



07. PLAN DE RESTAURACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS BIENES PATRIMONIALES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ESTUDIO PREVIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS	5
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS	7
1.3. CRITERIOS GENERALES DE INTERVENCIÓN	8
1.4. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES DE BUENA PRAXIS	9
2. LISTADO, ESTUDIO, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN EN LA ACTUALIDAD LAS DISTINTAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO	11
2.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA Y TOMA DE DATOS.....	11
2.2. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS.....	18
3. PROGRAMA PRIORIZADO EN FASES DE LA RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN NECESARIAS EN EL PATRIMONIO CULTURAL CON SEÑALAMIENTO DE POSIBLES ANÁLISIS O ESTUDIOS PREVIOS A CADA INTERVENCIÓN	27
ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL	27
ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN.....	30
ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN	31
4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO.....	43
5. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	51



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ESTUDIO PREVIO DE REFERENCIAS Y ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio previo de referencias y alternativas de conservación-restauración aplicadas en diferentes yacimientos arqueológicos, analizando los materiales empleados y los resultados obtenidos:

- **MUSEO SANTA CLARA (MURCIA)**. Patio de crucero del palacio islámico del siglo XII y muro de cimentación de tapial **con refuerzos de ladrillo** del palacio islámico del siglo XIII:

Debido a la humedad producida por capilaridad existían disgregaciones de material. Para la consolidación de morteros, ladrillos, enlucidos y suelos de cal y arena se han empleado con resultados satisfactorios consolidantes a base de silicato de etilo, resinas acrílicas en dispersión acuosa en baja proporción y un consolidante a base de hidróxido de calcio en dispersión en alcohol isopropílico (Nanotecnología de cal).



- **CONJUNTO MONUMENTAL DE SAN JUAN DE DIOS (MURCIA).** Oratorio, muralla, panteón real y pilares constructivos localizados junto a él. Alcázar medieval islámico (Alcázar Nassir):

Debido a la humedad producida por capilaridad existían disgregaciones de material. Para la consolidación y fijación de morteros y enlucidos se optó con resultados satisfactorios por el empleo de consolidantes a base de silicato de etilo, mortero de inyección exento de sales, resinas acrílicas en baja proporción y refuerzos estructurales a través de la inserción de varillas de fibra de vidrio.



- **MUSEO ENCLAVE DE LA MURALLA DE MOLINA DE SEGURA. Siglos XI-XIII (MURCIA).** Muralla, museo, centro cultural y archivo histórico:

Se conservan 130 metros lineales de muralla almohade, con 5 torres y una puerta, en un espacio de más de 5.000 m². El tratamiento consistió en limpieza y consolidación con agua de cal de las superficies de hormigón calicatrado. El foso realizado de tierra apisonada se ha tratado con el agua de cal creando una capa más resistente. La aplicación de este consolidante da resultados óptimos a largo plazo, aumentando el aporte de iones de cal, si aumentamos el número de aplicaciones.



- **TORREÓN DE LA MURALLA DE LA GLORIETA. Siglos XI-XIII (MURCIA).** Torreón de la muralla situado dentro del parking de la Glorieta de España en Murcia.

Con graves problemas de contaminación, la muralla estaba totalmente cubierta por una capa negra de depósitos producidos por la combustión de los motores. El tratamiento consistió en limpieza con agua vaporizada a presión y consolidación con numerosas capas de agua de cal. Una musealización llamativa del espacio, ayudó para que dejara de ser invisible y los ciudadanos descubrieran este bien cultural andalusí.



1.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS

En el PD deben acometerse las líneas estratégicas relativas a la conservación-restauración de los restos arqueológicos, planteadas a partir de unos objetivos para mantener y asegurar las condiciones de su delicado equilibrio, trazando un diagnóstico del conjunto y la confección de directrices que permitan que las diferentes acciones y programas propuestos adquieran coherencia y efectividad, preservando nuestra memoria histórica como garantía de mantenimiento de nuestra identidad cultural.

La elección de las etapas que se relacionan a continuación está basada en una forma ordenada y lógica de intervenir sobre la ZASE para garantizar su correcta conservación. Estas etapas deben ir interrelacionadas y no todas las partes del yacimiento estarán siempre en la misma etapa sino que irán pasando de una a otra según las necesidades de conservación y restauración de la ZASE. Se debe formular de forma coherente y ordenada una relación y descripción pormenorizada de las etapas de trabajo más adecuadas a seguir para establecer con garantías las intervenciones. Se proponen cuatro etapas principales:

ETAPA 1. Conservación y mantenimiento de las medidas de protección temporal.

Durante el tiempo que permanezca la protección preventiva temporal total o parcialmente, será necesario realizar labores de conservación y mantenimiento como hasta ahora se han realizado, ya que los procesos medioambientales y el envejecimiento de los materiales, producen un paulatino deterioro de las medidas preventivas.

ETAPA 2. Tratamiento de prevención.

Se trata de una etapa de conservación-restauración que complementa las labores arqueológicas y arquitectónicas de cimentación de la cobertura de protección permanente para el desarrollo de la nueva edificación. Se realizará puntualmente en los espacios de cimentación que serán sometidos a excavación arqueológica y dejando sin eliminar la protección preventiva temporal del resto del yacimiento para asegurar su conservación.

ETAPA 3. Tratamiento de consolidación, restauración y reintegración.

La amplia experiencia acumulada en intervenciones de consolidación-restauración en este tipo de estructuras y materiales, nos permite diseñar las directrices generales de los futuros tratamientos que serán los más apropiados para la exposición completa del ZASE. Los diversos proyectos de restauración serán aplicados en diversas etapas cronológicas y en espacios definidos de la ZASE, una vez que esté protegido en su totalidad por la cobertura de protección.

ETAPA 4. Tratamiento de mantenimiento y conservación.

En el PD es importante desarrollar la propuesta de seguimiento posterior que corrobore la eficacia de los tratamientos aplicados, así como diseñar las condiciones de mantenimiento y controlar las incidencias que se puedan producir desde el momento final de la intervención, para prevenir futuras alteraciones y solventarlas con eficacia.

1.3. CRITERIOS GENERALES DE INTERVENCIÓN

Se han establecido los criterios generales de intervención para aplicar los tratamientos de conservación y restauración más idóneos, con mayores garantías y respeto hacia la obra, además de la metodología a desarrollar en cada proceso.

Los criterios básicos generales de los distintos procesos de intervención (que han de adaptarse a la peculiaridad y al caso específico de cada elemento intervenido) serán:

- Respeto total al original: la Carta de Venecia de 1964 estableció por primera vez las bases en materia de conservación, indicando en su artículo 9 que: "...la restauración tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua...". Por lo tanto es primordial mantener y conservar los contenidos de cada elemento, su composición, estructura, forma y los valores estéticos, históricos, etc.

- Mínima intervención: en la Carta de Cracovia de 2000 se incide en que los trabajos de conservación deben basarse en los principios de mínima intervención, puesto que el fin es mantener su autenticidad e integridad.

- Prioridad en la consolidación: Es el tratamiento más importante ya que devuelve la fortaleza, cohesión y resistencia mecánica a los materiales sin implicar ningún cambio morfológico sobre las estructuras intervenidas. La Carta de Venecia ya estableció en su artículo 15 que: "Cualquier trabajo de reconstrucción deberá excluirse a priori, sólo la anastilosis puede ser tenida en cuenta, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas".

- Estudio previo de los materiales de intervención: además de los materiales y productos de restauración tradicionales de probada eficacia, constantemente surgen en el mercado otros nuevos que deben ser estudiados y realizar pruebas previas, por lo que sería adecuado establecer un laboratorio donde se estudien todos los materiales y sus resultados de aplicación.

- Discernibilidad: desde la existencia de la Carta Internacional de Venecia de 1964 se establece que (artículo 15): "...Los elementos de integración serán siempre reconocibles y constituirán el mínimo necesario para asegurar las condiciones de conservación y restablecer la continuidad de sus formas".

- Reversibilidad de los tratamientos aplicados: los materiales añadidos deben ser eliminables en caso necesario. Las medidas de conservación y restauración no podrán ser en ningún caso de carácter irreversible, sino que han de ser siempre acciones reversibles, reconocibles y con criterios unificados para todo el conjunto arqueológico.

- Materiales a utilizar, siempre que sea posible, tradicionales y de probada eficacia: la Carta de Cracovia mencionada anteriormente indica que se debe estimular el conocimiento de materiales tradicionales y de sus antiguas técnicas.

- En la ejecución de dichos trabajos será necesaria la intervención de técnicos acreditados (especialistas en Conservación-Restauración de BBCC)

- Establecer niveles de intervención y reintegración, consensuados entre un equipo interdisciplinar: se debe defender la investigación pluridisciplinar científica sobre materiales y tecnologías usadas en la construcción como forma para asegurar la conservación de cualquier monumento, asegurando la compatibilidad con los materiales y estructuras existentes (Carta de Cracovia de 2000, artículo 10).

1.4. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES DE BUENA PRAXIS

Normativa y legislación española:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Ley de Patrimonio de la Región de Murcia.

Internacional. Recomendaciones de buena praxis para la protección del patrimonio arqueológico:

- Carta de Atenas 1931. La conferencia de Atenas fue convocada por la Sociedad de Naciones en 1931 para unificar las distintas soluciones teóricas sobre la conservación del patrimonio y los destrozos ocasionados en la 1ª guerra mundial
- Recomendaciones de Nueva Delhi 1956. Conferencia General de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Intentó dictar normas para luchar contra el tráfico ilegal de objetos arqueológicos y proteger y reglamentar las excavaciones arqueológicas. Desarrolló una normativa para reglamentar los proyectos de colaboración internacional.

- Carta de Venecia de 1964. Es el primer documento que marca las bases para la protección, conservación y restauración de los monumentos históricos. Desde este momento la restauración tendrá un carácter excepcional y un mayor rigor científico.
- Carta de Restauo de 1972. Documento impulsado por el Ministerio de Instrucción Pública de Italia, actualizando las normas y criterios de restauración. Sistematización de los criterios a utilizar en las restauraciones e intervenciones del patrimonio cultural. Se inician las primeras instrucciones para elaborar programas de protección y restauración anuales de los restos arqueológicos. Las intervenciones tendrán siempre un proyecto de restauración indicando la metodología, materiales y costes.
- Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural 1972. Auspiciada por la UNESCO. Se cambia Patrimonio Histórico por Patrimonio Cultural y Natural. El paisaje entra a formar parte de la conservación.
- Carta de Turismo Cultural de 1976. Bruselas 1976. En la reunión del ICOMOS, en el Seminario Internacional de Turismo Contemporáneo y Humanismo. El turismo ejerce un efecto positivo sobre el patrimonio, pues su industria colabora en su mantenimiento y protección.
- Carta del Restauo de 1987 "Carta de Roma". Reforma e innovación de la carta anterior. No se modifica significativamente la protección de yacimientos arqueológicos pero si se indica que se debe conservar inmediatamente los hallazgos.
- Carta de Lausana de 1990. Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico. Actualización de normativa internacional. Introducción en la gestión de agentes sociales implicados en el territorio, públicos y privados y la participación ciudadana. Apuesta por la conservación de los yacimientos arqueológicos "in situ", las intervenciones de urgencia. Especial relevancia a la musealización de estos espacios arqueológicos y acepta la reintegración de dichos espacios.
- Carta de Malta de 1992. Convenio sobre protección de patrimonio arqueológico firmado por el Consejo de Europa, sus estados miembros, en 1992 en Valetta. Recoge la actualización de distintos textos internacionales para paliar la intensa actividad constructora de finales del siglo XX.
- Convención Europea del Paisaje del 2000. En el Comité de ministro de la Unión Europea del año 2000 de Florencia.
- Carta de Cracovia de 2000. Reunión de expertos de Cracovia. Actualización de los Principios para la conservación y restauración del Patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico.

