

**TFG**

---

**LA RESTAURACIÓN DE UN SOPORTE EXPOSITIVO:  
UN ÁNFORA IBÉRICA S. V-IV A.C.**

**Presentado por María Pérez Cambres**

**Tutora: Dra. M<sup>a</sup> Begoña Carrascosa Moliner**

**Facultat de Belles Arts de Sant Carles**

**Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales**

**Curso 2015-2016**



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

## RESUMEN

La intervención llevada a cabo en este trabajo final de grado se centra en la restauración del sistema expositivo realizado en un ánfora ibérica del siglo II a.C.

Dicha intervención se realizó en el año 2009, abordando la restauración desde el punto de vista del conservador restaurador siguiendo los criterios básicos de respeto, mínima intervención, reconstrucción formal del ánfora para poder exponerla en el Museo Municipal de Requena.

El proceso llevado a cabo en la intervención junto con las condiciones en las que ha permanecido la pieza, es ahora el objeto de este trabajo, ya que nos centramos en la restauración del método expositivo.

Para ello se han realizado estudios de los materiales y las condiciones ambientales a las cuales ha estado sometida la pieza. Aportando recomendaciones sobre las medidas preventivas que se deben adoptar para su correcta conservación.

También se han realizado ensayos y estudios sobre métodos expositivos alternativos.

**PALABRAS CLAVE:** Ánfora ibérica, métodos expositivos, espuma de poliuretano, conservación preventiva.

## SUMMARY

To this final degree essay we focus on the restoration of the expositive system made years ago, in an Iberian amphorae of the second century b.C. The first intervention was made in 2009, developing the restoration from the point of view of the curator, and following the basic guidelines of respect, minimum intervention and formal reconstruction, in order to expose the amphorae in the Requena Museum.

The process that have been developed in the intervention, plus the conditions that the amphorae has endured since 2009, is now the object of this essay, since we focus in the restoration of the expositive system.

To do that, some researches has been made about materials and ambient conditions of the amphorae. These researches have showed some advice about preventive measures that must be taken, in order to get a suitable conservation.

Moreover, some test and researches has been made about alternative expositive methods.

**KEY WORDS:** Iberic amphorae, expositive methods, polyurethane foam, preventive conservation.

## AGRADECIMIENTOS

Mis primeras palabras de agradecimiento están dirigidas a mis padres y mis hermanas, por su ayuda en estos años de carrera. A Sara, por su gran apoyo y paciencia.

Especial agradecimiento se lo debo a Dra. Begoña Carrascosa Moliner por ofrecerme la oportunidad de realizar este trabajo en mi ciudad, y por la confianza depositada. A Asunción Martínez Valle, por transmitirme su entusiasmo y facilitarme el trabajo.

No quiero olvidarme de los compañeros y amigos que me he encontrado en la universidad, y en especial a Fran y Katia.

## ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Objetivos	6
3. Metodología	6
4. Contexto histórico	7
4.1. Cronología	7
4.2. El yacimiento	7
4.3. Actividades productivas	9
4.4. Morfología del ánfora	10
5. Intervención de conservación y restauración del ánfora	11
5.1. Proceso de Intervención	11
5.1.1. Resultado final	14
5.1.2. Materiales integrantes	14
6. Intervención de conservación y restauración del método expositivo	16
6.1. Estado inicial de la pieza	16
6.1.1. Estado de conservación	16
6.1.2. Ubicación	19
6.1.3. Condiciones ambientales	19
6.2. Estudios preliminares del estado de los materiales integrantes	20
6.3. Propuesta de intervención	22
6.4. Intervención	23
6.4.1. Saneamiento	25
6.4.2. Aplicación del estuco	26
6.4.3. Lijado	27
6.4.4. Reintegración cromática	28
7. Conservación preventiva y exposición	28
7.1. Almacenamiento, traslado	29
7.2. Exposición	30
8. Estudio de dos métodos expositivos alternativos	30
9. Conclusiones	35
10. Bibliografía	36
11. Anexos	39
11.1. Anexo fotográfico intervención método expositivo ánfora	39
11.2. Ficha técnica del método expositivo	40
11.3. Gráfico ambiental	42
11.4. Anexo fotográfico restauración	42

# 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se centra en la restauración de la intervención realizada en el ánfora ibérica del siglo II a.C., para su posterior musealización. La obra en cuestión fue intervenida en diferentes campañas de verano organizadas de forma conjunta con el departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (CRBBCC) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y el M.I. Ayuntamiento de Requena.

El objetivo principal de las campañas de verano fue recopilar información sobre el yacimiento de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia), del cual se extrajeron más de 3500 piezas cerámicas. Durante los 6 años que duraron las campañas de verano, se pudo reconstruir tres ánforas de perfil completo, así como bocas y bases, formando todas ellas un total de trece ánforas.

Para la comunidad arqueológica, la reconstrucción formal de las ánforas, así como los restos de piezas recopiladas han supuesto un gran hallazgo, ya que han servido de nexo de unión entre los diferentes yacimientos descubiertos en el interior de la comarca Requena-Utiel. Estos avances han permitido profundizar en el estudio de la cultura Íbera, unida a la elaboración y producción vitivinícola.

El hecho que ha motivado la actual intervención han sido los deterioros sufridos en una de las ánforas, en este caso las tres piezas presentan pequeños daños, pero la ánfora que nos ocupa presenta un estado avanzado de deformación en el método expositivo realizado en el 2009.

La intervención de la pieza que se va a llevar a cabo, requiere un estudio de las causas que han supuesto el deterioro de la misma. Por lo que se analizarán tanto los materiales utilizados en la intervención, como el método de almacenaje en el cual ha estado la pieza y las condiciones ambientales del lugar.

Una vez analizadas las causas que han podido provocar los daños, se ha realizado la propuesta de intervención basada en los criterios de mínima intervención y respeto a la pieza original.

Para finalizar se realizan recomendaciones de almacenaje y exposición del ánfora. También se aportan dos métodos expositivos alternativos que se podrían realizar si la pieza volviera a presentar las mismas patologías sobre el método expositivo.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es devolver la funcionalidad y la estética al sistema expositivo realizado en un ánfora ibérica.

- Analizar las condiciones ambientales y los materiales utilizados en la intervención para poder determinar las causas de alteración de la pieza.
- Estudiar y recomendar un plan de conservación preventiva para el almacenaje y musealización del ánfora.
- Realizar un ejercicio autocrítico sobre las reconstrucciones formales y su necesidad.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en este trabajo ha estado dividida en dos partes fundamentales: estudio teórico y práctico.

Estudio de diferentes fuentes bibliográficas de carácter científico (monografías, actas de congresos, artículos, tesis doctorales...), como de carácter cultural (actas de congresos sobre patrimonio de la comarca Requena-Utiel, revista de cultura comarcal...), así como el personal responsable del museo de Requena y del equipo encargado de la restauración inicial de la pieza.

Búsqueda Online de páginas específicas referentes al tema de trabajo como: webs específicas del yacimiento, materiales concretos como espuma de poliuretano...

Estudio y análisis de los materiales empleados en la restauración del método expositivo, mediante probetas.

## 4. CONTEXTO HISTÓRICO

### 4.1. CRONOLOGÍA

La datación de nuestra pieza es de Época Íbera, entre los siglos VII y I a.C. aproximadamente, este periodo de tiempo abarca el final de la Edad de Bronce y el comienzo de la pre-romanización.

El origen de la cultura Íbera no está determinado, siguen realizándose estudios, ya que los primeros indicios sobre esta cultura se dan a conocer a mediados del siglo XX. Se sabe que llegó a ocupar una gran extensión territorial, desde el sur de la Península, Andalucía y Extremadura, hasta el norte del área mediterránea, el Delta del Ebro. En la Comunidad valenciana se extiende hasta el interior de Albacete, por lo que podemos dibujar un extenso territorio de influencia Íbera.

El proceso de “iberización” es confuso, aunque algunas fuentes coinciden en que se produjo a partir de la llegada de los fenicios en el S. VII a.C. Estos, se establecen en Ibiza<sup>1</sup>, desde donde se cree que llegan a la costa valenciana. En el S. VII a.C. Colonizan y fundan la ciudad de Cádiz y Málaga<sup>2</sup>. Los fenicios eran grandes navegantes y buenos comerciantes por lo que les permitió conquistar dichos territorios.

Junto con los griegos, introdujeron en la península importantes avances tecnológicos, como el torno y el horno así como nuevos procesos de elaboración de arcillas, más depuradas y finas. La agricultura, la escritura y alfabetización, supusieron el impulso y desarrollo de la cultura íbera.

El período Íbero puede enmarcarse a partir del S. VII a.C. aproximadamente, a partir de esta fecha se han hecho tres divisiones, para poder entender el proceso que ha seguido dicha cultura hasta llegar a ser catalogada como tal:

- Ibérico antiguo: finales del S. VII a.C. Irrupción en la península del pueblo Fenicio, evolución de la Edad de Bronce.
- Ibérico pleno: S. IV- III al I a.C. Avances tecnológicos, agrícolas, domésticos y perfección en la producción.
- Ibérico final: S. I a.C. S. I d.C. Comienzo de la Segunda Guerra Púnica<sup>3</sup>, Octavio Augusto da comienzo a la fase Imperial, pre-romanización.

### 4.2. EL YACIMIENTO

El yacimiento de las Casillas del Cura se encuentra ubicado en el término municipal de la Venta del Moro (Valencia). A una altitud de 900 m.s.n.m, en una ladera amesetada, donde hay varios aterrazamientos dedicados al cul-

---

1 CARRASCOSA, B. *Iniciación a la conservación y restauración de objetos cerámicos*, p. 59.

2 *Ibíd.*, p. 55.

3 QUIXAL, D. *La meseta de Requena-Utiel entre los siglos II-I a.C.: La romanización del territorio ibérico de Kelin*, p. 23.

tivo. Está orientado hacia el SW en una suave ladera en pendiente. Por su disposición y altura puede divisarse el altiplano Requena-Utiel hacia NE y la meseta castellana al SO.

