios de personal Almacén de limpieza Instalaciones Garaje Sala de control de vigilancia	180 m ²
ESPACIOS COMUNES	
Instalaciones (10% de la superficie útil del área de servicios e instalaciones) Zonas de circulación (10% de la superficie útil del área de servicios e instalaciones)	36 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	216 m²

2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS

2.1. ESTUDIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS

Todo espacio arqueológico musealizado debe tener un mantenimiento periódico. Estos procesos suelen ser muy variables en periodicidad, extensión y tratamiento propuestos.

Como ejemplos de mantenimientos arqueológicos podemos citar tres que se realizan en la Región de Murcia. Uno en el propio yacimiento de San Esteban, otro en los yacimientos al aire libre del ayuntamiento de Cartagena y el último sobre los centros de interpretación de restos arqueológicos pertenecientes a Puerto de Culturas en Cartagena.

SAN ESTEBAN

El yacimiento tiene un mantenimiento desde el año 2009 que fue exhumado. El mantenimiento tiene tres tratamientos en general: limpieza de forma semanal, fumigación y eliminación de plantas cada tres meses y de medidas de consolidación de protección temporal cada dos años. Estos tratamientos no impiden que se produzcan actuaciones puntuales de eliminación de aguas de lluvia o apeos estructurales esporádicos.

YACIMIENTOS AL AIRE LIBRE EN CARTAGENA

El ayuntamiento desde hace más de 20 años tiene un servicio diario de limpieza y mantenimiento de los yacimientos siguientes: Muralla de Carlos III, Anfiteatro, Columnata de la Morería, Calzada de la Plaza de La Merced, Calzada Salvius, Necrópolis del Museo arqueológico, Casa de los Delfines (hoy llamado Muralla Bizantina) y Torre ciega.



YACIMIENTOS DE PUERTO DE CULTURAS DE CARTAGENA

Puerto de Culturas es la empresa que gestiona gran parte de los yacimientos musealizados de Cartagena. Desde su inicio en 2004, se ha planteado el mantenimiento de estos lugares. Cada año se realiza una

limpieza de los espacios: Casa de la Fortuna, Augusteum, Decumano, Muralla Púnica y Cripta. En este mantenimiento se realizan tratamientos de consolidación de estructuras, mosaicos y pinturas murales.



2.2. PROGRAMA DETALLADO DE TAREAS A DESARROLLAR

Es imprescindible establecer un plan de mantenimiento y conservación tanto de las zonas restauradas y musealizadas de la ZASE (zona expositiva: restos con carácter singular) una vez terminadas las obras de acondicionamiento y puesta en valor como de los demás restos arqueológicos a incorporar a medio plazo que contempla esta zona expositiva (áreas de la zona expositiva que se mantendrán inicialmente con las medidas de protección temporal). Los trabajos a desarrollar son:

1º. Limpieza general: Se debe realizar constantemente una limpieza general del espacio arqueológico de forma manual para eliminar la suciedad acumulada, tanto de origen orgánico como inorgánico.

2º. Eliminación de vegetación intrusiva: También se debe efectuar periódicamente la eliminación de la vegetación intrusiva del espacio arqueológico para suprimir por medios manuales la capa de vegetación desarrollada, cortando a nivel superficial las plantas localizadas en zonas sensibles del conjunto arqueológico y eliminando las raíces una vez secas tras la fumigación.

3º. Fumigación: aplicación de herbicida y biocida. La humedad existente (principalmente por capilaridad) conlleva la aparición de factores biológicos, existiendo una constante proliferación de plantas, cuyas raíces pueden provocar movimientos, desplazamientos y desprendimientos en los materiales constructivos. Además, pueden aparecer manchas provocadas por colonias de líquenes y musgos. Por este motivo se deben adoptar medidas de fumigación cíclica adecuada a las necesidades propias del terreno donde se halla ubicado el conjunto arqueológico.

Para evitar el desarrollo de vegetación intrusiva, que una vez musealizado es difícil que aparezca, se debe aplicar un tratamiento herbicida sobre el 100% de la superficie del espacio arqueológico mediante la fumigación de un herbicida no selectivo de amplio espectro y sin efectos adversos para personas o para el medio ambiente. Del mismo modo se debe proceder a la eliminación de

microvegetales y hongos (líquenes, musgos, etc.) mediante la aplicación de un agente activo biocida.

4º. Consolidación química de las estructuras. La consolidación química, consistente en devolver la cohesión interna a los materiales degradados, se debe realizar mediante la aplicación de productos consolidantes en las zonas que hayan perdido su resistencia estructural, con objeto de reforzarlas, sin peligro para su integridad. Para ello se tendrá en cuenta la compatibilidad de los nuevos materiales con los originales, es decir, se utilizarán productos con la mayor afinidad química y mecánica para no producir alteraciones negativas en la evolución material de las estructuras.