2. LISTADO, ESTUDIO, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS QUE PRESENTAN EN LA ACTUALIDAD LAS DISTINTAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO

2.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA Y TOMA DE DATOS

Recopilación, estudio y análisis de los materiales constitutivos de la ZASE y de toda la documentación existente en relación a las labores de conservación-restauración realizadas en el conjunto arqueológico desde su excavación hasta la actualidad, al igual que aquellas realizadas en los bienes muebles que forman la ZASE.

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES QUE CONSTITUYEN LOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS DESDE 2010 A 2017

Los materiales que componen los diversos elementos constructivos del yacimiento son tierra, arcilla, cal, piedra, arenas, áridos y cerámica. Los encontramos de forma combinada formando muros, suelos, cimentaciones, sistemas de saneamiento, etc.

Los variados tipos constructivos, combinan numerosos materiales en cada estructura. Se conservan muros contruidos por combinaciones de ladrillos, tierras y hormigón de cal. Suelos en su mayoría de tierra apisonada, en las estancias principales suelos enriquecidos con morteros de cal.

Esta mezcla se localizada en reducidos espacios, y nos confirma que estamos ante una construcción pobre, que economiza en materiales, que reutiliza muchos de ellos. Las estructuras creadas con esta mezcolanza, se deterioraban fácilmente. La mayoría de los muros no suelen ir trabados entre los diversos materiales para configurarles solidez, por lo que y pasaban por continuas reparaciones, incluso durante el uso de la vivienda.

Una vez abandonado el barrio por sus ocupantes, las viviendas y calles sufrieron el paso del tiempo sin mantenimiento y con continuos episodios de reutilización y expolio. Es tan intenso ese desmontaje que en muchas de las viviendas solo se conserva el nivel de suelo.

Muy importante para el estudio del estado de conservación de los restos arqueológicos, es el estudio de los materiales con los que están contruidos y fabricados. A continuación hacemos una detallada descripción de dichos elementos:

Muros de tapial de tierra estabilizada

Muros construidos con el sistema de encofrado de tapial de tierra vertida por tongadas y apisonadas con un pisón de madera.



Muros de tapial calicastro

Llamado también de "cal y costra". Se fabrica vertiendo en el interior de un encofrado de madera tongadas de tierra o de tierra y cal con pellas de mortero rico en cal en los cantos. Los encontramos en los bordes paseos junto a los jardines centrales de las viviendas.

Muros de tapial hormigonado

Son muros fabricados con hormigón de cal y árido, vertido en el cajón de encofrado de madera sin tongadas. Suelen contener gran cantidad de piedras de gran tamaño y muy irregulares. Es un material de gran consistencia.



Muros de fábrica de piezas cerámicas

Muros construidos con ladrillos de forma rectangular. Estos ladrillos están normalmente trabados entre si en cada hilera de fábrica, pero también encontramos muchos muros con secciones sin trabar que serían reparaciones contemporáneas del momento habitacional. Hay diferentes fábricas de muros, aunque la mayoría están formadas por ladrillos y fragmentos de ladrillos reutilizados. Gran cantidad de

estos ladrillos cerámicos tienen problemas de conservación por deterioro intrínseco debido a mala calidad de fabricación.



Pavimentos de cal

Los pavimentos de las casas andalusíes son en su mayoría de mortero de cal. Estos morteros se fabrican de diferentes calidades con más o menos potencia y cal, siendo las más buenas y con más grosor las que cubrían las salas principales de las viviendas. Las estancias de servicio o secundarias solo tenían una fina capa de cal sobre la tierra apisonada. En el yacimiento se conservan los suelos de forma parcial, encontrando grandes lagunas en la mayoría de ellos. Estas lagunas se utilizaron durante la excavación para seguir profundizando en el subsuelo de las estancias y seguir documentando distintos niveles de ocupación. Para la conservación de estos suelos, en la restauración de 2010 se aplicó un tratamiento de cordones de seguridad o encapsulados, fabricados con morteros de cal y rejilla de fibra de vidrio.

Pavimentos cerámicos

En algunas estancias de las casas del yacimiento, encontramos suelos fabricados con ladrillos cerámicos, de forma rectangular y colocados a espiga. También se utiliza el ladrillo para fabricar los umbrales de entrada o paso en las viviendas.

Pavimentos de piedra

Hay pocos ejemplos en el yacimiento. Cubrían espacios de importancia y algunos que localizaban al aire libre como los patios. Encontramos lajas de piedra de forma cuadrangular irregular, de pocos centímetros de grosor y cogidas al solado con mortero de cal.



Estructuras de tierra: CIMENTACIONES

La gran mayoría de las estructuras verticales han sido excavadas por debajo de sus niveles de fundación, quedando a la vista la cimentación. Todo el espacio del arrabal estaba asentado sobre grandes niveles de limos aluviales, y en época andalusí ya había problemas de cimentación de las viviendas o edificaciones, por lo que tenían que ser reforzados. El sistema documentado para crear una base firme bajo los edificios se conseguía creando en el suelo diversos niveles de líneas de fragmentos de ladrillos o cerámicas colocados intercaladamente. Este sistema mejoraba la capacidad portante del terreno, que en su mayoría eran limos.



Cimentaciones de piedra para muros de hormigón

Los muros de tapial de hormigón tienen una cimentación ciclópea de grandes piedras. Al mismo tiempo sirven de línea de saneamiento para su aislamiento de la humedad del suelo. El sistema consiste en colocar en el fondo del encofrado una primera línea de piedras de tamaño grande con hormigón de varios centímetros. Sobre ellas se arroja las tongadas de hormigón.



Cortes estratigráficos y paredes de cuadrículas arqueológicas

La metodología de excavación en extensión utilizada, ha configurado el yacimiento con numerosos desniveles que dejan al aire secciones verticales de tierra, cimentaciones de suelos, cimentaciones de muros y otras estructuras. Estas superficies verticales no tiene consistencia por si solas y se han ido desmoronando y derrumbando con la actuación de los factores de alteración que afectan al yacimiento.

Anillos cerámicos de pozo

Cada casa andalusí tenía su propio pozo de extracción de agua. El sistema de fabricación era superponiendo un número variado de aros de cerámica hasta alcanzar la profundidad necesaria para llegar al agua subterránea. Los anillos cerámicos que han quedado a la vista en la excavación, en origen quedaban bajo tierra dejando a la vista solo el brocal, también de cerámica, hoy desaparecido. El yacimiento contiene gran cantidad de aros de pozos que por su débil estructura se fragmentan con gran facilidad.



Sistemas de saneamiento de ladrillo

En todo el yacimiento se han quedado a la vista y sobre-elevados los sistemas de saneamiento de las casas y recintos. Están construidas con ladrillos o fragmentos de ellos colocados a tabla o a sardinel, trabados o sin trabar. El mortero de unión es de cal o incluso carece de él. La línea de cubrición de ladrillos ha desaparecido o se eliminó en el proceso de excavación.



Sistemas de saneamiento de hormigón de cal

Canalizaciones fabricadas por encofrado de morteros de cal. Estaban tapadas con piezas cerámicas tipo ladrillo o baldosa y cubiertos con tierra. La mayoría no tiene la parte superior.



En la actualidad el yacimiento está cubierto con una protección temporal realizada con los siguientes materiales que debemos señalar y describir, ya que forman parte de los elementos integrantes del Conjunto de San Esteban.

Láminas de red de fibra de vidrio

Durante los trabajos de restauración y protección temporal del yacimiento realizados en 2010, a todos los elementos estructurales que tuvieron un tratamiento de restauración con reintegración de volumen, se les incorporó un testigo diferencial. Este consistía en la colocación de una barrera de separación de los elementos antiguos de los nuevos. Con una red de fibra de vidrio de color azul intercalada entre los muros originales y los morteros nuevos, indicábamos las restauraciones. Este elemento diferencial, en la actualidad está siendo muy visible por la degradación de parte de las estructuras debido a los factores de alteración que inciden en los restos.



Láminas protectoras de geotextil

Hay dos tipos de láminas sin tejer que se han usado y que se usan actualmente. El geotextil blanco de colocó en las actuaciones de protección realizadas en 2010 y en 2013. En 2010 se cubrió totalmente todas las estructuras con este material que está fabricado de fibras de poliéster o de polipropileno. No es estable a la intemperie por que los rayos ultravioletas lo degradan y se aconseja su colocación bajo tierra.



La malla colocada en 2014 y en la actuación que se está realizando en la actualidad, es de polipropileno no tejida y de color marrón y negro. Es un material altamente resistente a los rayos ultravioletas por lo que tiene una duración a la intemperie más amplia, de hasta 5 años.



Grava

Todo el yacimiento está protegido por grava de color blanco de 1- 1,5 cm de diámetro, colocada sobre las láminas de geotextil. Este aporte de grava tiene dos funciones: proteger los restos y evitar que el geotextil se levante por el viento. Este material tiene poca potencia en muchas zonas del yacimiento y en otras no cubre los restos como en los muros de mas altura. En la última actuación de mantenimiento de las medidas de protección temporal se ha añadido un nuevo tipo de grava de mayor diámetro para elevar el nivel de cubrición en los patios de los recintos II y VII.

2.2. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS

FACTORES DE ALTERACIÓN

Una vez descritos todos los materiales que forman parte de los restos arqueológicos, podemos estudiar y analizar los factores que se implican en su deterioro y en la evolución del estado de conservación, desde la exhumación hasta el momento actual.

Los factores de alteración que inciden sobre la Zona Arqueológica de San Esteban son de carácter intrínseco y extrínseco. Los factores intrínsecos están determinados por la propia composición y fabricación de los materiales y su colocación en el yacimiento. Los factores extrínsecos son, como su propio nombre indica externos a ellos y pueden ser de carácter climático, químico, físico y antropológico.

La heterogeneidad de los materiales utilizados en la construcción de los distintos muros del yacimiento produce el aumento de los factores de deterioro. La porosidad de los sedimentos, arcillas, morteros y cerámicas, permite la circulación del aire y del agua. El agua con su paso ataca y disuelve los materiales de forma irregular y facilita la circulación de soluciones salinas.

Vamos a describir todos los factores que afectan a la ZASE, tanto los que actuaban sobre los restos descubiertos y con la protección temporal aplicada. Con dicha protección muchos de estos factores están anulados o se han reducido. Otros en cambio, seguirán actuando a pesar de nuestros intentos de evitarlos.