Su emplazamiento es estratégico, ya que se sitúa cerca de dos caminos de tránsito comercial que une la costa mediterránea con el interior<sup>4</sup>, el antiguo camino real de Toledo a Valencia y la vereda ganadera de Madrid-Valencia aunque no se ha determinado aún por cuál de los dos caminos se realizaba el comercio.

El conocimiento de que en la zona hay un yacimiento se conoce desde siempre, ya que sobre el terreno siempre ha habido restos de cerámica, siendo conocido por la gente de la zona como “el peazo las cucas”<sup>5</sup>.

La información que actualmente se tiene sobre este yacimiento es a raíz de los estudios realizados por Asunción Martínez Valle<sup>6</sup>.

El yacimiento queda al descubierto a finales de 1987, tras realizar labores de cambio de cultivo, lo que provocó que el tractor al desfonde dejara al descubierto parte de un muro. Dos años después de realizar el desfonde, un vecino comunica el hallazgo, interviniendo la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana, realizando un inventariado. En 1996 se hace necesaria una intervención de urgencia, ya que el yacimiento está siendo objeto de expolio por parte de aficionados y curiosos, ya que sobre la superficie quedan restos de cerámica.

En 1996 se inician las labores de sondeos en zonas donde por la tipología del terreno y las manchas de color pudieran ofrecer mayor información. En el sondeo (UE 3000)<sup>7</sup>, se descubre lo que formaría parte del túnel de combustión del horno, por lo que se decide ampliar el perímetro. En el interior de la cámara de combustión se encontraron restos de cerámica, los cuales se llevaron al Museo de Requena, donde permanecieron almacenadas.

La información obtenida a partir de la excavación fue la siguiente:

- La recopilación de objetos cerámicos, en gran parte trozos sin poder unir formalmente, de los cuales se han identificado diferentes objetos y tipología como: fragmentos de galbo decorados, pondu tronco piramidal<sup>8</sup>, fragmentos de urna con orejas, asas con estampillas, morteros, tinajas decoradas...

- Excavación de la planta del horno, que ha sido el punto histórico más importante, ya que nos identifica el yacimiento como un alfar. Quedando las labores de investigación paradas hasta la fecha, por lo que no se ha podido determinar cómo sería originalmente el complejo alfarero, aunque se cree

---

4 MARTINEZ, A. CASTELLANO, J. *La producción de ánforas en el alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*, p. 225.

5 MARTINEZ, A. CASTELLANO, J. *Los hornos ibéricos de las Casillas del Cura (Venta del Moro)*, p. 61

6 Directora de la excavación del complejo alfarero de las Casillas del Cura y Arqueóloga Municipal del Ayuntamiento de Requena

7 MARTINEZ, A. CASTELLANO, J. *Op. Cit.*, p. 67.

8 Recogidas por un vecino del pueblo días después del desfonde. Devueltas posteriormente al museo.





Fig. 1, planta del horno excavado. *Recipientes para el vino. Las producciones del alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia). p. 231,*

que podrían existir tres hornos más<sup>9</sup>.

El horno de las Casillas del Cura (figura 1), que es el punto de referencia histórico que se tiene, esta datado a finales del S. IV a.C.<sup>10</sup> Su construcción es de influencia fenicia, ya que se describe como un horno denominado en “omega”<sup>11</sup> tipo B5 (figura 2), de planta circular con muro axial que soporta la parrilla, cámara de combustión y laboratorio, de tiro vertical.

Hasta el momento, se puede clasificar como el complejo alfarero más extenso y único en la provincia de Valencia, comparable con el yacimiento en la Illeta dels Banyets en el Campello (Alicante)<sup>12</sup>.

Un punto significativo sobre la importancia del alfar en el territorio del *Kelin*, es la reciente incorporación del yacimiento de las Casillas del Cura al proyecto “Territorio Bobal, tierra y vino”<sup>13</sup>. El propósito fundamental de este proyecto, es poner en valor la producción vinícola de la comarca, que engloba la elaboración y producción del vino, como puede apreciarse en el yacimiento de La Solana de las Pilillas, catalogado como el más antiguo de la Comunidad valenciana, (S. VII a.C.) en el cual se han restaurado y catalogado cuatro lagares rupestres tallados en roca caliza, donde se prensaba la uva. También se ha excavado lo que sería la bodega, en la cual se elaboraba el vino, encontrándose en ella restos de ánforas y materiales utilizados para su procesado.

Se sabe que estos dos yacimientos se encontraban comunicados, puesto que se han hallado en el yacimiento de La Solana de las Pilillas piezas cerámicas producidas en el alfar de las Casillas del Cura, lo que hace suponer que entre ellos existía una red comercial. Este dato se une a la importancia histórica que ha supuesto la restauración de las ánforas halladas en el interior del horno.

### 4.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El territorio del *Kelin* abarca lo que en la actualidad es la comarca Requena-Utiel. Estaría formado por pequeños asentamientos jerarquizados, los cuales presentarían una red de núcleos interdependientes<sup>14</sup>. El alfar de las Casillas del Cura se encuentra a un radio de 20km de la ciudad de *los Villares* (Caudete de las Fuentes) (figura 3).

La ubicación del yacimiento de las Casillas del Cura responde a las necesidades tanto de ubicación, como obtención de materia prima para la elabora-

Variantes	A	B
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Fig. 2, tabla con las diferentes tipologías de hornos. *Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica, p. 201.*

9 MARTINEZ, A. CASTELLANO, J. *Op. Cit.*, p. 69.

10 COLL, J. *Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica*, p. 205.

11 MARTÍNEZ, A.; CASTELLANO, J.J. *La producción de ánforas en el alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*, p. 230.

12 *Ibid.*, p. 225.

13 En el año 1998, el Ministerio de Cultura propuso a la UNESCO incluir el bien denominado “Vino y Viñedo. Itinerario Cultural a través de las ciudades del Mediterráneo” en la lista de bienes culturales candidatos a ser declarados Patrimonio de la Humanidad.

14 MORENO, A.; QUIXAL, D. *El territorio inmediato de Kelin en época ibérica (siglos IV-III a.C.): un caso práctico de análisis con SIG*, p. 194.

ción de la cerámica como de tránsito comercial.

Las personas que trabajaban en el alfar tenían su vivienda cerca del lugar de trabajo, ya que no se trataba de una actividad productiva temporal, sino que durante el año se realizaban diferentes tareas; desde la extracción del barro, elaboración y cocción de las piezas, hasta su posterior comercialización.

Como se ha dicho anteriormente, la elección del lugar no es casual, ya que es rico en la materia prima necesaria para la producción de materiales cerámicos. Las arcillas pertenecen al terciario, las cuales encontramos actualmente a 2km<sup>15</sup>, el agua de la cual se abastecerían, proviene de un yacimiento cercano y de las ramblas que hay a los dos lados del yacimiento. En la actualidad a pocos metros del yacimiento, se puede ver una cantera en desuso, probablemente de ahí provenían los materiales usados como desgrasantes (arena de rodano, etc), para la combustión del horno se empleaban rastrojos de monte bajo y madera de pino.

Se piensa que cerca del alfar tuvo que existir un asentamiento que proporcionara las materias primas para el abastecimiento de las personas que vivían en el alfar, aunque no se han encontrado grandes yacimientos que podamos tener como referencia, por lo que este punto queda únicamente en una suposición.



Fig. 3, plano donde podemos ver la localización de los yacimientos incluidos en el proyecto territorio boblal. <<http://earth.google.com/>>

#### 4.4. MORFOLOGÍA DEL ÁNFORA

Una vez que el proceso de restauración ha sido completado, se procede al estudio de las ánforas, en este caso se han restaurado tres perfiles completos, así como bases y bocas sin llegar a formar el perfil, de las cuales puede decirse que en el interior del horno habría un total de 13 ánforas.

Según el estudio realizado<sup>16</sup>, el ánfora pertenece a las cerámicas de clase

15 MARTINEZ, A.; HORTELANO, L. *Recipientes para el vino. Las producciones del alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*, p. 229.

16 MARTINEZ, A.; HORTELANO, L. *Ánforas vinarias de Casillas del Cura (Venta del Moro, Va-*

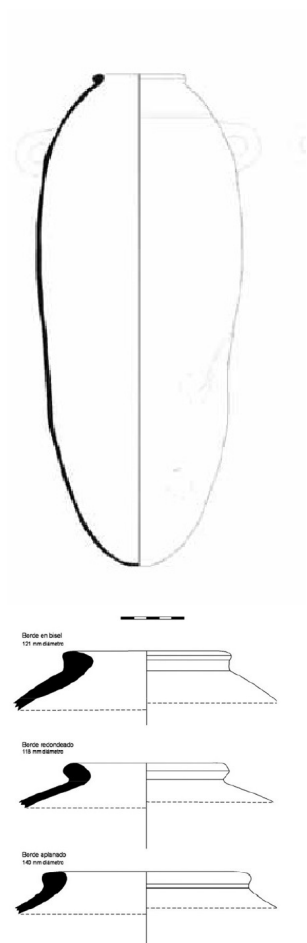


Figura 4 y 5, perfil y tipologías de bocas de las ánforas. *Recipientes para el vino. Las producciones del alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*. p. 231,

A, ya que la pasta es depurada, no contiene desgrasantes, y el tipo de cocción es oxidante.

Se puede decir, que es un recipiente de contención de líquidos o sólidos, como puede ser agua, vino o salazones.

El cuerpo es alargado, y cuenta con un diámetro máximo de 41 cm en el tercio superior, justo debajo de las asas. La base es redondeada, lo que hace necesario un soporte especial para la pieza. Los hombros son redondeados, lo que le da un aspecto como de bellota. La altura total del ánfora está en torno a los 83-85 cm. Las paredes de cerámica tienen un espesor mínimo de 0,5 cm, éste se localiza en la base y a veces en el hombro. En las paredes del tercio superior del galbo el espesor máximo puede alcanzar 1,5cm.