5º. Consolidación física de las estructuras. También se debe plantear la reposición de materiales constructivos desprendidos parcialmente que puedan afectar a zonas puntuales de las estructuras arqueológicas, para aportarles de nuevo su unidad estructural y formal. Esta actuación siempre irá encaminada a la recuperación de su unidad potencial y formal para asegurar su estabilidad estructural. Para ello se aplicarán técnicas diferenciadoras, es decir, se favorecerá la contemplación global pero en una observación más detenida y atenta se apreciarán las zonas repuestas claramente distinguidas del original, mediante la colocación de malla de fibra de vidrio entre ellas y los materiales empleados deben ser afines a los originales.

6º. Sustitución de cubiertas protectoras de geotextil deterioradas. Las cubiertas protectoras de geotextil que sufran excesivos desgastes, roturas y pérdidas deben ser sustituidas por otras nuevas para garantizar la protección temporal de las estructuras arqueológicas protegidas.

7º. Cubierta protectora con gravas. Mantener esta protección una vez tratadas las estructuras para su mantenimiento, añadiendo gravas nuevas de similares características si fueran necesarias. También serán recolocadas las cubiertas de gravas que hayan sufrido algún desplazamiento en las estructuras arqueológicas horizontales.

8º. Apeo de estructuras. También se debe revisar periódicamente el apeo de estructuras existente, comprobando la correcta sujeción y tensión. Al existir estructuras con un alzado considerable que sufren presiones del terreno circundante, se debe valorar constantemente la colocación de nuevos apeos.



EXPOSICIÓN ELEMENTOS SINGULARES: 1.972,90 m²

ZONA EXPOSITIVA RESTAURADA Y MUSEALIZADA

Establecer un plan de mantenimiento y conservación, entendido como el conjunto de acciones que contribuyen a preservar la ZASE restaurada y musealizada. La Carta de Restauro estableció el concepto de mantenimiento en: “el conjunto de acciones recurrentes en los programas de intervención, encaminadas a mantener los objetos de interés cultural en condiciones óptimas de integridad y funcionalidad especialmente después de que hayan sufrido intervenciones excepcionales de conservación y/o restauración”.

Por este motivo, debe existir un programa de seguimiento del comportamiento de los materiales tras la intervención, especialmente cuando se hayan aplicado productos de tratamiento, dado que la vida útil de éstos es limitada. De este modo, además de la resolución de las incidencias que puedan observarse de un modo cotidiano, debe establecerse un calendario de revisión con la periodicidad que se estime más adecuada. Estas revisiones se basarán fundamentalmente en inspecciones periódicas del conjunto arqueológico realizadas por personal especializado.

Una vez finalizada la musealización y puesta en valor de la Zona Expositiva de la ZASE, el mantenimiento de las estructuras arqueológicas es una parte esencial de la preservación del patrimonio, por lo que es de especial importancia definir el criterio y la política a desarrollar para poder garantizar la protección y el mantenimiento continuado y periódico de los restos conservados *in situ*.

Se debe establecer un programa de mantenimiento donde quede definido y cerrado un plan global de conservación y presentación del conjunto patrimonial; en él deberá puntualizarse cada uno de los cometidos y su periodicidad, de modo que garanticen la aplicación de los procesos de conservación para la más óptima difusión del yacimiento de San Esteban como parte del Patrimonio Histórico de nuestra región.

El programa de mantenimiento de la Zona Expositiva requerirá unas labores de conservación continuadas debido a la propia naturaleza intrínseca de las estructuras arqueológicas y a la dinámica de su exhibición aunque se encuentren bajo condiciones medioambientales controladas.

Debe ser un tratamiento de mantenimiento bisemanal, semestral y anual:

- Tratamiento bisemanal:
 - Limpieza de los depósitos de suciedad medioambiental formados en el interior del espacio arqueológico.
 - Control rutinario de temperatura y humedad relativa.

- Tratamiento semestral:
 - Control rutinario para comprobar la actuación de los herbicidas y biocidas, adoptando medidas de fumigación cíclica adecuada a las necesidades. Fumigación por zonas: labores de desbroce y eliminación de malas hierbas.
 - Evaluación el estado de los materiales tratados, por ejemplo, en las zonas consolidadas para valorar la posible pérdida de propiedades mecánicas, que requiera nuevas actuaciones de consolidación. Repaso de las consolidaciones.