FACTORES EXTRINSECOS

Los factores térmicos

Conocemos la climatología de la ciudad de Murcia, típicamente extrema en temperatura. Las variaciones térmicas anuales van desde los 6 grados de mínima a los 35 o 45 de máxima, teniendo muchos días del año por encima de los 20 grados a mediodía.

Las oscilaciones térmicas extremas fracturan los materiales que tiene en su interior agua. Como ocurre a la tierra, la cerámica, etc.

El agua absorbida por la gran porosidad de los materiales, se comporta de dos formas ante el frío y el calor: la baja temperatura en invierno y por la noche, aumenta el volumen del agua acumulada internamente. Durante los meses de calor el agua acumulada en el interior de los muros se extrae de forma rápida en la superficie. Estas variaciones de volumen y variación de depósito, producen fracturas, descomposición, debilitamiento y pulverización. Esta alteración se ve favorecida por la existencia de sales solubles como explicaremos más tarde.

Los factores hidráulicos

Son muy diversos. Las propiedades mecánicas y solventes del agua de lluvia son significativas. Tiene gran capacidad de penetración en los materiales arcillosos y cerámicos, tanto por incidencia directa, capilaridad o por condensación. Así mismo altera el estado de las cimentaciones, que en el caso de

este yacimiento son de muy mala calidad, ya que están asentadas en terrenos arcillosos, de limos y aluviones fluviales.

Las precipitaciones que se producen en Murcia no son continuas. Se producen de forma intermitente, intensa y torrencial, lo que supone un gran problema de conservación para estructuras frágiles o debilitadas, como las que tenemos en el yacimiento.

Entendemos también como factor hidráulico de alteración, la humedad ambiental. El vapor de agua contenido en el aire es muy abundante en la ciudad de Murcia, teniendo alto grado de humedad relativa.



La humedad por capilaridad transporta las sales solubles del suelo hacia los muros y suelos. Estas sales solubles, se alojan en las estructuras de forma estable, siempre que la humedad continúe sin oscilaciones. Si la humedad se reduce por el secado de las estructuras, las sales cristalizan y comienzan a degradarlas.

La acción conjunta de los factores hidráulicos y térmicos, aceleran la alteración química y física de todos los materiales del yacimiento. La saturación completa de las estructuras con el agua de lluvia será eliminada por la acción del sol y las temperaturas cada vez más altas, conforme se acerca la primavera y el verano murciano. La acción directa de los rayos solares, aceleran el proceso de secado de forma incontrolada, provocando agrietamientos y desprendimientos de materia.

El factor erosión por viento

El viento origina una erosión, favorecida por las partículas sólidas transportadas por él. El yacimiento de San Esteban no debe ser problemático en este sentido por ser un yacimiento urbano. Su gran extensión de alrededor de 10.000 metros cuadrados y no estar encajado entre medianeras de edificios, hace que el viento tenga espacio para actuar.

El debilitamiento y disgregación de las arcillas, tierras y morteros secos por la acción del sol y la alta temperatura, producen un estado ideal en los materiales para que el viento accione. El viento transporta las partículas disgregadas y sueltas, erosionando todo a su paso, coronaciones y esquinas de los muros, los suelos de morteros de cal, etc.

El viento también acelera los procesos de secado de las estructuras, aumentando la proliferación de fisuras y resquebrajamiento de las estructuras de tapial, del calicastro y aumentando la degradación de los ladrillos cerámicos.

Los factores químicos

Actúan sobre los elementos arquitectónicos creando procesos de alteración. El más importante es el aire y sus componentes. El oxígeno oxida los metales, estos están presentes en pequeñas partículas en las arcillas, creando alteraciones cromáticas y fracturas.

El vapor de agua es un excelente solvente de ciertas partículas que componen los morteros o las cerámicas.

Las sales solubles del suelo son un tipo de alteración química. Las sales se introducen en las estructuras por la humedad por capilaridad. Las sales solubles son muy nocivas para el mantenimiento de los yacimientos arqueológicos y los inmuebles, y mientras no se puedan eliminar, la mayoría de los tratamientos de conservación que se utilizan no son efectivos.

La contaminación atmosférica

Está causada por gases y partículas sólidas. Los productos derivados de la combustión, los compuestos de azufre y los aerosoles salinos actúan alterando el color y la forma de las fábricas excavadas. Con la exposición prolongada de las estructuras de cal y de cerámica a la contaminación aparecen capas sólidas como costra negra y superficies carbonatadas.

Contaminación biológica

Producida por la aparición de mohos y hongos tras una gran lluvia y humedad prolongada. Crecimiento de plantas de pequeño y gran porte y la acción destructora de las raíces sobre las estructuras. Este factor incide con mayor intensidad en las zonas de umbría, donde el sol tiene pocos minutos de exposición.



Alteración por la mala calidad del suelo

Muchos procesos destructivos de las estructuras excavadas se ocasionaron desde antiguo, incluso desde el momento de su construcción a causa de la mala calidad de los suelos en los que se asentó. El arrabal está asentado sobre gran cantidad de limos y zonas arcillosas que provocaban hundimientos de suelos y muros, confirmados por las continuas reparaciones de las casas y los refuerzos de las zonas de cimentación.

Alteraciones antropogénicas

Analizamos esta alteración en dos espacios temporales. La construcción, vivencia y abandono del barrio desde el siglo X al XIV y la época actual.

- **Alteraciones antropogénicas antiguas:** Una alteración importante para la degradación y deterioro del yacimiento es la generada en el momento constructivo, es decir, la desarrollada en los siglos XI, XII y XIII durante los trabajos de construcción de las casas y recintos urbanos. Los materiales utilizados para la construcción del barrio son humildes y sencillos y la gran mayoría fabricados con baja calidad, por lo que su durabilidad es reducida y su deterioro más rápido. Las estructuras, en su gran mayoría, están construidas mezclando en poco espacio diversos materiales. En dos metros de muro podemos encontrar ladrillos, tierra u hormigón de cal fabricado con sistemas de encofrado. El abandono del barrio hacia el siglo XIV dió paso al expolio de forma irregular de las construcciones perdiendo consistencia e incluso a la creación de grandes fosas de extracción de arcillas, que denominamos barreros.

- **Alteraciones antropogénicas modernas:** Siendo un yacimiento abierto desde 2009, podemos considerar "alteración" por causa de las acciones del hombre actual varios procesos:

Excavación en extensión: Este modelo de excavación muy importante para la apreciación global del yacimiento, es muy perjudicial para la conservación, ya que grandes zonas escavadas están a la intemperie durante muchos meses. Aún ejecutando sobre él continuos proyectos de conservación y de adopción de medidas de protección, la gran extensión a conservar es lo perjudicial.



Excavación conservativa: Definida por los propios directores de la excavación como "excavación conservativa", no es un término correcto en la jerga de la profesión de restaurador. Los arqueólogos

denominaron así su metodología por que conservaban todos los restos importantes sin destruir, es decir, se recortaban los niveles horizontales de pavimento y suelos, conservando estos y rebajando las zonas de rotura. Este método ha dejado la zona arqueológica con multitud de diferentes cotas de alturas en pequeños espacios. Estos cortes de nivel de pocos centímetros, genera descalces y derrumbes de los bordes, ya que estos no son de materiales consistentes, sino de tierras y débiles morteros de cal.

No conservación: La Zona Arqueológica de San Esteban no estaba planteada para su conservación en un principio, por lo que nunca se contempló la consolidación de elementos constructivos o la aplicación de sistemas de protección o cubrición. Durante los meses de excavación no hubo un equipo de restauración que tratara los materiales aparecidos para su conservación, ya que estos serían desmontados en su totalidad.

Elección del sistema de protección temporal: Desde el año 2010 que se ejecutaron las Medidas de Protección Temporal sobre la ZASE, podemos añadir este nuevo factor de alteración antropológico. En la redacción del Proyecto del diseño del sistema de protección temporal del yacimiento se eligió un "sistema temporal" que utilizaba tres formas de protección: Cubrición completa, cubrición del 50% y cubrición de elementos horizontales. La elección de la protección fue del 50%, quedando totalmente cubiertos y protegidos por grava los espacios horizontales y dejando los verticales solo con una protección de láminas de geotextil. Pero "temporal" ha significado hasta hoy 6 años. Estas medidas de protección "temporal" se han sometido a continuos trabajos de mantenimiento con limpieza y fumigación con herbicidas y a la redacción y ejecución de tres proyectos globales de conservación y protección de dichas medidas.

La cubrición completa de elementos horizontales ha respondido correctamente, pero la cubrición al 50%, no ha evitado la degradación de las láminas de protección, por la acción de factores de alteración climáticos y esto ha provocado las críticas de la ciudadanía experta e inexperta.

FACTORES INTRINSECOS

Fabricación de los materiales

Es uno de los factores más generalizados en la degradación de un yacimiento o de un material. Es el deterioro propio de los elementos constructivos por efecto de su fabricación. Muchos procesos destructivos son causa de la mala calidad de los materiales constructivos y se pueden agravar por la falta de profesionalidad en la construcción.

Los muros de las casas del yacimiento están fabricados con ladrillos de muy mala calidad y con materiales poco duraderos como los tapiales o encofrados de arcillas y tierras.

Estas construcciones típicas de la zona y del momento histórico son muy poco consistentes. Las fábricas y muros tuvieron que ser conservados desde el inicio de su construcción con continuos trabajos de reparación.

Las reutilizaciones de estructuras como base para alzar otras posteriores o las utilidades de espacios grandes para crear otros más pequeños, son continuas en el yacimiento.

Metodología errónea en la construcción y fabricación de las estructuras

Los procesos constructivos llevados a cabo a través de la historia del barrio, durante su uso, ha provocado diversos problemas de conservación. La nefasta ejecución de algunas estructuras de origen hace que la conservación pueda llegar a ser totalmente imposible.



ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS DE LA ZASE

Procesos de degradación individualizados de la patología global.

Podemos evaluar el estado de conservación de la ZASE en dos momentos temporales que nos ayudan a un mejor estudio de los restos:

ZASE SIN PROTECCIÓN

En el año 2010, tras la paralización de la excavación arqueológica, se redactó el proyecto de conservación temporal de todo el espacio que comprendía la ZASE. La apariencia general del yacimiento era buena ya que estaba recién exhumado.

Tras un exhaustivo análisis visual y de revisión in situ de los restos se establecieron diferentes tipos y niveles de deterioro en muros, suelos, cortes estratigráficos, cimentaciones, etc. Para establecer una mayor comprensión del estado de conservación se definieron tres tipos de niveles de deterioro que afectaban al conjunto total de estructuras arquitectónicas:

ALTERACIÓN O NIVEL 1. Indicando una modificación del estado normal de la superficie sin ser una reducción de materia. Este problema se apreciaba en los muros de hormigones de cal y estructuras de alta consistencia por el tipo de materiales con los que se fabricaron. Las pequeñas fisuras en muros de tierra y la pérdida de juntado sobre pavimentos y muros cerámicos que no conllevan una pérdida de volumen se consideran alteración.