La forma del labio es redondeado, y el diámetro de la boca oscila entre los 9 y 12 cm. (figura 4 y 5)

El acabado, en general es tosco y poco cuidado, lo que se identifica con el carácter de uso, el exterior presenta únicamente un alisado y en la boca unas incisiones a modo de decoración. En el interior se aprecian las marcas del torno. Las pastas son homogéneas, de color anaranjado, depurado, compacto y sin desgrasantes. La cocción es oxidante.

Estas ánforas presentan defectos en su elaboración, sus fracturas son en forma de “S” producidas por la acción del calor, piezas deformadas por exceso de temperatura<sup>17</sup>. Por lo que se cree que se desecharon y cuando el alfar dejó de funcionar las utilizaron para cegar la cámara de combustión del horno.

Después de los estudios y las comparaciones con los modelos de ánforas encontrados en los yacimientos de la comunidad, se puede decir que la tipología de las ánforas es de influencia fenicia, aunque no coinciden en forma y en diseño, por lo que se llega a la conclusión de que son producciones que se relacionan con las formas arcaicas; aunque no se han encontrado formas de ánforas para compararlas, ya que de esta época no han aparecido perfiles completos para poder realizar una comparación científica<sup>18</sup>.

## 5. INTERVENCIÓN DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁNFORA

### 5.1. PROCESO DE INTERVENCIÓN

#### *Antecedentes*

Gracias al convenio entre el Ayuntamiento de Requena y el Departamen-

lencia) y la Solana de las Pilillas (Requena, Valencia). *Caracterización, similitudes y diferencias*, p. 77.

17 MARTÍNEZ, A.; CASTELLANO, J.J. *La producción de ánforas en el alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*, p. 227

18 MARTINEZ, A.; HORTELANO. L. *Recipientes para el vino. Las producciones del alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia)*, p. 232.

to de Conservación y Restauración de la Universidad Politécnica de Valencia se pusieron en marcha las campañas de verano para alumnos de la UPV<sup>19</sup>, a través de las cuales se impulsó la restauración de las piezas halladas en el interior de la cámara de combustión del horno del yacimiento de las Casillas del Cura.

Tras completar la restauración, se obtuvieron tres ánforas completas, varias bases y bocas que llegarían a formar un total de trece ánforas, diez de las cuales no se ha podido completar el perfil.

Las campañas de verano, de un mes de duración, se llevaron a cabo durante 6 años. Se dividieron en:

- Separación de fragmentos por tamaño, color, grosor...(figura 6)
- Limpieza y eliminación de sales.
- Premontaje.
- Montaje para la musealización de las piezas (figura 7).



Fig. 6, clasificación de los fragmentos. *Intervención restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena, p. 399.*

Las dificultades a las que se enfrentaba el equipo de restauración tenían que ver con:

- El peso de las piezas, ya que al ser de un grosor considerable la adhesión tuvo que realizarse con resina epoxi.
- Las importantes dimensiones de los faltantes, unido a la previsión de que en un futuro se continúen las labores de búsqueda de más fragmentos, obligaron a que la intervención no pudiera realizarse de forma convencional<sup>20</sup>, exigiendo dejar la laguna y el estuco al nivel interno de la pieza.
- La intervención no debía aportar un peso excesivo, ya que la pieza es de grandes dimensiones y de por sí ya es pesada.

Por estos motivos, se ideó un sistema de reconstrucción<sup>21</sup> formal para su futura musealización.

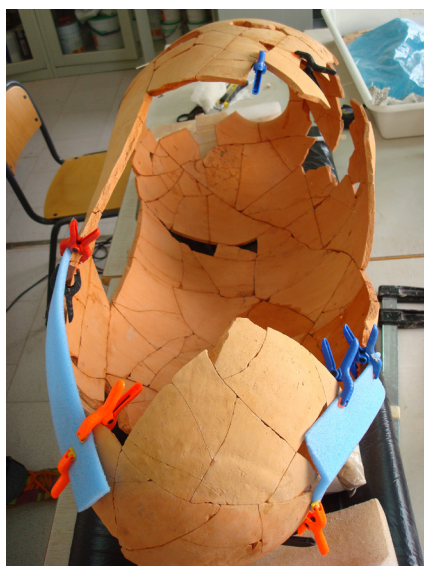


Fig. 7, ánfora en proceso de montaje. *Imagen cedida por el equipo de restauración de la UPV.*

19 CARRASCOSA, B.; MEDINA, O. *Intervención restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena, p. 397.*

20 Entendemos de forma convencional, la reconstrucción de las lagunas mediante la realización de un molde, y el estucado posterior, dejando el estuco a la altura del fragmento, pero con un bajo nivel.

21 CARRASCOSA, B.; LASTRAS, M. *Sistemas alternativos para la reintegración y musealización de cerámicas arqueológicas, p. 509-512.*

### Intervención

Las condiciones establecidas para la intervención fueron<sup>22</sup>:

- La utilización de materiales no perecederos
- Que los materiales sirvieran de unión y soporte de las piezas
- Que los materiales empleados fueran ligeros
- Que la intervención no supusiera un elevado coste <sup>23</sup>

Con estas premisas el equipo de restauración desarrolló un sistema de reconstrucción. Tras realizar diferentes estudios y ensayos, se llevó a cabo la restauración formal de la pieza.

El proceso llevado a cabo se expone a continuación:

- Previo al proceso, se llevaron a cabo diferentes tipos de ensayos con la espuma de poliuretano, en especial la reversibilidad sobre la cerámica.

- Una vez realizado el montaje de la pieza con adhesivo epoxi, se aplica en el interior y los perfiles del ánfora un estrato intermedio, en este caso y tras estudios realizados previamente se aplica una capa resina acrílica al 20%, y sobre ella otra capa de látex amoniacal, en este caso también se aplica una capa en el anverso, ya que al verter el poliuretano puede manchar la pieza, y este material tiene fácil eliminación y no deja restos.

- En el caso de la pieza que se interviene en este trabajo, se aplicaron vendas en el interior de las uniones para reforzar las piezas que no tenían puntos suficientes de unión.

- Para poder realizar el vertido de la espuma de poliuretano, se protege la pieza con cinta de carroceros, y para las lagunas se confeccionan mediante cartones y alambres<sup>24</sup> una estructura a modo de encofrado (figura 8).

- En el cartón se realizan ventanas para poder verter y eliminar fácilmente la espuma sobrante.

- La espuma de poliuretano es de dos componentes, por lo que la mezcla se realiza en un recipiente externo y se va vertiendo por las ventanas realizadas anteriormente.

- Una vez la espuma ha adquirido consistencia, se retiran los cartones y se le da forma a la espuma, cortándola y moldeándola, hasta dejarla a bajo nivel.

- Sobre la espuma se aplica el estuco, en este caso escayola "álamo 70" y polyfilla® al 1:1<sup>25</sup> dejando la laguna lisa y al nivel interior de las piezas, lo que permite comprobar el perfil completo.

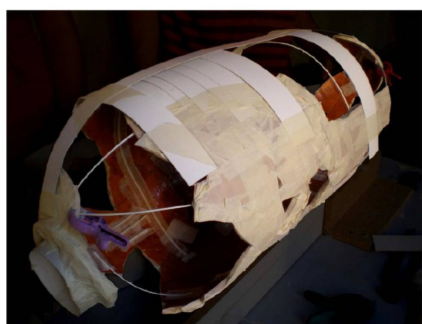


Fig. 8, sistema de encofrado. *Intervención restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena, p. 399.*



Fig. 9, ánfora restaurada. *Intervención restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena, p. 399.*

22 Este proceso de intervención se realizó en el 2008 en la UPV, en el anexo puede verse el proceso de intervención, las imágenes pertenecen a la primera ánfora restaurada, y han sido cedidas por el equipo encargado de la intervención.

23 CARRASCOSA, B.; MEDINA, O. *Intervención restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena, p. 398*

24 Sólo en el caso del ánfora que tenemos que intervenir, ya que el cartón por sí solo no podía dar forma a la laguna y soportar fuerza de la expansión de la espuma de poliuretano.

25 CARRASCOSA, B.; MEDINA, O. *Op. Cit.*, p. 397.

- Posteriormente se realiza la reintegración cromática, mediante aerógrafo y estarcido en algunas partes concretas. El material utilizado es la superposición de capas de guache y barniz acrílico (figura 9).

Este proceso de reconstrucción ha supuesto un punto de inflexión para futuras intervenciones, sobre todo con la incorporación de nuevos materiales, como la espuma de poliuretano. Dado los inconvenientes que se presentaban al inicio, se ha conseguido un sistema de musealización donde se recupera el estado inicial de la pieza así como su estética. Y a su vez se puede seguir completando el perfil del ánfora en caso de descubrir nuevos fragmentos.

El método de intervención utilizado en el ánfora descrita, difiere en dos puntos con el ánfora que se presenta en este trabajo, ya que no tuvieron que ser reforzadas con vendas/gasas, así como tampoco necesitaron ser reforzadas con alambres. Este punto es de interés ya que cada pieza requiere una intervención diferente en función de sus necesidades.

#### **5.1.1. Resultado final**

La finalidad de las piezas intervenidas era devolverles su estado formal y estético para su musealización, por lo que la intervención realizada cumplió los objetivos marcados inicialmente. Ya que han desarrollado su función, tanto expositiva como divulgativa.

De las tres ánforas restauradas únicamente el ánfora del cual se describe su proceso fotográfico en el anexo ha estado expuesta en el Museo del Vino, otra ha estado expuesta de forma eventual en la sala que da acceso a Las Cuevas de La Villa.

La tercera ánfora ha permanecido en el almacén del museo, y es el objeto de esta intervención y trabajo final de grado.