- Inspecciones mensuales (análisis visual) del estado de conservación de todo el conjunto expositivo realizado por personal especializado.
 - Análisis visual de todo el centro museístico: iluminación, alarmas, evacuación, drenajes, ventilación, humedades, goteras, sales cristalizadas, humedades, trampas para pequeños mamíferos, insecticidas, etc.
 - Realización de actuaciones puntuales de conservación-restauración en zonas deterioradas.
- Tratamiento anual:
 - Limpieza profunda de estructuras por aspiración.
 - Limpieza profunda de gravas.
 - Reposición de morteros degradados.
 - Consolidación profunda de pavimentos y superficies arqueológicas.
 - Repaso de sistemas de drenaje.
 - Repaso de instalaciones generales.
 - Mantenimiento de los elementos reintegrados o reconstruidos.
 - Intervenciones de conservación-restauración relacionadas directamente con las nuevas actuaciones arqueológicas que se realicen en la zona expositiva.

EXPOSICIÓN PROTEGIDA: 3.217,59 m²

ZONA EXPOSITIVA CUBIERTA CON MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL

Con respecto a las áreas de la Zona Expositiva que quedarán cubiertas inicialmente con las medidas de protección temporal hasta su progresiva incorporación al espacio expuesto y musealizado se tendrán en cuenta las siguientes labores:

- Limpieza de basuras de todo el espacio como mínimo cuatro veces al año.
- Fumigación y eliminación de plantas y microplantas dos veces al año.
- Tratamiento de mantenimiento anual consistente en:
 - Consolidación elementos degradados.
 - Consolidación de superficies arqueológicas.
 - Repaso de sistemas de drenaje.
 - Repaso medidas de protección, geotextiles y grava.
 - Repaso de apeos.

2.3. DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO

La conservación preventiva de la ZASE es lo primero que se debe tener en cuenta, ya que se trata de las medidas básicas que se plantean a nivel de conservación, definiéndose como cualquier medida de conservación que no implique la intervención directa sobre los materiales arqueológicos pero que intentan paliar el deterioro que sufren los materiales o estructuras ante los cambios de temperatura y humedad fundamentalmente.

Por este motivo, en la construcción de la cobertura de protección se tendrá en cuenta la existencia de elementos que proporcionen ventilación natural a la Zona Arqueológica a través de rejillas o elementos similares localizadas estratégicamente para facilitar la circulación del aire y que impidan la acción directa del sol sobre las estructuras arqueológicas.

La conservación preventiva se aborda como estrategia de identificación, detección y control de los factores de deterioro de los bienes culturales, con el fin de minimizar sus efectos en los mismos. Consiste en una actuación continuada en el entorno de los bienes para evitar, en la medida de lo posible, la intervención directa sobre los mismos. Se fundamenta principalmente en realizar el diagnóstico, tratamiento y prevención de las alteraciones producidas en los bienes culturales por agentes externos, ya sean factores climáticos o antrópicos.

En el marco de los instrumentos que la legislación estatal contempla para la conservación del patrimonio cultural, el Plan Nacional de Conservación Preventiva del Instituto del Patrimonio Cultural de España se formula con la vocación de fomentar la coordinación de esfuerzos y recursos de las diferentes administraciones competentes, promover el desarrollo de la información y la investigación científica y técnica, y facilitar el acceso de los ciudadanos al patrimonio cultural español. El Plan Nacional de Conservación Preventiva se concibe como el instrumento necesario para la generalización de modelos organizativos, métodos de trabajo, criterios de actuación y protocolos o herramientas de gestión como principio fundamental para la conservación del patrimonio cultural y su mantenimiento de forma viable y sostenible en el tiempo. Todo ello teniendo en cuenta los recursos disponibles, la necesidad de compatibilizar el deseable uso y disfrute de los bienes culturales con su conservación, y la necesaria implicación de la sociedad en este objetivo¹.



¹ <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/conservacion-preventiva/definicion.html>

2.4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN POR ANUALIDADES

Consiste en el tratamiento de mantenimiento de la zona expositiva con dos espacios diferenciados: los espacios restaurados de elementos singulares y los que quedan cubiertos con las medidas de protección temporal a corto plazo.

EXPOSICIÓN ELEMENTOS SINGULARES: 1.972,90 m²

Tendrán tres tipos de mantenimiento diferenciado por el tipo de trabajo según las necesidades: tratamientos semanal, mensual y anual. Los precios son más reducidos, ya que los restos no necesitan de tratamientos profundos una vez restaurados y tan solo precisan de mantenimientos puntuales. Se estima el coste de 1 año.