DEGRADACIÓN O NIVEL 2. Este nivel conlleva una reducción de materia. Los pavimentos de morteros de cal con grandes lagunas son numerosos. Las pérdidas de consistencia de las fábricas de ladrillos con caída de estos en sus coronaciones. Las lagunas y grandes fisuras en los muros de tierra que se generan al secarse sin control la humedad interna.

RUINA O NIVEL 3. Es un nivel de alteración muy grave. Con grandes pérdidas de elementos constructivos. En ella se incluyen los descalces de muros, las lagunas en las partes bajas de los muros de tierra, las pérdidas de verticalidad en muros de ladrillos y muros de hormigón.

En todo el yacimiento se apreciaban degradaciones y ruinas acontecidas en los mismos siglos XII y XIII, es decir, a causa del uso continuado de las edificaciones. Durante años y décadas las casas y estructuras se fueron reutilizando, reparando y reformando hasta su abandono. Tras el abandono vino el expolio y la ruina total.

La gran heterogeneidad de materiales encontrados formando parte de un determinado muro crea una alteración diferencial. La tierra no se comporta ni se conserva de la misma manera que la cerámica, ni está igual que los morteros de cal. Por ello la patología del yacimiento se presenta con variedad de daños, con diversos niveles de actuación en poco espacio. Los factores de degradación no atacan de la misma forma a los materiales, y estos se comportan de forma diferente ante ellos.

El nivel de Ruina es debido a la acción del clima y catástrofes naturales o por la acción del hombre. La acción de la naturaleza se aprecia en aportes de grandes niveles de limos depositados por grandes riadas que elevaron las aguas fluviales. Los antropológicos por el abandono del barrio y las obras de extracción de arcillas siglos después, que crearon unas zonas denominadas barreros.

Otras alteraciones, degradaciones y ruinas, han sido provocadas por la composición y mala fabricación de los materiales constructivos y la poca calidad en la ejecución de las estructuras. Se observan entre los restos constructivos, gran cantidad de reparaciones en muros y suelos, pero sobre todo en los intentos de afianzar las cimentaciones.

ZASE CON PROTECCIÓN TEMPORAL

Las medidas de protección que cubren los restos arqueológicos son las que soportan los factores de alteración en el momento actual. Los efectos de estos factores se concentran sobre todo en la descomposición de las láminas de geotextil blancas, el crecimiento de plantas y el afloramiento de aguas freáticas en el extremo oeste del solar.

Desde el año 2010 el Ayuntamiento de Murcia se ha preocupado por el estado del yacimiento arqueológico, aportando todo tipo de medidas de protección y mantenimiento de dichas medidas. Describiremos las actuaciones llevadas a cabo por el Ayuntamiento de Murcia como medidas de protección de la ZASE:

Se ha ejecutado un gran proyecto de cubrición total de manera temporal de todas las estructuras realizado en el verano de 2010. En los años 2013, 2014, 2016 y 2017 se han revisado dichas medidas con actuaciones de consolidación, refuerzo y apeos de muros y el cambio de las láminas de protección. Entre esas actuaciones el Servicio de Arqueología, ha realizado limpieza, tratamiento herbicida cada 4 meses y extracción de agua de lluvias cuando ha sido necesario.

Para la actuación de revisión del estado de conservación actual, el Servicio de Arqueología del Ayuntamiento de Murcia ha detectado tres niveles de deterioro de los restos del yacimiento de San Esteban:

NIVEL LEVE: Conlleva un suave deterioro de las láminas de protección del geotextil blanco y por eso los restos tienen una leve erosión de las superficies de muros calicestrados y de los encofrados de adobe.

NIVEL INCIPIENTE: Conlleva una pérdida suave de las superficies de cortes estratigráficos, levantamiento de las gravas que ocultan las láminas y, por ello, roturas del geotextil.

NIVEL MODERADO: Indica pérdida puntual de estructuras y de las láminas de geotextil de protección. Descalces de muros por la erosión y pérdida de verticalidad por movimiento de los apuntalamientos. No es preocupante pero debe ser consolidado con urgencia.

PATOLOGÍAS

Una vez definidos los niveles del estado de conservación indicamos los daños que se observaban en el yacimiento antes de su protección, en enero de 2010:

Las lluvias intensas de finales del año 2009 provocaron el lavado continuo de estructuras de tierra y la pérdida de morteros de cal disgregados. Ese desgaste por lavado y el embalsado del agua de lluvia cubrieron el yacimiento de barro, creando una capa de unos milímetros de espesor sobre suelos y pavimentos.

Los cambios climáticos de oscilaciones de humedad-sequedad y variación de temperatura, consiguieron que las coronaciones de los muros de tabiquería perdieran el juntado de mortero, por lo que los ladrillos están sueltos y fragmentados. Las filas superiores han perdido adhesión por deterioro de los morteros de agarre.

Las láminas de geotextil utilizadas tanto en 2010 como en 2013 no perduran correctamente más de 6 meses a la intemperie y ya están colocadas más de 3 años e incluso algunos tienen 6. Su degradación es acusada y crea un clima de desidia ante el ciudadano. Desde 2014 este tipo de lámina se está sustituyendo por otra de mayor durabilidad y protección. A fecha de hoy, las láminas de geotextil colocadas en octubre de 2014 están en magnífico estado y las estructuras que cubren se han mantenido correctamente.

La protección de grava ha funcionado bien en casi todos los espacios arqueológicos, sobre todo en las zonas con más potencia. Es importante determinar que la mejor forma de conservación de estructuras arqueológicas, que no se pueden mantener y que no son visitables, es la cubrición total. Es decir protegidas por láminas y cubiertas por tierra o gravas a un nivel por encima de ellas. Este sistema de protección elimina en su totalidad todos los factores de alteración y asegura su pervivencia ante una exhumación futura, próxima o lejana.

Los daños que forman la patología actual de la ZASE son:

1.-Degradación pulverulenta de elementos cerámicos. Ladrillos y anillos de pozo. A pesar de estar protegidos, la materia interna de los elementos es muy débil y fácilmente degradable.

2.-Degradación de la lámina de Geotextil blanco. Subsano por el cambio de tipo de lámina protectora en las últimas actuaciones de conservación.

- 3.-Derrumbe y coqueras de cortes estratigráficos por escorrentía de agua de lluvia. Los procesos de lluvias torrenciales que actúan con violencia en pocos minutos y la erosión que produce el agua encontrando una salida provocan la mayoría de los derrumbes encontrados en la ZASE.
- 4.-Descalzado y derrumbes de cimentaciones vistas de muros. Los muros conservados con gran altura están en su mayoría con el suelo rebajado por debajo de la cimentación, y en consecuencia pierden la verticalidad.
- 5.-Crecimiento vegetal. Cañizo y plantas salvajes. La gran extensión de la ZASE hace difícil el control de la vegetación, siendo muy complicada la eliminación de las concentraciones de cañas por el tipo de raíz trepadora y resistente.
- 6.-Derrumbes en cimientos de muros de mampostería de ladrillo. A causa del mismo tipo de problema de descalce de cimentación y pérdida de verticalidad, a este se añade la pérdida de los morteros de juntas entre piezas.
- 7.-Ataque biológico de líquenes y moho. Crece en zonas de umbría y poca ventilación y con gran humedad capilar.
- 8.-Degradación de las reintegraciones realizadas en 2010. Separación de morteros. La diferencia entre morteros nuevos y antiguos provoca que tras varios años estos se separen. En este proceso el mortero nuevo es más duro que el original y la diferencia de absorción de agua capilar provoca la separación entre ellos.
- 9.-Pérdida de verticalidad de muros.
- 10.-Nivel freático alto. Muy variable, dependiendo de los años húmedos o secos. Pero este tipo de problema se controla con unas bombas de extracción repartidas por la ZASE.

3. PROGRAMA PRIORIZADO EN FASES DE LA RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN NECESARIAS EN EL PATRIMONIO CULTURAL CON SEÑALAMIENTO DE POSIBLES ANÁLISIS O ESTUDIOS PREVIOS A CADA INTERVENCIÓN

La experiencia acumulada en todas las intervenciones de consolidación y restauración realizadas sobre la ZASE, nos permite diseñar un plan de actuación en tres etapas principales:

ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL

Tratamiento de zonas protegidas con las medidas de protección actual. El mantenimiento continuo de los 10.000 m² de la ZASE se está realizando con tratamientos semanales, bimensuales y anuales. Las brigadas municipales limpian de residuos, plantas y basuras las superficies de la protección temporal dos veces a la semana. Se realiza un tratamiento de fumigación con herbicidas y eliminación de plantas 6 veces al año y un tratamiento global de conservación y mejora de medidas de protección cada 2 años.

Durante el tiempo que continúe la ZASE con las medidas de protección actuales, se deberá hacer un tratamiento de conservación que hasta la fecha ha sido efectivo manteniendo el mismo sistema y metodología. Los trabajos a realizar en esta actuación sobre los restos arqueológicos comprenderán los siguientes aspectos:

Tratamiento SEMANAL DE LIMPIEZA: Limpieza y retirada de basuras

La limpieza deberá consistir en una recogida manual de todos aquellos materiales ajenos de los restos arqueológicos, tales como basuras, geotextiles rotos, tabloncillos desprendidos de los apuntalados y hojas de árboles. Es conveniente y recomendable ejecutarla 2 veces por semana para evitar la acumulación excesiva de residuos.

Tratamiento BIMENSUAL DE FUMIGACIÓN: Retirada de plantas y fumigación

Corte y retirada de las plantas salvajes crecidas. Las raíces no serán retiradas hasta la muerte total de la planta con el fin de evitar la rotura de los restos arqueológicos sobre los que han crecido. Retirada de plantas y raíces que crecen entre el geotextil blanco y los muros, que normalmente están secas y muertas.

Aplicación de un herbicida de amplio espectro mediante pulverización sobre estructuras conservadas y la grava para evitar la proliferación de plantas tras el tratamiento de conservación temporal. En caso de aparición de musgos u hongos se utilizará también un biocida de amplio espectro. El yacimiento tiene un problema importante con las plantas del cañizo ya que éstas tienen un sistema de crecimiento en línea con una gran raíz trepadora que se puede extender más de 10 metros de longitud. Esta raíz se extiende por debajo de la lámina de geotextil y se debe levantar esta para poder eliminarla totalmente.

Es recomendable la realización de un tratamiento de fumigación cada dos meses.

Tratamiento ANUAL DE CONSOLIDACIÓN-RESTAURACIÓN

Tratamiento de conservación de las medidas de protección actuales de la ZASE, con reposición y mejora de láminas de protección y con tratamientos puntuales de consolidación-reintegración y apeo de estructuras con pérdida de verticalidad. Los trabajos son los siguientes:

Limpieza y consolidación de estructuras

Dada la necesidad de mantener la integridad de las estructuras del yacimiento se deberán reforzar todos los elementos arquitectónicos degradados que han quedado al aire libre por desgarre o rotura del geotextil, conforme a las necesidades y deficiencias que presenten cada uno de ellos. Para ello se debe eliminar la grava que los cubre y una vez terminado el tratamiento volver a cubrir.