#### **5.1.2. Materiales integrantes**

El informe realizado por el departamento de conservación y restauración de la universidad<sup>26</sup> nos aporta información sobre los materiales empleados en la intervención. Dichos materiales, deben analizarse desde el punto de vista de la conservación, así como del comportamiento que van a desarrollar en el futuro; ya que se debe tener en cuenta el envejecimiento de los materiales, la compatibilidad y la conducta que entre ellos van a experimentar, puesto que se van a ver sometidos a las mismas condiciones ambientales y mecánicas.

Vamos a describir los materiales empleados desde el punto de vista técnico:

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, p. 391.

### - Espuma de poliuretano

El uso de la espuma de poliuretano es relativamente reciente, fue inventada en el año 1937 por Otto Bayer<sup>27</sup>, el cual realizó la primera patente en poliuretanos, la cual muestra la reacción entre un diisocianato (el 1,8 octanodiiisocianato) y el 1-4 butanodiol<sup>28</sup>. En 1938 vende la patente a los EEUU, donde se comercializa de forma industrial a mediados de los 50. En 1960 se introducen polieter polioles más baratos y metilen-difenil-diisocianato (DMI), lo que permitió el desarrollo de espumas rígidas, que se emplearon como material aislante. La variedad de descomposición de los polímeros supuso un avance en el uso del poliuretano tanto en la industria de la construcción, automovilística, naval... como en la textil.

El uso doméstico se populariza a partir de los años 80. Hasta llegar a este punto se ha variado la formulación y los materiales empleados, quedando algunos de ellos prohibidos por su toxicidad.

Dependiendo de las características del fabricante, encontramos en el mercado una amplia gama de productos, los cuales varían en el modo de empleo así como en el uso para el que están formulados.

Las principales características del poliuretano son: fácil aplicación, poco peso, es impermeabilizante e inerte.

Entre las principales desventajas de este material está, que puede ser atacado por hongos y bacterias cuando las condiciones de humedad y temperatura son adversas. Puede cambiar de volumen cuando las condiciones ambientales son extremas.

### - Estuco

En este caso, el material empleado como estuco es el utilizado habitualmente en la restauración de faltantes, ya que las características que debía tener el material eran buena adherencia, fácil aplicación y reversibilidad. Por tanto el material elegido es Polyfilla® y escayola Álamo 70® al 50%, diluidos en agua y Acril® al 5%<sup>29</sup>.

La Polyfilla® es un sulfato de calcio reforzado con resinas celulósicas<sup>30</sup>, lo que le confiere mayor poder de adhesión. La escayola Álamo 70® es un sulfato cálcico emihidratado de secado y fraguado rápido.

En este caso, se ha aplicado una primera capa más diluida para que penetre en los poros de la espuma y así facilite la adherencia de la segunda capa.

La textura final que se ha conseguido después de la aplicación del estuco es una textura lisa y fácilmente pintable con cualquier material.

---

27 BARBADILLO, F. *Estudio cinético de degradación térmica de poliuretanos mediante análisis termogravimétrico*, p. 3.

28 *Ibíd.*

29 Esta proporción se describe en la intervención realizada sobre la primera ánfora intervenida, por lo que se aplica también a las intervenciones restantes.

30 PASIES, T.; CARRASCOSA, B. *Alternativas en el proceso de reintegración de lagunas en cerámicas arqueológicas*, p. 713

#### **- Adhesivo epoxi**

Utilizado en la unión de las piezas cerámicas dado el peso de los fragmentos se requiere un adhesivo con una adhesión fuerte. Este material permite la unión de forma instantánea.

El adhesivo epoxi no es reversible, por lo que su eliminación se realiza mediante empacos o baños de acetona, ya que estos disolventes actúan sobre el estrato intermedio y no en el adhesivo.

#### **- Resina acrílica**

En este caso se ha utilizado Paraloid B72<sup>®</sup> disuelto al 20%, aplicado tanto en los filos de los fragmentos como en el interior del ánfora. En las uniones este material ha servido como estrato intermedio (por su porcentaje de disolución) y medio de unión de las vendas colocadas entre las piezas cerámicas que presentaban entre sí una débil sujeción.

#### **- Alambres**

Este material se ha empleado para reforzar el interior de las piezas y para dar soporte a los cartones de encofrado. El material es metálico revestido de plástico, lo que impide que llegue a la oxidación en contacto con la humedad.

El alambre es de 0,3 mm de diámetro, lo que permite doblarlo para darle la forma deseada. El material queda fijado en el interior de la pieza.

## **6. INTERVENCIÓN DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL MÉTODO EXPOSITIVO**

### **6.1. ESTADO INICIAL DE LA PIEZA**

#### ***6.1.1 Estado de conservación***

Normalmente las intervenciones que se realizan parten desde cero, pero la pieza que nos ocupa ya ha pasado el proceso de restauración, y en este caso las patologías que presenta se deben a diversos factores que se intentarán explicar en los siguientes puntos.

De forma más detallada se presenta en el anexo la ficha técnica donde se recoge la información de la pieza antes de la intervención.

El proceso que se ha seguido ha sido; realizar un estudio de los factores ambientales a los que la pieza ha estado sometida, el sistema de almacenaje empleado, así como determinar el comportamiento de los materiales utilizados en la intervención.





Fig. 10, Vistas generales del ánfora antes de la intervención.

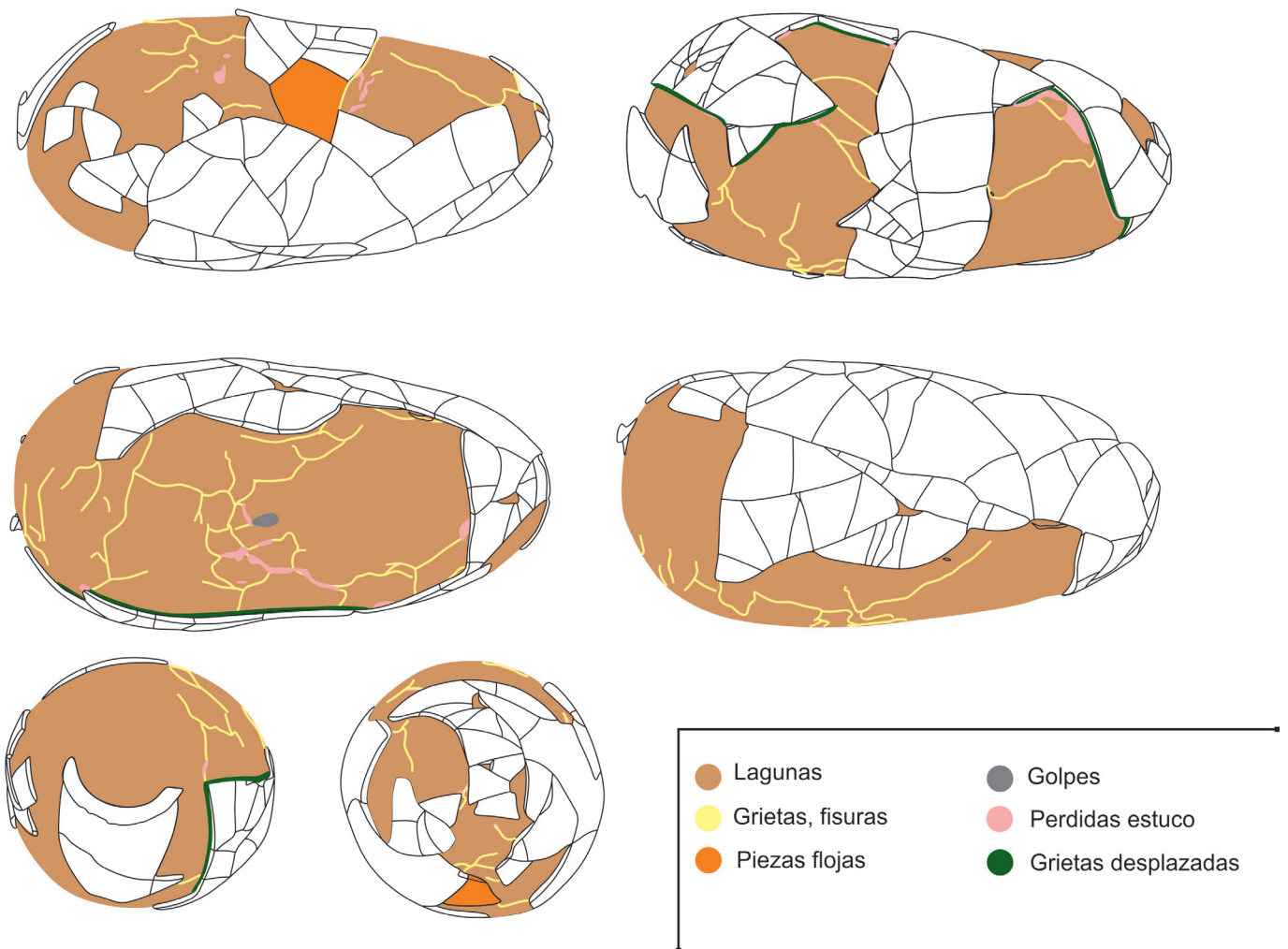


Fig. 11, mapa de daños.



Fig. 12, fachada principal del Museo Municipal de Requena, vista de las ventanas de la sala de almacenaje.

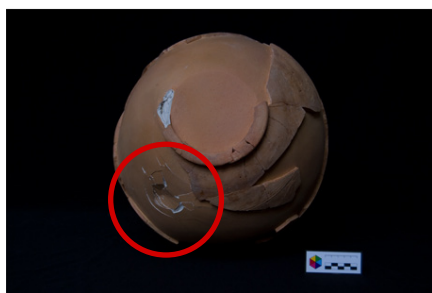


Fig. 13, ánfora expuesta de forma eventual, daño ocasionado durante el traslado.

### 6.1.2. Ubicación

El Museo Municipal de Requena está ubicado en el antiguo convento de los Carmelitas. Actualmente este recinto está dividido y en él se ubican el Ayuntamiento y el Museo. La fachada principal del museo está orientada al SE, haciendo esquina hacia el O la fachada lateral.