Precios de tratamientos:

Unidad	Descripción	Importe
m ²	Limpieza basuras y polvo	0,14 €/m ²
m ²	Retirada de plantas y fumigación por personal especializado	0,15 €/m ²
m ²	Limpieza de estructuras y gravas decorativas	4,60 €/m ²
Ud	Repaso instalaciones, saneamiento y drenaje	300 €
m ²	Consolidaciones conservativa	14,28 €/ m ²
m ²	Análisis visual de la zona expositiva	0,15 €/ m ²
m ²	Reposición morteros degradados suelos y muros	31,00 €/ m ²
m ²	Mantenimiento elementos reconstruidos	10,90 €/ m ²

TRATAMIENTO BISEMANAL	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL € PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
m ² Limpieza basuras	1.972,90 m ²	0,14 €	276,21 €	26	7.181,46 €

TRATAMIENTO SEMESTRAL	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL € PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
Fumigación	1.972,90 m ²	0.15 €	295,94 €	2	591,88 €

TRATAMIENTO ANUAL	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL € PARTIDA
Limpieza de estructuras y gravas decorativas	1.972,90 m ²	4,60 €	9.075,34 €
Reposición morteros degradados	50,00 m ²	31,00 €	1.550,00 €
Consolidación conservativa	200,00 m ²	14,28 €	2.856,61 €
Repaso sistemas de drenaje de la zona expositiva			300,00 €
Mantenimiento elementos reconstruidos	400,00 m ²	10,90 €	4.360,00 €
Total Tratamiento Anual			18.141,95 €

EXPOSICIÓN PROTEGIDA: 3.217,59 m²

La superficie destinada a ZONA EXPOSITIVA NO MUSEALIZADA ocupa 3.217,59 m² que aún están cubiertos por las medidas de protección temporal. Deberá tener un tratamiento de mantenimiento semejante al estimado en la primera etapa, realizando los siguientes trabajos: Limpieza del espacio, revisiones de medidas protectoras, geotextil y gravas, apeos de estructuras, revisiones de los sistemas de drenaje, fumigación, consolidaciones puntuales, etc. El precio se ha calculado con 2 fumigaciones al año, 4 limpiezas de basuras y 1 tratamiento de conservación al año. La estimación de coste anual por m² asciende a:

CONCEPTO	PERIODICIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Limpieza de basuras	4 al año	3.217,59 m ²	0,14 €/m ²	1.801,84 €
Fumigación y eliminación plantas	2 al año	3.217,59 m ²	0,15 €/m ²	965,28 €
Tratamiento mantenimiento protección	1 al año	3.217,59 m ²	1,00 €/m ²	3.217,59 €
			TOTAL	5.984,71 €

RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE COSTES

CONCEPTO	PERIODICIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE	
EXPOSICIÓN ELEMENTOS SINGULARES	BISEMANAL	1.972,90 m ²	7.181,46 €	
	SEMESTRAL	1.972,90 m ²	591,88 €	
	ANUAL	1.972,90 m ²	18.141,95 €	
EXPOSICIÓN PROTEGIDA		3.217,59 m ²	5.984,71 €	
			TOTAL	31.900,00 €

Tras desarrollar los puntos citados en el índice, se da por concluida la redacción de este documento.

En Murcia, enero de 2018.

El equipo redactor:

Juan Carlos Cartagena Sevilla
Arquitecto y coordinador



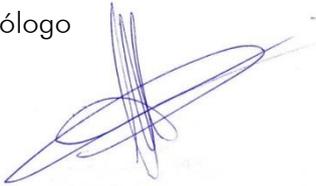
Luis Clavel Sainz
Arquitecto



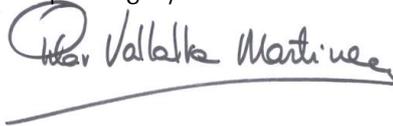
Manuel Jódar Casanova
Ingeniero Caminos Canales y Puertos



Mario García Ruiz
Arqueólogo



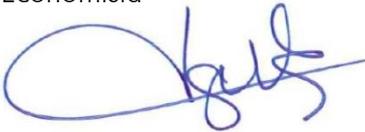
Pilar Vallalta Martínez
Arqueóloga y Restauradora



Olga María Briones Jiménez
Restauradora



Ignacio Cascales Guillamón
Economista



Alberto Riquelme García
Diplomado en Turismo



Colaboradores:

Juan Jódar Martínez, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Ignacio Villanueva Fenoll, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Antonio López Espinazo, Ingeniero Caminos Canales y Puertos

Juana Moreno Franco, Delineante

Manuel Clavel Rojo, Arquitecto

David Miguel Escobar, Arquitecto

Blanca Masdeu López-Cerón, Arquitecto

Juan Antonio Ramírez Águila, Arqueólogo

Tomás Ruíz Planes, Historiador del arte

Pablo Pineda Fernández, Licenciado en Historia, dibujante arqueológico e Ilustrador

Francisco Javier García Ruiz, Graduado en Administración y Dirección de Empresas