Previamente a la consolidación se debe realizar un barrido de las superficies de los muros y estructuras. Incluso retirada de los restos a escombrera.

Consolidación de estructuras tanto de tapial de tierra como de cal y de ladrillo con pulverizaciones de agua de cal en disolución al 2% de Acril AC33, conforme al mejor resultado de los ensayos realizados en la actuación de 2010, y las demás actuaciones de 2013, 2014 y 2017. Se darán 4 aplicaciones sobre todas las superficies para optimizar su resistencia. Los anillos cerámicos fracturados u otro material cerámico también se consolidarán de la misma manera o con productos a base de silicato de etilo.

Reintegración de estructuras

Este tipo de consolidación supone la reintegración de volumen de estructuras muy deterioradas o arruinadas por desprendimiento puntual de elementos constructivos en muros de ladrillos o tierra. Serán las estructuras clasificadas con un nivel moderado de desgaste. La consolidación física en estructuras para reforzarlas y asegurar su estabilidad será en caso de extrema necesidad, por causa de pérdida de material (morteros, ladrillos, cal, tierra, etc.) y desprendimientos graves.

Se usarán morteros afines a los materiales originales. El mortero nº 5 (cal 1:3 tierra del yacimiento) del proyecto de 2010 es el que mejor funciona con un bajo índice de agrietamiento. En los últimos proyectos de consolidación anual realizados (2014 y 2017) se ha cambiado la cal grasa apagada por cal hidráulica, ya que esta cal es más compatible con la arcilla y el adobe que debemos consolidar. Este tipo de consolidación de estructuras con aporte de materia será reversible y se marcará instalando una malla de fibra de vidrio de color entre la zona original y la zona de reposición.

Apeo de estructuras

Estudio anual de todos los apeos del yacimiento. Revisión de los apeos y estado de las estructuras verticales para posibles mejoras de los sistemas de apuntalado existentes o apuntalar otras zonas para evitar derrumbes o movimientos.



Revestimiento con lámina impermeable transpirable

Es necesaria la reposición de la cubierta protectora de geotextil en las zonas donde se han detectado pérdidas y faltas, así como en las zonas en proceso de degradación de la lámina.

La protección de estructuras y perfiles estratigráficos se ha cubierto con un geotextil de 120gr/m² en los proyectos de 2010 y 2013. Los fabricantes de estas láminas transpirables están dando una vida útil a la intemperie de 1 mes. El nuevo geotextil colocado desde 2014 está manteniendo en muy buen estado las estructuras, pero el mercado cada día saca nuevos materiales que pueden ser de utilidad con el fin de mejorar las protecciones en arqueología.

Las nuevas láminas protectoras deberán ser no tejidas para evitar la marca en los restos y debe estar diseñada para un control de malas hierbas duradero, eficaz y sin sustancias químicas. Deben permitir el paso del agua, el aire y dejar respirar al suelo. No permitir el paso de la luz o al menos reducirla ampliamente. La actualmente colocada tiene una duración sin cubrir de entre entre 3 y 5 años y cubierta de hasta 25 años.

Cubrición con gravas

Es una opción que hasta la fecha ha dado buenos resultados y se debe continuar con este tipo de cubrición durante el tiempo que los restos no sean tratados para su exposición.

En caso necesario, en el tratamiento anual de conservación se realizará aportación de gravas sobre el parcheado de la nueva cubierta de geotextil y la coronación de las estructuras que hayan podido perder la protección previa. Si es preciso se elevará puntualmente la cota de grava en todas aquellas estructuras que han visto debilitada su resistencia en este tiempo y que requieran de una mayor protección.

Revisión del sistema de drenaje del yacimiento

Revisión y limpieza de todos los pozos de achique de aguas de lluvia. El yacimiento posee varias bombas de achique. Se debe realizar el mantenimiento de las bombas de extracción de agua instaladas en pozos de hormigón prefabricado y, si fuera necesario, emplear puntualmente otras bombas manuales de extracción.



ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN

Durante la etapa de actuación sobre la ZASE, para el planteamiento de cimentaciones de la cobertura de protección permanente, el yacimiento estará protegido aún por las medidas de protección. Una vez diseñado el sistema de cimentación futuro, se va a excavar las zonas de actuación. El trabajo de conservación-restauración consistirá en la preservación, consolidación o incluso extracción de elementos y estructuras que se exhumen durante las catas arqueológicas de dicha cimentación.

La estimación del equipo arqueológico es la excavación en catas de 4 m² y una profundidad de 3 m. (2 x 2 x 3 m.). El trabajo de conservación y restauración puede ser muy variado tanto en tratamientos como en unidades de actuación por lo que definiremos todas las posibles problemáticas en las que se debe actuar:

- Eliminación de protecciones temporales de forma manual. Eliminación de la grava manualmente y extracción desde la ZASE con grúas. Eliminación de las láminas protectoras de Geotextil manualmente.
- Limpieza de tierras y vegetación de las superficies de las estructuras arqueológicas por medio manual.
- Consolidación de elementos constructivos por tipos de materiales, utilizando productos de probada eficacia y afines a los originales. Se recomienda el uso de productos derivados de la cal y evitar materiales acrílicos para consolidaciones profundas. Esta consolidación será aplicada en los restos que posteriormente se van a extraer.
- Sistemas de encofrados protectores de estructuras arqueológicas para su extracción. Previo diseño de sistemas de entablillados, fijaciones y engasados preventivos.
- Seccionado y corte de estructuras afectadas por las cimentaciones. Preparación y consolidación de la estructura a seccionar. Estudio de distintos sistemas de corte y selección del más idóneo.
- Extracción de elementos muebles o inmuebles previo estudio de movimiento de las piezas a extraer y su recorrido por la ZASE. El tratamiento consistirá en extracción manual o mecánica, embalaje, manipulación, transporte, almacenaje y custodia de elementos extraídos.

ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN

Se considera que la ZASE ya está totalmente cubierta y protegida por una cobertura de protección permanente en todo el espacio arqueológico.

INTRODUCCIÓN

Previamente al desarrollo de las diferentes etapas se redactará una introducción con el siguiente contenido:

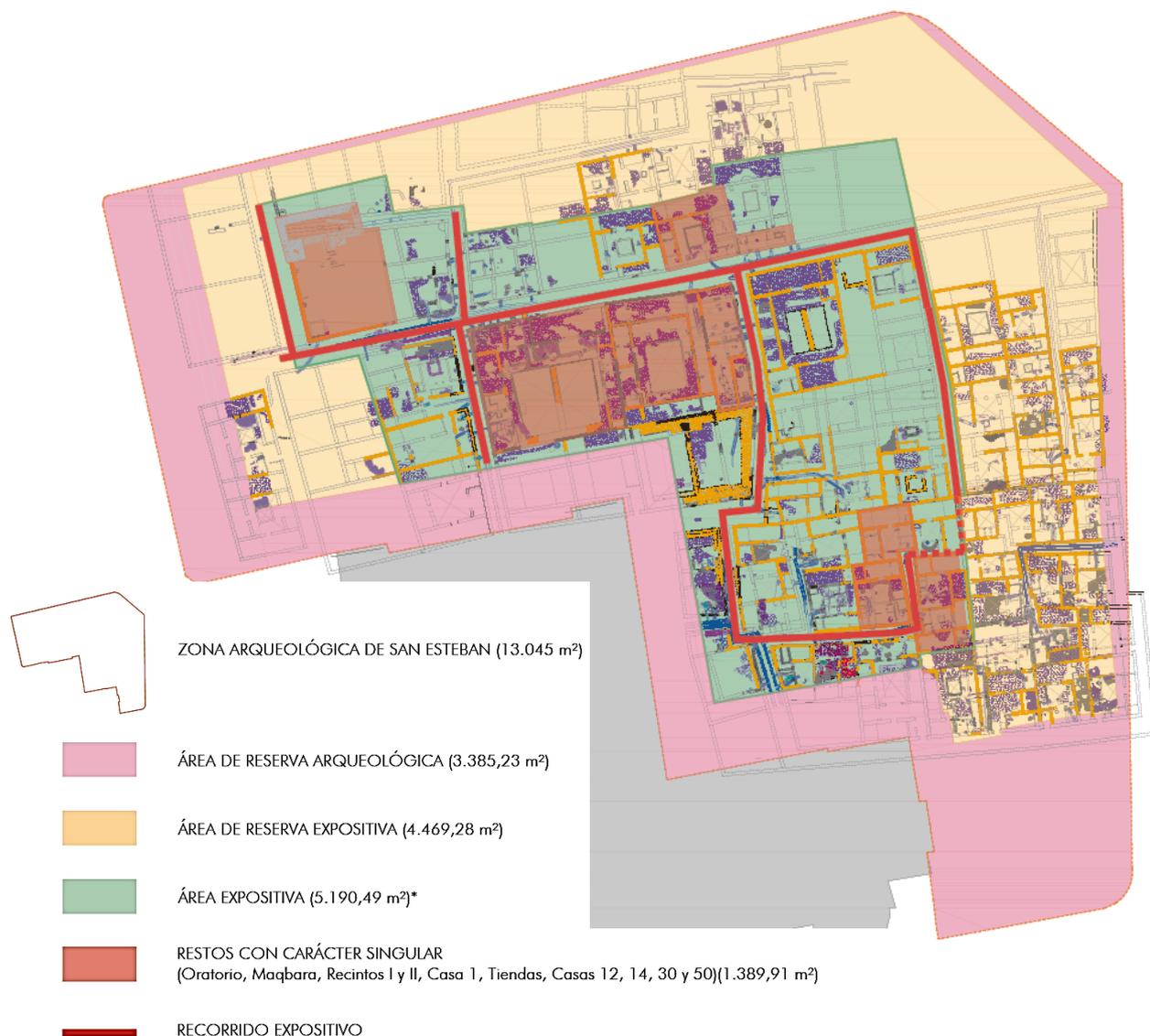
- Descripción de las estructuras y bienes de la ZASE. Estudio de la tipología constructiva.
- Descripción de los materiales de la ZASE.
- Estudio sobre las técnicas de construcción y procedencia de los materiales de la ZASE.
- Estado de conservación de la ZASE.
- Estado de conservación de los restos sin proteger en 2010.
- Estado de los restos protegidos en la actualidad.
- Patología de la ZASE.
- Factores de alteración de la ZASE al aire libre.
- Futuros factores de alteración de la ZASE, una vez protegido permanentemente con la cobertura de protección.
- Planteamiento de recogida de muestras y realización de analíticas de morteros, cerámicas, etc.: análisis que determinen la composición de los diferentes elementos constructivos, materiales empleados en la fabricación de argamasas, etc.