La sala donde ha estado la pieza se ubica en la segunda planta del museo, orientada al SE. Cuenta con tres ventanales de madera. La sala carece de sistemas de ventilación, control de la humedad y temperatura; este hecho hace que en verano las temperaturas sean elevadas, permitiendo que entren los rayos solares e incidan sobre los objetos. En invierno las temperaturas descienden bruscamente, estos cambios hacen que la madera se hinche y merme con los cambios de estación, produciendo desajustes en las ventanas, que permiten la entrada de agentes atmosféricos (viento, humedad, polvo...). Este hecho, unido al inadecuado sistema de almacenaje, hace que esta ubicación no cumpla con las medidas básicas para la conservación de las piezas que allí se almacenan.

El sistema de embalaje que presentaba la pieza no era el adecuado, ya que se encontraba envuelta en plástico de burbujas y depositada de forma inadecuada sobre un contenedor de plástico utilizado para el traslado de las obras y de medidas inferiores a las de la pieza, por lo que la obra permanecía apoyada en forma diagonal en el contenedor, careciendo éste de tapadera, por lo que la pieza estaba en contacto directo con el exterior.

Como punto de comparación, podemos ver como las ánforas que han estado expuestas no han sufrido un deterioro tan acusado. Aunque sí es cierto, que han aparecido pequeñas grietas en el estuco, y golpes por el inadecuado manejo de la pieza (figura 13).

### 6.1.3. Condiciones ambientales

La intervención sobre la pieza se ha realizado en el claustro del museo, por lo que las mediciones que aquí se exponen son las medidas de temperatura y humedad ambiental de este recinto; para ello se ha colocado un termo higrómetro digital<sup>31</sup> en el claustro del museo durante un mes y medio. El aparato de medición cambio de ubicación el día 24 de julio a las 12:05h, se trasladó a la segunda planta del museo donde la pieza permaneció almacenada durante 7 años (figura 12).

En la gráfica (ver anexo) y en los datos recopilados podemos realizar la siguiente interpretación:

- Humedad ambiental media ha sido del 52,3%
- Temperatura media de 26,2°C.

Estos parámetros nos indican que tanto la humedad como la temperatura

31 Escort RH iLog, termo higrómetro



Fig. 14, interior del museo.

han estado por encima de lo recomendado: 30-45% de HR y 20-25 °C.

Así la temperatura más baja marcada ha sido: 18,8 oC

La más alta: 33,3 oC

La humedad ambiental más alta: 68,9%

La mas baja: 34,9%

Observando la gráfica podemos ver como se han producido cambios de temperatura en el mismo día, observando un cambio de caso 10°C.

Otro dato interesante que puede verse en la gráfica es el día en el cual se produjo el cambio de ubicación del termo higrometro, la temperatura aumento de forma considerable/importante, al igual que se produjo un descenso en la humedad ambiental.

Las mediciones tomadas durante la intervención nos dan como referencia que las condiciones ambientales durante la intervención no eran las adecuadas.

En la actualidad en el museo se están llevando a cabo labores de acondicionamiento, ya que están instalando el sistema de ventilación (figura 14)

## 6.2. ESTUDIOS PRELIMINARES DEL ESTADO DE LOS MATERIALES INTEGRANTES

### -Espuma de poliuretano

Este material se utiliza principalmente en construcción como aislante termo y acústico. Generalmente el modo de empleo es mediante proyección sobre las superficies a aislar, principalmente paramentos verticales (paredes y muros) y horizontales (forjados). Los espesores empleados en construcción rondan los 5 cm., y generalmente queda embebido dentro de los paramentos, por lo que no se ve afectado por la luz solar.

Los estudios y análisis sobre las propiedades de la espuma de poliuretano las encontramos sobre todo en la espuma rígida proyectada, por lo que se centran en su empleo en construcción.

La espuma de poliuretano es un material resultante de la combinación de disocianato de difenil-metano polímero (MDI), al mezclarse estos componentes y al aplicarse en la superficie se produce una reacción química que libera calor, que al evaporar los gases crea una red de poros, endurece formándose una estructura rígida, dura y seca. El agente hinchante que permite la expansión es un gas, en este caso el dióxido de carbono en reacción con el agua y el isocianato, al alcanzar los 24° el agente hinchante se vaporiza comenzando la espumación. El resultado son espumas rígidas de celdillas cerradas con muy bajo coeficiente de conductividad térmica<sup>32</sup>

Sobre la perdurabilidad y estabilidad en el tiempo del poliuretano, no hay mucha información, como se ha dicho, por ser un material relativamente jo-

32 VALLEJO, A. *Evaluación de las espumas rígidas de poliuretano proyectado en las cubiertas plana e incorporadas por su comportamiento térmico y estanco*, p. 110.

ven, se desconoce su evolución en el futuro.

A continuación se hace un pequeño resumen de las ventajas y desventajas de este material.

#### **Ventajas**

- Posee baja conductividad térmica, se debe a que el gas que queda entre la red de poros tiene baja conductividad, por lo que es un buen aislante. Cuanto más cerrada es la red de poros, más densidad tiene, por lo tanto mejor aislante. Por el contrario es menos flexible, cuanto más abiertas ofrecen mayor elasticidad/flexibilidad y capacidad desecativa<sup>33</sup>

- Tiene un bajo porcentaje de absorción de humedad, se estima que puede variar su volumen en un 5%, en condiciones donde haya una elevada humedad ambiental.

- Es inerte bioquímicamente frente al ataque de mohos.

#### **Desventajas**

- Comportamiento térmico, la dilatación de la espuma está en función de la densidad y la adherencia al sustrato. *“La Normas UNE-EN 14312-1 y UNE-EN 14318-1 establecen que la Resistencia Térmica Envejecida Declarada se deberá declarar como valor envejecido a 25 años. Implica el Valor de la Conductividad Térmica declarada. El espesor del producto aplicado, Estanqueidad a la difusión de gases de los revestimientos del producto aplicado. Por lo que a mayor espesor mayor será la conductividad térmica”<sup>34</sup>*

- Los rayos ultravioletas del sol aceleran el proceso de envejecimiento, por lo que se aconseja la protección de una película protectora contra la radiación UV mayor de 1mm.

- Cada material tiene una determinada variación en sus dimensiones al variar la temperatura. Además, en el caso de la espuma rígida de poliuretano, existe un gas ocluido en sus celdas que origina un descenso de presión con el frío, y una sobrepresión con el calor. Por ello, por enfriamiento se produce una contracción y por calentamiento una dilatación de la estructura celular.

- Dependiendo del uso debe elegirse una densidad adecuada. La aplicación de una capa mayor de 12 cm puede provocar inestabilidad estructural, lo que provocaría una fisuración del poliuretano, así como cambios dimensionales.

Una vez expuestas las características más relevantes y que creemos que pueden aportar información a la causa del deterioro de la pieza, podemos tener datos suficientes para exponer diferentes conclusiones:

La información sobre la composición del poliuretano utilizado para la in-

---

33 *Guía sobre mejores prácticas de aplicación de espuma de poliuretano en Spray.* [consulta: 2016-06-21] Disponible en: <<https://polyurethane.americanchemistry.com/Spray-Foam-Coalition/Gua-sobre-mejores-prcticas-para-la-instalacin-de-espuma-de-poliuretano-en-spray.pdf>>

34 *Libro blanco del Poliuretano proyectado e inyectado*, p. 40.

tervención se desconoce, así como su composición y fabricante, por lo que no se saben parámetros como, densidad, porosidad...

Únicamente se conoce el fabricante de la espuma utilizada en la restauración de la primera ánfora. Aunque la ficha técnica no aporta muchos datos, por lo que seguimos sin saber si el fabricante desaconseja el uso de un espesor grueso como es el caso del ánfora, recordemos que el diámetro mayor de la pieza es de 40cm, y el espesor máximo recomendado es entre 2cm y 12cm, con desaconsejando este último por su elevada conductividad térmica.

Estos factores, añadidos a las condiciones ambientales que hemos podido comprobar por medio del termo higrómetro, y el sistema de almacenaje empleado, pueden ser la causa principal del deterioro del sistema expositivo.

#### - Estuco

Según la ficha técnica, la pieza está estucada con polyfilla® y escayola "Álamo 70" reuniendo ésta diversas propiedades que la hacían adecuadas.

Las principales características que presentan estos materiales son la fácil aplicación, el rápido secado, la perdurabilidad, dureza..., estos aspectos han hecho que estos materiales sean los utilizados para rellenar faltantes en piezas de cerámica principalmente.

Los inconvenientes que presentan son menores que las ventajas, pero el principal es la absorción de humedad, lo que provoca un debilitamiento y envejecimiento, dejando el estuco debilitado y en la mayoría de los casos sin resistencia mecánica (figura 15). Este factor se da cuando las condiciones ambientales son adversas.



Fig. 15, estuco debilitado y craquelado..



Fig. 16, extracción alambre suelto.

#### - Alambre

El alambre utilizado para mantener la estructura fija no ha experimentado cambios físicos, aunque si han quedado sueltos (figura 16) por cambio mecánico se ha transformado únicamente en la desunión de las piezas de cerámica entre sí y la espuma.

### 6.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

El proceso que se ha seguido ha sido; realizar un estudio de los materiales utilizados en la intervención, para determinar el comportamiento tanto físico como mecánico que han experimentado el tiempo que la pieza ha estado almacenada. Otro factor importante es el medio ambiente en el cual han permanecido los materiales, ya que el comportamiento puede ser diferente.

- Protección de las partes cerámicas, mediante un estrato intermedio (en las cerámicas expuestas al contacto con el estuco)
- Probetas con diferentes estucos.
- Saneamiento de las grietas, tanto de las más gruesas como de las finas.
- Eliminación de material metálico.
- Inyección de estuco en las grietas de gran tamaño.

- Estucado en las grietas de menor formato.
- Colocación de las piezas de cerámica que han perdido adherencia.
- Lijado e igualado con el estuco original.
- Reintegración cromática.
- Eliminación de la protección.

## 6.4. INTERVENCIÓN

El criterio de intervención está marcada por el equipo técnico, siguiendo los criterios de devolver a la pieza su formato original, mínima intervención y respeto al original.

Se establece no eliminar la intervención anterior ya que no hay una alternativa viable que pueda llevarse a cabo con éxito y en el tiempo establecido.

Por lo que se decide intervenir en las zonas donde se ha agrietado, y devolver en la medida de lo posible las piezas desprendidas a su lugar original, aunque este punto no se podrá llevar a cabo del todo, ya que la espuma al expandir ha deformado estructuralmente la forma original del ánfora.

El espacio donde se realiza la intervención es el claustro del museo, ya que dicho museo carece de laboratorio o taller especializado. Por lo que los recursos con los que se cuentan son limitados, (iluminación, eliminación de residuos, limpieza, eliminación de residuos...)

Previo a la intervención se van a realizar unas pruebas con diferentes materiales y proporciones para realizar el estuco.

Las propiedades que se analizarán serán: fácil aplicación, elasticidad, legibilidad, tiempo de secado, textura, y principalmente la compatibilidad con el original.

### - Probetas

Dado que la intervención que se va a realizar está basada en los materiales anteriormente empleados, se van a testar diferentes tipos de estucos, la escayola utilizada para las pruebas pertenece a los fondos del museo, por lo que no podemos concretar su composición.

Estos materiales se van a utilizar por separado y en algún caso se realizarán mezclas.

Las probetas se van a realizar sobre un molde de 3 x 3 cm, con un grosor de 2 cm. según el material (figura 17). Sobre ellas se realizarán y analizarán los parámetros anteriormente descritos.

En la tabla nº1 podemos ver los resultados obtenidos.



Fig. 17, probetas estucos



Fig. 18, probetas estucos sobre espuma de poliuretano.

Tabla nº1					
	Escayola	Escayola + Acril® 5%	Escayola + Polyfilla® : Acril (1:1)	Escayola + Aguaplast®	Polyfilla®
Aplicación	XX	XX	XX	X	XX
Tiempo fraguado	XX	XX	X	-	X
Dureza	XX	XX	X	-	X
Lijado	XX	XX	XX	-	XX
Tiempo secado	XXX	XX	XXX	-	X
Grosor	XXX	XX	XXX	-	X
Muy buena XXX		Buena XX	Regular X	Mala -	

En la tabla nº2 es exponen los valores de las probetas realizadas sobre espuma de poliuretano (figura 18), ya que el estuco debe ser colocado sobre este material, en este caso únicamente se han empleado dos estucos, los que mejor comportamiento han experimentado en las probetas anteriores.

Tabla nº2				
	Escayola + Acril® 5%	Escayola : Polyfilla® (1:1) Acril®5%		
Aplicación	XXX	XXX		
Tiempo fraguado	XX	XX		
Dureza	XX	X		
Lijado	XX	XX		
Tiempo secado	XX	XX		
Grosor	XX	XX		
Muy buena XXX		Buena XX	Regular X	Mala -

#### - Resultado, valoración y conclusión.

Teniendo en cuenta dos cuestiones básicas, como es la aplicación sobre espuma de poliuretano y sobre el estuco antiguo, se determina la utilización de escayola comercial diluida en Acril® al 5%. para el estucado de las lagunas. Ya que ha sido el material que mejor responde a las necesidades de la pieza, en primer lugar el tiempo de fraguado era lento, característica adecuada ya que las condiciones ambientales de calor son elevadas. La aplicación podía realizarse con espátula, dando un tiempo adecuado en la aplicación y moldeo de la misma. El aspecto final una vez lijado es liso.

El inconveniente que presenta el estuco (en las primeras probetas) es que el agua tarda en evaporar por lo que la humedad puede ocasionar algún daño en la pieza.

Otro aspecto a tener en cuenta es la incorporación de estuco en las grietas de gran tamaño (figura 19) por lo que en este caso se decide emplear escayo-



Fig. 19, detalle de la grieta longitudinal del ánfora.





Fig. 20, proceso de la eliminación de estuco débil y saneamiento de las grietas.



Fig. 21 y 22, proceso de la eliminación de estuco débil y saneamiento de las grietas.



Fig. 23, detalle contraste de color de la espuma en la base del ánfora.

la y Polyfilla® 1:1 en Acril® al 5%. El método de aplicación será por inyección. Se decide utilizar esta mezcla porque en las primeras probetas ha sido el material que antes ha secado y perdido la humedad, este factor es importante ya que debe aplicarse en un espacio donde no hay suficiente transpiración.

Otra razón por la que emplear este material, es no incorporar más mezclas entre materiales, ya que desconocemos el comportamiento que tendrán en un futuro.

#### 6.4.1. Saneamiento

El primer paso para poder intervenir la pieza, es aplicar el estrato intermedio a los perfiles de las piezas de cerámica con resina acrílica disuelta en acetona al 10%, así como proteger la pieza con papel adhesivo y film, para evitar que penetre el polvo en los poros de la pieza.

De forma mecánica se sana las zonas donde el estuco presenta grietas y microfisuras, abriendo y biselando la grieta con la punta del bisturí (figura 20) para que el estuco se adhiriera correctamente y no se formen irregularidades en la superficie.

Puede verse como van apareciendo más grietas, al igual que partes del estuco se desprenden de la espuma de poliuretano en forma de bloques, también se desprende el estuco en forma de láminas (figura 21), este hecho puede deberse al empleo de diferentes proporciones en la aplicación de las capas de estuco durante la intervención, reaccionando cada una de ellas de diferente forma con el paso del tiempo, ya que se aprecia en el estuco una textura granulosa, como si hubiera perdido consistencia y fuera el principio de pulverulencia.

El resultado final de este proceso es el débil estado en el que se encontraba el estuco, ya que gran parte de la laguna ha dejado al descubierto parte de la espuma (figura 22).

Otro aspecto a comentar es la cantidad de material suelto que ha quedado en el interior de la pieza tras producirse los movimientos que han llevado a la aparición de las grietas y el posterior movimiento de las piezas. Se observa que al mover la pieza como se desprenden partes internas por las grietas, como estuco y alambres que han perdido adherencia.

Una vez se ha completado el proceso de saneamiento se elimina el polvo y la suciedad con una brocha.

Durante este proceso se han observado varias patologías que no podían percibirse a simple vista, por lo que se van a comentar a continuación:

- Figura 23, pertenece a la base del ánfora, podemos apreciar el cambio de color que presenta la espuma, se desconoce cómo ha podido producirse, pero se pueden exponer varios motivos: el método de almacenaje, unido a las condiciones ambientales de la sala, pueden haber favorecido el cambio de



Fig. 24, partes desprendidas del interior del ánfora.

colos, siendo esta zona la que estuviera en contacto con el suelo. Unido a las causas de deterioro que presenta el poliuretano.

- Figura 24, se aprecia el debilitamiento de la espuma, ya que se desprende fácilmente sin necesidad de utilizar herramientas de corte.

#### 6.4.2. Aplicación del estuco

En primer lugar se van a estucar las grietas internas de la pieza, en este punto se retirarán las piezas de cerámica que están sueltas y se volverán a colocar.

- Inyección:

El estuco empleado ha sido la mezcla de escayola y Polyfilla® 1:1 en Acril® al 5%, es este caso se ha medido las cantidades tanto de estuco como de diluyente para realizar la misma proporción, (40 gr. mezcla mas 15ml diluyente) esta proporción nos garantiza que siempre tenga la mezcla la misma consistencia.

Previo a la inyección se humedecen las piezas cerámicas. Este proceso es lento, ya que se debe intentar que penetre el estuco, para ello se humedecerá la zona con empacos de algodón en agua (figura 25).

La inyección del estuco se realiza con agujas de gran formato, la mezcla se realiza en todo momento con una proporción establecida.

Pasado 10 minutos de la humectación se inyecta el estuco, para que la mezcla penetre mejor hacemos presión con espátulas (figura 26).

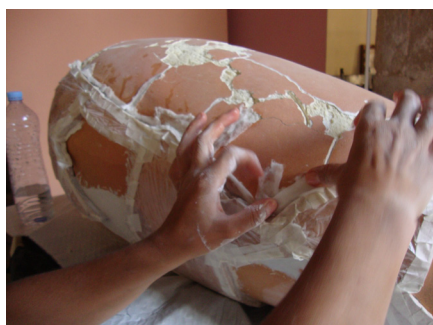


Fig. 25 y 26, humectación e inyección del estuco en las grietas.

Las piezas que están flojas<sup>35</sup> se eliminan cortando la espuma con bisturí. Una vez la pieza esta fuera se determina no eliminar por completo la espuma ya que nos sirve a modo de anclaje para volver a colocarla en su lugar, únicamente se retira la espuma que no esta fijada

Los restos de adhesivo se eliminan mediante empacos de acetona. Una vez esta limpia la pieza de restos anteriores, se aplica el estrato intermedio por el reverso y los lados del fragmento. El inconveniente que presenta este hecho es que la pieza no va ha estar ubicada en su lugar original, sino que debe adherirse solo hacia un lado de la pieza, ya que al deformarse el ánfora ésta ha quedado desplazada. Por lo que se decide unirla a la zona donde más puntos de unión presenta. Para la adhesión de la pieza se realiza una base de estuco sobre la espuma, ajustando la pieza en ella, para unirla al resto de piezas de cerámica se utiliza adhesivo nitrocelulósico.

Podemos ver que el hueco que ha quedado entre las piezas mide alrededor de 3 mm, por lo que se rellena con estuco, pero en este caso únicamente con escayola y Acril® al 5%, dejándolo al nivel del resto de la laguna.

<sup>35</sup> Las imágenes de este proceso se adjuntan en el anexo.



Fig. 27, durante la aplicación del estuco..



Fig. 28, 29 y 30, proceso de la aplicación del estuco.

Fig. 31, y 32, eliminación del estuco, y detalle de los orificios una vez lijado el estuco.