En el documento "Avance-Estudio Inicial" se realizó una ficha general denominada "Restos Arqueológicos" centrada en el análisis de todo el conjunto andalusí exhumado de 2009 así como el inventario "Bienes Arqueológicos-Estado de Conservación", complemento de la ficha anterior ya que además de establecer la individualización de los conjuntos de actividades documentados en la actuación de 2009, permite su localización exacta en el yacimiento, tipología, descripción, material y técnica constructiva, estado de conservación previo, la aproximación al estado real de conservación actual de los restos, inventaría los factores de alteración y las patologías existentes, desglosa las actuaciones de restauración y conservación realizadas en los últimos años y presenta una propuesta de intervención de conservación-restauración, la valoración económica de estos trabajos y documentación fotográfica y planimétrica.

Del mismo modo, para la evaluación del estado de conservación actual de la Zona Arqueológica se han realizado una serie de catas sobre los restos arqueológicos. Estas catas nos han proporcionado las diferentes patologías y daños que tiene todo el conjunto actualmente, que están documentadas y catalogadas en el Anexo de "Catas de patologías", incluidas en el documento 02. INVENTARIO DE BIENES MUEBLES, INMUEBLES Y ARQUEOLÓGICOS del Avance del Plan Director.

NIVELES DE ACTUACIÓN

Se establecen tres áreas de actuación: Reserva Arqueológica, Reserva Expositiva y Zona de Exposición.



* La superficie del ÁREA EXPOSITIVA incluye la superficie de los RESTOS CON CARÁCTER SINGULAR

- Reserva Arqueológica:** (en color rosa) se encuentra fuera del perímetro de la ZASE excavada en 2009. No se realiza intervención de conservación-restauración a no ser que se ejecuten actividades de acondicionamiento del entorno que requieran actividades arqueológicas y de conservación-restauración (por ejemplo, instalación de contenedores de basura soterrados).
- Reserva Expositiva:** (en color amarillo) Se define y delimita como Reserva Expositiva los restos arqueológicos de la ZASE que, pese a encontrarse parcialmente excavados, no van a ser exhumados ni puestos en valor a medio o largo plazo, fundamentalmente porque se corresponden con espacios vinculados al funcionamiento del espacio que se musealizará. La reserva expositiva está dividida en: Subárea occidental, septentrional y oriental.

- **Zona Expositiva:** (en color verde y rojo) Dividida en dos áreas, la primera incluye los restos de carácter singular (color rojo) y la segunda los demás restos arqueológicos a incorporar a medio plazo que contempla esta zona (color verde).

Las intervenciones se plantearán según las fases con las que cuente su recuperación para la exposición permanente o su conservación sin exposición.

Conlleva todos los espacios que se expondrán o se conservarán sin ser expuestos, pero con diferentes niveles de tratamientos de conservación y restauración, niveles de excavación y plazos cortos, medios o largos de ejecución:



A. ZONA EXPOSITIVA: RESTOS CON CARÁCTER SINGULAR

(En color rosa en el plano)

Se trata de un recorrido inicial por la ZASE que estará completamente definido, restaurado y puesto en valor para su apertura. Comprenderá los restos arqueológicos con mayor singularidad como son: Oratorio, Maqbara, Recintos I y II, casa 1, tiendas y núcleos de casas en la parte sureste (casas 12, 14, 30 y 50 / 45, 55, 56 y 79).

La metodología general de actuación debe ser:

- Redacción de proyectos por fases de actuación:

Antes de iniciar cualquier actuación de conservación-restauración, será necesario redactar un proyecto de intervención para la obtención de los permisos, autorizaciones y/o licencias necesarias, donde se especifique el estado de conservación inicial y se justifiquen adecuadamente las medidas de conservación y restauración y los criterios técnicos adoptados, detallando y valorando los tratamientos y materiales necesarios. Se debe tener en cuenta:

- Proceso de restauración de cada elemento arquitectónico.
- Materiales a emplear.
- Mediciones.
- Presupuesto.
- Tiempo de ejecución.
- Corolario.

- Eliminación de los materiales de protección:

- Gravas: empleadas para la cubrición o soterrado parcial de las estructuras como protección temporal.
- Láminas de geotextil: se trata de una fibra transpirable que tiene una cierta porosidad por lo que permite durante el tiempo que esté colocada (protección temporal) la hidratación y el secado de los materiales de forma más lenta y progresiva.
- Materiales de apuntalado (puntales y tablonés): empleados como protección temporal sobre algunas estructuras arqueológicas para evitar desprendimientos parciales de muros que se encuentran en un estado de conservación precario mediante el sistema de apuntalamiento o sujeción de dichas estructuras contra la zona contraria o bien sostenida por la carga del puntal en su base.

- Limpieza de elementos constructivos arqueológicos:

- Eliminación de tierras: se debe realizar de forma periódica una limpieza general del espacio arqueológico de forma manual para eliminar la suciedad acumulada.
- Eliminación de plantas o raíces: Se debe realizar de forma periódica la eliminación de la vegetación intrusiva del espacio arqueológico mediante fumigaciones, procediendo además a la eliminación por medios manuales de la capa de vegetación desarrollada, cortando a nivel superficial las plantas localizadas en zonas sensibles del conjunto arqueológico.

- Restauraciones antiguas:

Las actuaciones o labores de conservación y restauración tienen un carácter temporal fundamentalmente debido al envejecimiento natural de los materiales, por lo que también se debe plantear la reposición de materiales de restauración deteriorados que puedan afectar a zonas puntuales de las estructuras arqueológicas, para aportarles de nuevo su unidad estructural y formal. Se tendrá en cuenta:

- Consolidación o fijación de encapsulados anteriores que se mantienen.
- Eliminación de reintegraciones o encapsulados anteriores.
- Desmontaje de consolidaciones puntuales antiguas realizadas con morteros, ladrillos o tierras.

- Consolidación:

Se trata de uno de los trabajos preventivos más importantes para conservar la ZASE, garantizando su pervivencia a través del tiempo sin implicar ningún cambio morfológico sobre las estructuras intervenidas. La consolidación trata de paliar los desprendimientos de los materiales constitutivos de las estructuras arqueológicas estabilizándolos mediante la aplicación de materiales o productos consolidantes. Por este motivo se debe abarcar:

- Pruebas de consolidantes (agua de cal, nanotecnología de cal, silicatos, morteros -cal y aditivos-, etc.): anteriormente se ha comentado que además de los materiales y productos de restauración tradicionales de probada eficacia, constantemente surgen en el mercado otros nuevos que deben ser estudiados y realizar pruebas previas, por lo que sería adecuado establecer un laboratorio donde se estudien todos los materiales y sus resultados de aplicación.
- Materiales de consolidación y restauración: Cualquier actuación de consolidación, restauración y reintegración material conlleva la aplicación de materiales y productos nuevos sobre los materiales originales, por lo que debe ofrecer garantía de estabilidad y resistencia, y no provocar ningún tipo de alteración perjudicial sobre los materiales originales. De su correcta elección y aplicación depende, en gran medida, la obtención de resultados satisfactorios durante la intervención.
- Consolidaciones por aspersión de superficies: consolidación química que consiste en devolver la cohesión interna a los materiales degradados.
- Consolidación de estructuras con morteros: consistente en devolver la resistencia estructural y reforzar las estructuras deterioradas.
- Fijación de elementos constructivos con morteros: los morteros utilizados en la restauración de la ZASE deben ser el resultado de un proceso de investigación que tenga en cuenta una serie de características como la resistencia, la textura, la coloración, los materiales y proporciones, etc.
- Consolidación de elementos cerámicos (aros de pozo y ladrillos): se utilizarán productos con la mayor afinidad química y mecánica para no producir alteraciones negativas en la evolución material de estos elementos.
- Consolidación de pavimentos: se realizarán consolidaciones químicas con productos afines y consolidaciones físicas con aplicaciones de morteros a modo de cordones perimetrales de conservación.

- Restauración / Reintegración:

La Carta del Restauo define la restauración como: “cualquier intervención que, respetando los principios de la conservación y sobre la base de todo tipo de indagaciones cognoscitivas previas, se dirija a restituir el objeto, en los límites de lo posible, una relativa legibilidad, y donde sea necesario, el uso”. También la Carta de Venecia expresa en su artículo 9: “...la restauración tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua...”.

La Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico (o Carta de Lausana de 1990, artículo 7) afirma que: “Las reintegraciones responden a dos funciones importantes: la investigación experimental y los fines pedagógicos e interpretativos de la realidad pretérita”, teniendo en cuenta la importancia de no realizar interpretaciones sin base científica para no caer en una falsificación histórica.

La Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, indica que en las restauraciones sobre los bienes inscritos en el Catálogo General se puede emplear la técnica de anastilosis, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas. Si se añaden materiales indispensables para mantener su estabilidad, estas adiciones deben ser reconocibles y evitar confusiones miméticas. La metodología de la anastilosis debe estar basada en utilizar materiales originales y estudiar el lugar que ocupaban para reintegrarlos en su sitio, es decir, se trata de un trabajo de reintegración de las partes que se han desmembrado, que tras una investigación arqueológica puedan demostrar su procedencia, y por tanto, su reubicación sobre el lugar original, teniendo en cuenta que para la reposición de estos materiales también deben emplearse argamasas o morteros que sirvan para adherir unos elementos a otros.

Hay que tener en cuenta que también son necesarias las reintegraciones de las posibles zonas extraídas en la Etapa 2 “Tratamiento de Prevención”.

- Reconstrucción / Recreación:

Las reconstrucciones se emplean hoy día para presentar los yacimientos arqueológicos de una forma inteligible a todo tipo de público, es decir, como forma de presentar y divulgar los conocimientos de los yacimientos investigados arqueológica e históricamente. Estas reconstrucciones pueden realizarse sobre los propios restos arqueológicos (reconstrucciones “in situ”) o realizar reconstrucciones en otro lugar, por ejemplo podemos visitar en el Museo Siyâsa de Cieza (Murcia) la reproducción a escala real y recreación del ambiente interior mediante la incorporación de objetos muebles de dos casas andalusíes encontradas en las excavaciones del yacimiento arqueológico Hisn Siyâsa (reconstrucción contextual).

Las reconstrucciones deber estar al servicio de tres factores fundamentales:

- El primer factor es el yacimiento y su estabilidad pues en ocasiones, sobre todo en el caso de las estructuras arquitectónicas, se ven reforzados por la restitución de sus propios elementos constructivos.
- El segundo factor es el visitante que, como observador, a menudo se encuentra sin instrumentos para la necesaria interpretación del conjunto, tan solo unos planos que le resultan ininteligibles, a la vez que suele decepcionarse ante lo exiguo de los restos conservados.

- El tercer factor es el aprendizaje y la información que el observador va obteniendo, al invertir el proceso de estructura destruida a estructura reconstruida, pues de esta manera obtiene datos precisos que serían casi imposibles o muy difíciles de obtener.

Víctor Manuel López-Menchero Bendicho en su publicación “Manual para la puesta en valor del patrimonio arqueológico al aire libre” propone como posibilidades reconstructivas:

- Reconstrucciones virtuales.
- Reconstrucciones volumétricas.
- Reconstrucciones reales parciales.
- Reconstrucciones reales integrales

Actualmente, las reconstrucciones virtuales tridimensionales posibilitan numerosas ventajas en la difusión del patrimonio arqueológico ya que podrían permitir visualizar, interpretar y presentar al público la Zona Arqueológica de San Esteban sin intervenir directamente sobre las estructuras originales y mejorar considerablemente la comunicación entre el público y el patrimonio a través de la aplicación de nuevas tecnologías. También se pueden realizar reconstrucciones 3D y cálculos volumétricos en bienes muebles como los recipientes cerámicos.

Las reconstrucciones volumétricas son reconstrucciones físicas no integrales a escala 1:1 que permiten comprender la forma y el tamaño real de las estructuras arqueológicas, ofreciendo al público una visión de los volúmenes generales con carácter interpretativo. Este tipo de reconstrucción, en un tanto por ciento limitado, puede ser muy útil para interpretar y presentar al público la Zona Arqueológica de San Esteban, pudiendo restituir los volúmenes generales de los muros de las estructuras arqueológicas más significativas mediante el empleo de diversos materiales con diseños fijos o desmontables.

Algunos ejemplos son:

- *Placas Trespa*: placas de resinas termoendurecibles. El Trespa es un material con una resistencia química media-alta y buen comportamiento ante la humedad. Empleadas por ejemplo en la reconstrucción volumétrica de la casa nº 6 del yacimiento arqueológico Hins Siyâsa (Cieza).



- *Planchas de poliuretano expandido: reforzado con malla de fibra de vidrio, tallado, estucado y pintado. Ejemplos: Dolmen de Dombate (A Coruña) y el Oratorio de San Juan de Dios (Murcia).*



- *Estructura interna de ladrillo con mortero ligero confeccionado a base de cerámica expandida (Arlita) con refuerzo de varillas de fibra de vidrio. Ejemplo: Circo romano de Tarragona.*



- *Metal y vidrio*: por ejemplo reconstrucción volumétrica en Pompeya.



(Fuente: <https://didcticadelpatrimonicultural.blogspot.com>)

- *Lonas microperforadas*: colocadas sobre estructura superior para no incidir sobre los elementos originales. Cierran espacios y sirven para proyectar. Ejemplo: Villa romana La Olmeda (Palencia).



(Fuente: <https://pedrosadelavega.es>)

Sin embargo, la reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser aceptada a condición de que ésta se base en una documentación precisa e indiscutible, es decir, la reconstrucción real parcial de algunas partes de un yacimiento arqueológico siempre que sea fundamental para su comprensión. Las reconstrucciones reales parciales consisten básicamente en recrear en parte los muros originales conservados para facilitar su conservación y la correcta lectura de las estructuras arqueológicas por parte del público, principalmente el no especialista. Para estas reconstrucciones deben utilizarse métodos y materiales de construcción similares a los originales, siendo la opción más adecuada hasta el momento en la ZASE la del empleo de los materiales procedentes de los derrumbes de las estructuras arqueológicas interponiendo un elemento de separación (malla de fibra de vidrio) entre el añadido y el original.

Por otro lado, la Carta de Cracovia del año 2000 indica que debe evitarse la reconstrucción total (o reconstrucción real integral), que busca reconstruir físicamente en forma, tamaño y materiales un edificio completo sobre los propios restos arqueológicos originales, aunque sí son muy válidas cuando no se realizan sobre los vestigios originales sino que se selecciona otro lugar adecuado con una función pedagógica e interpretativa, como es el caso de las dos casas andaluzes reconstruidas en el Museo Siyâsa de Cieza (Murcia) mencionado anteriormente.

A modo de conclusión, la puesta en valor del yacimiento para su visita implica planificar una consolidación que sea, además, una restauración parcial para que las estructuras puedan ser comprensibles. Por este motivo, se puede optar por la elevación parcial de algunos muros, que además de ayudar a su conservación, permite una mejor comprensión de determinados recintos, y/o el alzado volumétrico (reintegración volumétrica) de algunas estructuras para facilitar la visualización de las características esenciales de la arquitectura en su espacio y en su tiempo, dotando de diversos elementos de identidad al conjunto del yacimiento.

Finalmente, las recreaciones persiguen reconstruir fielmente todo lo relacionado con una zona arqueológica, desde el ambiente interior mediante la incorporación de objetos muebles al ser humano a través de personajes virtuales o de actores que recrean los usos y costumbres del pasado.

B. ZONA EXPOSITIVA

(En color azul oscuro en el plano)

Comprende toda la zona de recorrido de exposición que mantendrá las medidas de protección temporal inicialmente y se irán incorporando a la Zona Expositiva a medio plazo.

1º) Intervención Inicial: Exposición protegida y arqueología en vivo.

Hasta su excavación arqueológica y restauración definitiva, hay que tener en cuenta:

- Exposición protegida: Mantenimiento de las medidas de protección de las zonas de exposición sin restaurar. Zonas que se encuentran junto a las zonas expuestas pero se conservarán tapadas con las medidas de protección actuales. Metodología:

- Limpieza.
- Mejora y reposición de las protecciones.
- Consolidaciones puntuales.
- Fumigación y desinsectación.

- "Arqueología en vivo": Zonas que se van a descubrir para ejecutar una excavación arqueológica puntual. Metodología:

- Eliminación de las medidas de protección temporal de la zona a excavar.
- Colocación del sistema de raíles de extracción y movimiento de materiales y escombros colocados en el techo.
- Colocación de elementos de separación de las zonas expositivas y de trabajo para evitar suciedad y polvo.
- Ejecución de la excavación arqueológica.

2º) Intervención de conservación-restauración.

Una vez expuestos los restos definidos por su carácter singular, la incorporación de los restos arqueológicos que contempla la Zona Expositiva se realizará de forma gradual, teniendo siempre en cuenta que la conservación-restauración debe estar siempre precedida y acompañada de un estudio arqueológico e histórico y concebirse como un conjunto de acciones integradas que requieren en primer lugar de una fase de conocimientos e investigación previos que permitan caracterizar perfectamente los materiales, su estado de conservación y definir las causas y mecanismos de deterioro, para posteriormente proponer y proyectar los tratamientos e intervenciones más eficaces y novedosos para preservar su integridad física, hacer visible su significado y su puesta en valor.

La metodología general será la desarrollada en "Zona Expositiva: Restos con carácter singular".

C. RESERVA EXPOSITIVA

(Zonas roja, amarilla y azul claro en el plano)

Como se ha mencionado anteriormente se corresponde con los restos arqueológicos de la ZASE que, pese a encontrarse parcialmente excavados, no van a ser exhumados ni puestos en valor a medio plazo, fundamentalmente porque se corresponden con espacios vinculados al funcionamiento del espacio que se musealizará. La reserva expositiva está dividida en: Subárea occidental, septentrional y oriental.

1. Subárea occidental.

(Reserva expositiva con posible edificación)



Protección a largo plazo de zonas de la ZASE que pueden ser cubiertas por el edificio de usos múltiples:

- Mantenimiento de las medidas de protección actuales.
- Tratamiento preventivo para trabajos de cimentación.

2. Subáreas septentrional y oriental.

(Reserva expositiva con posible suelo desmontable)



Protección de las zonas de reserva expositiva para posible colocación de suelo desmontable sobre ellas:

- Consolidación puntual de elementos débiles (cerámicas).
- Colocación de láminas de geotextil nuevas si es preciso.
- Cubrición temporal con grava, nivelando a la cota precisa.
- Colocación de tubos de registro para instalaciones de electricidad, saneamiento y telefonía en superficie apoyadas sobre la grava.

4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS PARTES INTEGRANTES DEL CONJUNTO

ETAPA 1. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN TEMPORAL

Se contempla tres tipos de trabajos para mantener correctamente los restos arqueológicos cubiertos por las medidas de protección temporal, durante el tiempo que el ZASE está sin cubierta protectora.

Tratamiento SEMANAL DE LIMPIEZA. MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES.

Limpieza de la ZASE. Consistirá en la recogida de residuos, basuras y vegetación que se acumulan en las zonas limítrofes al vallado abierto que se ha instalado y bajo el arbolado del rincón sur, junto al Palacio de San Esteban. Este tratamiento debe realizarse una vez por semana como mínimo.

Medición/m ²	Precio	Tiempo días/año	Importe
10.000 m ²	0,04 €/ m ²	52	20.800,00 €

Tratamiento BIMENSUAL DE FUMIGACIÓN. MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES.

Tratamiento de fumigación con herbicidas y eliminación de plantas 2 veces al año.

Medición/m ²	Precio	Tiempo	Importe
10.000 m ²	0,15 €/ m ²	2	3.000,00 €

Tratamiento ANUAL DE CONSOLIDACIÓN-RESTAURACIÓN. MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES

Tratamiento de conservación de las medidas de protección actuales de la ZASE, con reposición y mejora de láminas de protección y con tratamientos puntuales de consolidación-reintegración y apeo de estructuras con pérdida de verticalidad. Los trabajos estimados son semejantes a los tratamientos que el Ayuntamiento de Murcia ha realizado cada dos años en el yacimiento. Aquí proponemos un tratamiento anual básico con los siguientes trabajos:

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
m ²	Limpieza y consolidación estructuras	33,00	40,00	1.320,00 €
m ²	Reintegración estructuras	25,00	50,00	1.250,00 €
ml	Apeo estructuras	20,00	55,00	1.100,00 €
m ²	Revestimiento lámina geotextil	400,00	8,00	3.200,00 €
m ³	Revisión, aporte de grava	20,00	30,00	640,00 €
m ³	Revisión sistema drenaje	6	65,00	390,00 €
Ud.	Proyecto y dirección técnica restauración	1 mes	2.500,00	2.500,00 €
Ud.	Redacción Memoria	1	600,00	600,00 €
TOTAL PRESUPUESTO ANUAL				11.000,00 €

RESUMEN ETAPA 1

CONCEPTO	PERIODICIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Limpieza de basuras	52 días	10.000 m ²	00,04	20.800,00 €
Fumigación y eliminación plantas	2 al año	10.000 m ²	00,15	3.000,00 €
Tratamiento mantenimiento protección	1 al año	10,000 m ²	1,10	11.000,00 €
TOTAL PRESUPUESTO				34.800,00 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ETAPA 2. TRATAMIENTO DE PREVENCIÓN

Etapa de trabajos de restauración-conservación en auxilio a los trabajos de cimentación de la nueva cobertura protectora. Durante la excavación arqueológica de cada encepado de cimentación, se deberán tratar los restos aparecidos y si es necesario su extracción y almacenaje.

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES

Mediciones y estimación de costes por cuadrícula arqueológica de 2 x 2 x 3 m.

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
m ²	Eliminación medidas protección	4,00	35,00	140,00 €
m ²	Limpieza de estructuras	4,00	16,00	64,00 €
m ²	Consolidación de estructuras	1,00	31,00	31,00 €
m ²	Encofrado estructuras	2,00	71,00	142,00 €
Ud.	Seccionado estructuras	1,00	50,00	50,00 €
Ud.	Extracción estructuras y almacenado	1,00	150,00	150,00 €
TOTAL PRESUPUESTO POR UNIDAD DE ENCEPADO				577,00 €

La estimación aproximada de número de unidades de encepados es de 100.