- Espátula:

En las grietas de la laguna y faltantes de gran tamaño, se ha optado por aplicar el estuco con espátula, en este caso la mezcla empleada ha sido escayola y Acril® al 5%.

Previo a la aplicación de debe humedecer la zona (figura 28), este proceso ha supuesto que en algunas zonas donde la capa de estuco original era fina se deshiciera en forma de pequeños granos dificultado la aplicación, ya que al mezclarse con el estuco han dejado imperfecciones en la superficie.

Como se ha dicho anteriormente, el estuco antes de secar completamente puede trabajarse, como en el caso de la figura 30, donde se eliminan las rebabas con la espátula, permitiendo así que el lijado sea más fácil.

Este proceso de aplicación también ha resultado laborioso, ya que se han tenido que repetir las aplicaciones de estuco en las zonas donde había poco grosor. También se ha tenido que realizar por zonas ya que la pieza presenta lagunas por todas sus partes, lo que ha provocado que en ocasiones el movimiento y el peso ocasionaran nuevas fisuras y golpes, teniendo que volver a estucar.

#### 6.4.3. Lijado

Este proceso ha sido el más lento, ya que el resultado final debía ser una continuación del estucado antiguo, por lo que el nivelado final no debía notarse al tacto.

El material empleado han sido lijas de distinto grano y el bisturí, tanto en las zonas de unión del estuco con las piezas de cerámica, como en el resto de la laguna (figura 31).

Este proceso se ha intercalado con el estucado, ya que han aparecido pequeños problemas comentados anteriormente y que afectan a los dos procesos. Como ha sido el reblandecimiento del estuco original ha repercutido en la aparición de nuevas lagunas.

También han aparecido orificios en zonas donde la espuma de poliuretano estaba débil o desunida de la pieza.

Las zonas donde la capa del estuco es muy fina vuelven a aparecer de forma continuada orificios (figura 32) que al estucarlos y lijarlos vuelven a aparecer.





Fig. 33, vista de la pieza preparada para la reintegración cromática.



Fig. 34, vista de la pieza una vez dada por concluida la intervención.

#### 6.4.4. Reintegración cromática

Una vez las lagunas están lisas y ya no aparecen más microfisuras, se procede a eliminar la protección antigua, limpiar la pieza de posibles restos de polvo que puedan haber penetrado. Se vuelve a proteger con papel film, para poder así controlar en todo momento el tono de la pieza (figura 33).

La metodología empleada para la reintegración cromática es mediante aerógrafo, aplicando sucesivas capas de pintura de base acuosa, entre una y otra capa se aplica un barniz acrílico mate, así nos permite fijar el color y conseguir la textura en forma de pequeños granos que tiene la cerámica.

El proceso ha tenido varios inconvenientes, ya que al tener que permanecer la pieza en horizontal únicamente se podía trabajar por un lado, teniendo que esperar a que se secase esa cara para poder voltear la pieza.

También han ido apareciendo pequeñas fisuras en el estuco, impidiendo que la pieza pudiera ser reintegrada, ya que se tenían que estucar y esperar a que se secase.

Otro factor que no ha permitido que este proceso se terminara era los cambios de luz que experimentaba la sala durante las horas de trabajo, ya que el color no se apreciaba correctamente.

Por estas razones se expuso el problema a la encargada del museo y se determinó dejar la pieza sin reintegrar de forma completa, ya que este proceso se estaba alargando mucho y constantemente aparecían pequeñas fisuras en el estuco.

## 7. CONSERVACIÓN PREVENTIVA, EXPOSICIÓN

Una vez finalizada la intervención se procede a exponer las condiciones de almacenamiento y exposición recomendables/adecuadas a la obra.

Uno de los pasos previos que deben realizarse es el inventariado y catalogación de la pieza, este punto es fundamental, ya que la pieza pertenece al conjunto de ánforas de época ibérica de producción propia completas más antiguas de la comunidad valenciana. Por lo que la ficha debería recoger información relevante para su estudio, tanto científico como divulgativo. Estando disponible para futuras investigaciones, permaneciendo ésta o bien en el almacén o expuesta sin necesidad de tener que manipularla y cambiar sus condiciones ambientales.

Tras hablar con los responsables del museo, se puede decir que se tiene previsto exponer la pieza, por lo que se darán indicaciones sobre el método más adecuado para el traslado y almacenaje, y las medidas recomendadas para su exposición.

## 7.1. ALMACENAMIENTO, TRASLADO

Este punto es fundamental que se lleve a cabo, ya que como hemos podido ver en el estado de conservación, el sistema de almacenaje en el que se encontraba la pieza no era el adecuado. Por lo que se propone un sistema más adecuado para el traslado o el almacenaje:

El contenedor en el cual se va a depositar la pieza, debe reunir unas características especiales, debe realizarse a medida, ya que las dimensiones de la pieza no es estándar, debe ser resistente a golpes y ligero. En este caso se va a confeccionar un sistema de almacenaje teniendo en cuenta que la pieza permanecerá durante un corto espacio de tiempo en el almacén.

- El material que se recomienda como contenedor es de madera o de poliuretano, pero dadas las medidas de la pieza, se recomienda madera, ya que tiene que hacerse a medida. La posición en la que se va a depositar la obra es importante, ya que el ánfora tiene una altura de 83 cm y su parte más ancha es de 40cm, por lo que la posición más segura será en horizontal. Dejando la abertura en la parte superior. Los materiales que se utilicen deben estar libres de ácidos, por lo que las uniones del contenedor se realizaran con ensamblajes o tornillos.

- El embalaje se realizará de forma que la pieza quede fija, sin posibilidad de movimientos en el interior. El material que se utilizará será espuma rígida de poliestireno, este material se encuentra en láminas de 5 cm de espesor, lo cual nos permite realizar el perímetro de la pieza y cortar el contorno de forma que la pieza quede encajada en el contenedor (figura 35 ).

Si la pieza fuera a estar un periodo largo en el almacén, se recomienda que se controle tanto la temperatura como la humedad en el interior del contenedor, y si ésta estuviera fuera de los parámetros ambientales recomendados utilizar material tampón, como gel de sílice, tiras de medición de humedad...Hasta controlar y estabilizar el interior del contenedor.

- El etiquetado del contenedor es fundamental, ya que en él indicaremos el nº de la pieza, inventariado, la fotografía, lugar de procedencia, si el objeto es delicado, la orientación, si es material delicado...

A parte del sistema de contención de la pieza, el almacén debe cumplir con unas medidas básicas, como es; organización de los espacios, que sean amplios, limpieza... el lugar debe estar equipado con sistemas de ventilación y control de la temperatura y humedad, sistemas de alarmas contra incendios, extintores...

Los parámetros recomendables son: humedad relativa entre 30-60% y la temperatura entre 20-25°C<sup>36</sup>

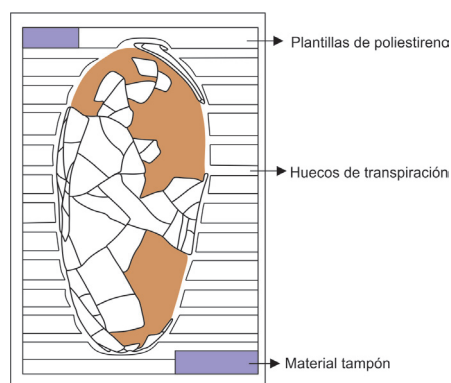


Fig. 35, alzado de la propuesta de almacenaje del ánfora.

36 CARRASCOSA, B. *La conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos*, p. 212..

## 7.2. EXPOSICIÓN

El lugar donde va a estar expuesta la pieza es en el Museo Arqueológico de Requena. El edificio es la iglesia de San Nicolás de Badi del S. XV recientemente restaurada como museo y sala multifunción.

Todavía se desconoce el lugar donde irá expuesta la pieza, en este punto cabe destacar que la pieza se expondrá junto con las otras dos ánforas.

El medio en el cual estarán expuestas son vitrinas, éstas deben reunir unas condiciones básicas, como son:

Las condiciones ambientales en las que tiene que conservarse la pieza son: entre un 30-45% de HR, ya que el estuco es más susceptible de absorber humedad. La temperatura oscilaría entre un 20-25 °C.

- En el interior de la vitrina se colocará un termo hidrógrafo, que medirá y registrará la temperatura y la humedad relativa de forma continua.

- Si fuera necesario y hubiera exceso de humedad en épocas del año concretas, se coloca dentro de la vitrina un material tampón, que regula el exceso absorbiendo humedad.

- La iluminación de la vitrina puede hacerse de dos formas, iluminación exterior de la sala, o en el interior de la vitrina, dependiendo de las dimensiones de ésta y de la organización del espacio y la exposición. De cualquier forma el sistema de iluminación se realizará con luz artificial tipo LED, debe evitarse en todo momento la exposición continuada a iluminación tanto natural como artificial donde los rayos ultravioletas e infrarrojos incidan sobre la pieza, ya que pueden provocar cambios dimensionales sobre los materiales componentes de la intervención, como estucos, espuma de poliuretano, deformar adhesivos o acelerar el envejecimiento de los materiales.

La revisión se realizará de forma periódica por el responsable del museo, realizando un registro exhaustivo de los posibles cambios que experimente la pieza en su ficha correspondiente.

Estas medidas se recomiendan únicamente en el sistema expositivo de la pieza, ya que las condiciones ambientales y el plan de conservación del museo al no estar en funcionamiento se desconocen.

## 8. ESTUDIO DE DOS MÉTODOS EXPOSITIVOS ALTERNATIVOS

Las propuestas que se realizan a continuación surgen a partir de la intervención realizada en el sistema expositivo del ánfora.

Los ensayos se van a realizar sobre una probeta, la cual ha seguido el mismo proceso de intervención que el ánfora que es objeto del presente trabajo. (figuras 36, 37, 38, 39, 40 y 41)



Fig. 36, 37, 38, 39, 40 y 41, proceso de intervención del sistema expositivo en la probeta.