RESUMEN ETAPA 2

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Unidad Restauración excavación ENCEPADO	100,00	577,00 €	57.700,00 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ETAPA 3. TRATAMIENTO DE CONSOLIDACIÓN, RESTAURACIÓN Y REINTEGRACIÓN

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN POR MATERIALES

Se especifican todos los tratamientos que pueden ser aplicados en el ZASE. Los precios son unitarios por metro cuadrado de actuación. Dentro de ellos están incluidos la mano de obra y los materiales. Las mediciones se extraen de la planimetría obtenida de la fase de excavación ayudándonos de la cuadrícula de 10 x 10 m.

Se utiliza como base de precios los aplicados en el último proyecto de "Mantenimiento de las medidas de protección temporal" que se ha ejecutado en verano de 2017. Se han actualizado todos y se han aportado nuevos que completan todos los tratamientos que se pueden realizar sobre los restos de la ZASE. La estimación de costes es la siguiente:

Unidad	Descripción	Importe
m ²	Limpieza basuras	0,10 €/ m ²
m ²	Retirada de plantas y fumigación por personal especializado	0,50 €/ m ²
m ²	Eliminación de medidas de protección	35,00 €/ m ²
m ²	Limpieza de estructuras	16,00 €/ m ²
m ²	Consolidación de superficies calicestradas con agua cal	31,00 €/ m ²
m ²	Consolidación de piedra y cerámica con silicato de etilo	45,00 €/ m ²
m ²	Reintegración con morteros de cal en juntas	40,00 €/ m ²
m ²	Reconstrucción de consolidaciones encapsuladas de 2010	55,00 €/ m ²
m ²	Reintegración con línea de sacrificio aporte de mortero o ladrillo	55,00 €/ m ²
m ²	Reconstrucción de muretes descalzados o caídos	73,00 €/ m ²
m ²	Reintegración de muros o suelos con reconstrucción	73,00 €/ m ²
m ³	Aporte de grava decorativa variada	38,00 €/ m ³
m ²	Reconstrucciones por anastilosis	200,00 €/ m ²

Las mediciones de los espacios singulares están realizadas cubriendo las necesidades de cada espacio ya que no todas tienen el mismo tipo de material y los mismos metros de estructuras conservadas.

MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTES. TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN POR ESPACIOS

La superficie destinada a ZONA EXPOSITIVA tiene 5.190,49 M2 de los cuales 1.972,90 m2 es Zona de Elementos Singulares, y 3.217,59 m2 es Zona Expositiva Protegida.

ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES



Esta zona tiene una extensión de 1.972,90 m² repartidos en los siguientes espacios llamados singulares.

ELEMENTOS SINGULARES	MEDICIÓN	PRESUPUESTO
RECINTO I	420,00 m ²	44.281,00 €
MAQBARA	159,00 m ²	9.239,20 €
ORATORIO	54,50 m ²	7.803,22 €
CASA 1	115,00 m ²	12.983,28 €
TIENDAS CASA 2	22,50 m ²	3.511,50 €
RECINTO II	370,50 m ²	43.004,81 €
CASA 12	80,00 m ²	12.578,91 €
CASA 50	56,00 m ²	10.425,62 €
CASA 30	63,00 m ²	9.740,85 €
CASA 14	65,00 m ²	8.775,80€
CALLES U,O,Ñ,N,H,C,B,E,G,Q	567,40 m ²	83.708,84 €

CASAS TOTAL	1.405,50 m ²	162.344,19 €
CALLES TOTAL	567,40 m ²	83.708,84 €

Para completar el tratamiento de restauración hay que añadir los trabajos de reconstrucciones volumétricas para una mejor comprensión de los espacios. Creemos que un 25 % del espacio de la ZASE puede ser objeto de reconstrucciones volumétricas de más o menos envergadura y altura, con elementos ya expuestos en el apartado de restauración. Hemos valorado las reconstrucciones a 200 € m².

25 % (de 1.405,50 m) 351,38 m² a 200 €/ m² 70.276,00 €

Para el cálculo del coste de honorarios para la Redacción del proyecto de restauración y Memorias finales se incluirán a los costes de ejecución material el 6 % y el 7 % del total.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RECINTOS Y CASAS	1.405,50 m ²		162.344,19 €
Reconstrucciones (25 % de 1.405,50 m.)	351,38 m ²	200,00 €/ m ²	70.276,00 €
CALLES	567,40 m ²		83.708,84 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			316.329,03 €
Redacción de proyectos:	6%		18.979,74 €
Redacción de Memorias finales	7 %		22.143,03 €
ESTIMACIÓN COSTES ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES			357.451,80 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 % de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA

La superficie destinada a ZONA EXPOSITIVA tiene 5.190,49 m² de los cuales 3.217,59 m² son espacios que quedarán cubiertos por las medidas de protección temporal.

El tratamiento de restauración de este gran espacio puede ser restaurado en pequeños o grandes proyectos. Se recomienda por el equipo de arqueología que la secuencia de tratamiento por espacios habitacionales sea la siguiente: casas: 45, 55, 79, 56, 81, 87, 67, 27, 3, 2, Recinto VII, 84, 83, 10, 9b, 9, 13, 11, 7, 8, 17, 15, Recinto III, 39, 38, 57, 54, 46, 36, 37, 5, 6, 35, 65, 74, 73, 86, 87, 85, calles Ñ, N, U, O, R, H, M, C, B, A, E, D, F, G. hasta completar la zona.

El equipo arqueológico ha proyectado la excavación de las casas que se ubican sobre los barreros, ya que es importante documentar esta zona expoliada. En Restauración no se ha presupuestado esta zona ya que quedan escasos restos.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.217,59 m ²	160,34 €/ m ²	517.908,38 €
Redacción de proyectos:	6 %		31.074,50 €
Redacción de Memorias finales	7 %		36.253,59 €
ESTIMACIÓN COSTES ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA			585.236,47 €

RESUMEN ZONA EXPOSITIVA

CONCEPTO	IMPORTE
ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA ZONA EXPOSITIVA	357.451,80 €
ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA EXPOSICIÓN PROTEGIDA	585.236,47 €
TOTAL ZONA EXPOSITIVA	942.688,27 €

A esta estimación de costes hay que añadir 21 %% de IVA, 14 % de Gastos Generales y 6 % de Beneficio Industrial.

ZONA RESERVA EXPOSITIVA

El resto del espacio de la ZASE se calculará una vez que se decidida su exposición que trataremos a muy largo plazo. Aun así podemos hacer un avance de presupuesto utilizando el coste por m² calculado en esta propuesta (160,34 €/ m²).

Esta zona se divide en tres subáreas: Oriental, Septentrional y Occidental.

Subárea oriental: 1.842,43 m². Zona a proteger con gravas y geotextil a la vista del público, de forma parcial o total, con tal de poner en valor de forma paulatina los restos arqueológicos, incorporándose al discurso expositivo de la ZASE en fases siguientes: comprende las siguientes casas y calles: 32, 40, 49, 53, 58, calle Q, 21, 22, 19, 20, calle L, 24, 23, 26, 25, 29, 28, 31, 34, 16, 33, calles J, I, 42, 41, 43, 44, 47, 48, 52, 51, 59, 60, calle K

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIÓN M.S.A. ORIENTAL	1.842,43 m ²	160,34 €/ m ²	295.415,23 €

Subárea septentrional 1.884,40 m². Zona con escasa conservación de restos arqueológicos, a tenor de las excavaciones arqueológicas realizadas. En esta zona se pueden ubicar accesos, espacios de trabajo, laboratorios, espacios musealizados, etc. Comprende los siguientes espacios: casas 68, 66, 64, 63, 62, 61, 69, 88, 92, 91, 90, 101, 89, calles X, V, 96, 95, 94, 93, rampa de acceso actual.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIONES.A. SEPTENTRIONAL	1.884,40 m ²	160,34 €/ m ²	302.144,70 €

Subárea occidental 742,45 m². Zona que presenta un menor volumen de restos documentados. En esta zona se pueden ubicar accesos, espacios de trabajo, laboratorios, espacios musealizados, etc. Se sitúan los espacios habitacionales casa 72, 71, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 99, 98, 97, calles S, T.

CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESTAURACIÓN S.A. OCCIDENTAL	742,45 m ²	160,34 €/ m ²	119.044,43 €

RESUMEN RESERVA EXPOSITIVA

CONCEPTO	IMPORTE
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA ORIENTAL	295.415,23 €
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA SEPTENTRIONAL	302.144,70 €
ESTIMACIÓN DE COSTES SUBÁREA OCCIDENTAL	119.044,43 €
TOTAL RESERVA EXPOSITIVA	716.604,36 €

RESUMEN PRESUPUESTO ETAPA 3

CONCEPTO	MEDICIÓN	IMPORTE
ZONA EXPOSITIVA ELEMENTOS SINGULARES	1.972,90 m ²	357.451,80 €
ZONA EXPOSITIVA PROTEGIDA	3.217,59 m ²	585.236,47 €
RESERVA EXPOSITIVA	4.469,28 m ²	716.604,36€
TOTAL PRESUPUESTO		1.659.292,63 €

5. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- CAROSIO, S. A., AGUILAR, J. P. y BÁRCENA, J. R. Reconstrucción 3D y cálculo volumétrico de recipientes cerámicos. Alcances y limitaciones para el estudio y conservación cerámica de la Tambería de Guandacol (Provincia de La Rioja). 2013.
- HARO NAVARRO, M. Tesis doctoral: La Puesta en Valor de yacimientos arqueológicos de la Prehistoria Reciente en el sur de la Península Ibérica. Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Editorial de la Universidad de Granada. 2012.
- LÓPEZ-MENCHERO BENDICHO, V. M. (2012): Manual para la puesta en valor del patrimonio arqueológico al aire libre. Ediciones Trea, SL.
- Kausis. Revista de la Escuela Taller de Restauración de Aragón II. 2004.

WEBGRAFÍA

- <https://didcticadelpatrimonicultural.blogspot.com.es/2012/10/una-teoria-didactica-de-la.html>
- <http://patrimoni.gencat.cat/es/historias/ullastret-3d-caminar-por-una-ciudad-iberica-de-hace-2000-anos>
- <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/conservacion-preventiva/definicion.html>

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



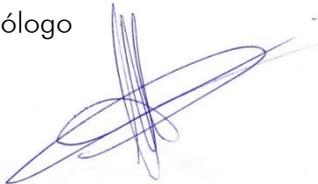
Luis Clavel Sainz
Arquitecto



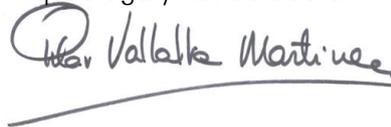
Manuel Jódar Casanova
Ingeniero Caminos Canales y Puertos



Mario García Ruiz
Arqueólogo



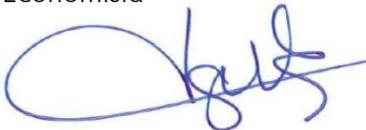
Pilar Vallalta Martínez
Arqueóloga y Restauradora



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