#### - Método 1.

Este método parte a raíz de los estudios realizados sobre la espuma de poliuretano que anteriormente se han comentado. Este método surge de una idea expresada por la arqueóloga del museo, cuya fundamentación se basa en los cambios dimensionales que ha experimentado el poliuretano, y que como hemos comprobado, ha surgido en parte por el modo de empleo de la espuma, puesto que el espesor máximo recomendado es de 12cm.

Por lo cual, se propone eliminar parte de la espuma de poliuretano; en concreto se opta por vaciar el interior del ánfora hasta dejar en las paredes un espesor de 12cm. Esta actuación permitirá, que en el caso de que se produzcan cambios dimensionales en la espuma, esta expanda hacia el interior de la pieza (el hueco vaciado), evitando así fisuras en el estuco.

Para conseguir la oquedad interior, se realizará una incisión en la boca del ánfora para ir vaciando el interior a través de ella; para ello se procederá a cortar la espuma con una sierra y un cúter, ayudándonos además de diferentes herramientas, para conseguir el correcto vaciado (figura 42 y 43 ).

Este método de actuación ha resultado complicado, ya que el hueco por el cual se debe introducir la herramienta de corte, es muy pequeño (figura 44).



Fig. 42 ,43 y 44, método 1.

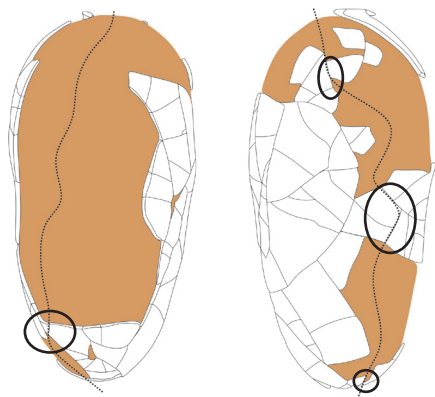


Fig. 45, representación del corte longitudinal en el ánfora.

Este sistema propuesto presenta varios inconvenientes, ya que la boca del ánfora es de dimensiones reducidas, lo que impide que se puedan introducir herramientas para poder eliminar la espuma por el orificio practicado.

En vista de lo cual, se propone otro sistema desarrollado a raíz de éste.

Sobre el ánfora completa se cortan con sierra las lagunas en sentido longitudinal, intentando que el corte pase por la zona de la pieza cerámica original que menos puntos de unión presente. La laguna no se cortará en línea recta, ya que una vez se haya vaciado la espuma se ha de volver a unir, y la unión será mas estable si esta presenta una forma irregular, puesto que contara con mas superficie de adherencia y con mejor trabazón (figura 45).

Una vez abierta la pieza es más fácil eliminar la espuma, así como controlar el espesor que debemos dejar en las paredes.

Para volver a unir la pieza, se aplicará un adhesivo especial en la espuma de poliuretano, o bien mediante la unión con vendas de escayola, a la vez que se dejan las lagunas lisas. Las piezas de cerámica se unirán con el mismo adhesivo utilizado originalmente, resina epoxi.

Las ventajas de este método de actuación son:

- Las piezas originales no se ven afectadas por el proceso de intervención, y por tanto no sufren cambios.
- Al eliminar espuma del interior, la presión ejercida entre la red de poros se verá reducida al dejar un espesor de 12 cm. (figura 44)
- La pieza se vuelve más ligera.

Los inconvenientes son:

- Al ser la pared más delgada puede ser más susceptible a la rotura si se produce algún golpe.
- Las uniones realizadas pueden generar grietas en un futuro, si las condiciones ambientales son adversas.

#### - Método 2.

El método expositivo consiste en la reproducción de las lagunas, mediante un material ligero y duradero, al tiempo que se elimina por completo el poliuretano del interior del ánfora.

Dado que las lagunas de la pieza están reconstruidas, se realizará un molde de ellas, para posteriormente reproducirlo en un material que sea ligero y a la vez duradero.

El sistema de sujeción de la reproducción de los moldes se realizara desde el interior mediante unos imanes. Para poder realizar este paso, se debe eliminar la espuma de poliuretano, que es una de las causas por las que la pieza se agrieta.

La pieza se abrirá de forma longitudinal, como en el método anterior, por las lagunas, y por la zona de las piezas originales que menores puntos de unión presenten.

Una vez abierta la pieza, se eliminará por completo la espuma de poliuretano. Una vez completado este proceso, se unirán las piezas que forman el



Fig. 46 y 47, método 2, aplicación del desmoldeante, molde de la pieza ya realizado.





Fig. 48, negativo de los moldes.



Fig. 49, positivado del molde nº1 con resina de poliéster y fibra de vidrio.



Fig. 50, positivado del molde 3 con escayola y vendas.



Fig. 51, aplicación de acetona.

ánfora y se presentaran además, las lagunas ya positivadas.

### **Estudio**

Sobre el ánfora restaurada, se procede a realizar los moldes de las lagunas, en este caso se aplica un estrato intermedio (goma laca) para poder desmoldar la pieza sin provocar daños al original. El molde se realiza con escayola y se refuerza con vendas (figura 46 y 47 ).

Una vez hemos extraído los moldes (figura 48), se estudia la posibilidad de realizar el positivo con dos materiales diferentes, como es la escayola y la resina de poliéster. Éste último irá reforzado con fibra de vidrio, aunque por sí solo, al ser epoxi alcanza gran dureza al catalizar.

- Positivado del molde 1 y 2. Resina de poliéster. Se aplica un estrato intermedio para poder desmoldar la laguna (figura 49).

La resina de poliéster tiene un tiempo de trabajo de 20 a 30 minutos aproximadamente, transcurridos los cuales cataliza. Durante la aplicación se colocan varias capas de tela de fibra de vidrio, esto le otorga más dureza y resistencia ante la rotura, el grosor alcanzado finalmente es de 2,5 mm .

- Positivado del molde 3. Escayola y vendas. Sobre el molde se aplica un estrato intermedio. Se decide realizarlo con este material, ya que una vez seco se puede ajustar a la laguna, puede tallarse y lijarse fácilmente (figura 50).

Una vez realizados los positivos, se procede a la eliminación de la espuma de poliuretano del interior de la probeta. Para que las piezas cerámicas se desprendan entre si, se inyectan en zonas puntuales acetona (figura 51).

Para este proceso se recomienda reforzar el exterior de las piezas, para que no se vean afectadas por los movimientos.

La espuma se elimina fácilmente cortándola con una sierra o cúter. Una vez se llegue al original se eliminará con acetona, ya que en la intervención se reforzaron las piezas con gasas y Paraloid B72® (figura 52).

Una vez se ha eliminado el poliuretano, se procede a la presentación de los moldes (figura 53 y 54)

El positivado del molde 1 no se ajusta de manera adecuada a la pieza original, por lo que se debe ajustar el positivado; para ello, se lijan las zonas donde la pieza impide el acople, gracias a que la resina admite muy bien el lijado y el corte. Se utilizan diferentes herramientas, como un microtorno eléctrico, con diferentes tipos de fresas, lijas... (figura 55)

Llegados a este punto, el ensayo se paraliza por las razones que se exponen a continuación:

Las ventajas:

- Permite un sistema de unión de las lagunas reversible, ya que éstas pueden eliminarse, así como el sistema de sujeción (imanes)
- Permite que la pieza pueda contemplarse de forma global incluyendo el



Fig. 52, eliminación de la espuma de poliuretano.



Fig. 53 y 54, presentación y ajuste del molde nº1.

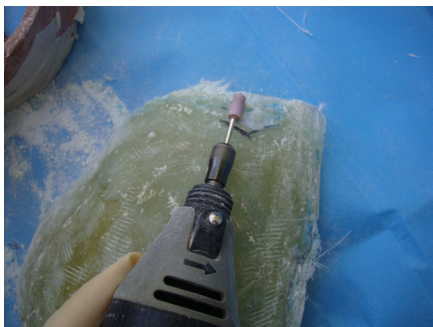


Fig. 55, ajuste del molde con microtorquípedo eléctrico.

interior, así como hacerse una idea de su capacidad y volumen.

Los inconvenientes:

- Este método puede provocar sobre la pieza algún tipo de daño o deterioro, ya que al eliminar la espuma y volver a dejar las piezas originales sin sujeción puede provocar que se fracturen.

- Este método sería difícil de aplicar, ya que la pieza ha sufrido una transformación estructural y dimensional, por lo que pueden surgir varios contratiempos como:

- Al eliminar la espuma y devolverle la forma original al ánfora, ésta ya no tiene el mismo volumen y por consiguiente el tamaño de las lagunas y los moldes ya no es el mismo, lo que puede provocar que al colocar en su lugar los positivados, éstos no encajen.

- Para ajustar los positivos de las lagunas se deberían, o bien añadir o eliminar material; este proceso puede hacerse largo y es muy delicado, ya que se debe manipular la pieza original en todo momento, pudiendo ocasionar daños.

Por lo que se determina que este sistema no es adecuado para los objetivos propuestos, debido a que requiere muchos procesos de elaboración, es laborioso y puede llegar a causar daños en la pieza original.

## 9. CONCLUSIONES

Dadas las características que presentaba la pieza y los objetivos marcados inicialmente, podemos decir que en gran medida éstos se han cumplido.

En primer lugar, la intervención restaurativa ha permitido devolver la funcionalidad y la estética a la pieza, así como dar cohesión al material que conforma el método expositivo, aunque la intervención no haya podido completarse, ya que la reintegración cromática no se ha llevado a cabo totalmente.

La intervención del ánfora ha permitido estudiar y analizar materiales que pueden emplearse en el campo de la restauración, aunque como hemos visto al ser relativamente jóvenes la información sobre su envejecimiento es escasa, así como las condiciones ambientales a las cuales pueden estar sometidos.

Otro punto interesante que se desprende de la intervención del método expositivo, son las vías que se abren para el estudio de la reintegración volumétrica, tanto de piezas cerámicas como de obras en las cuales nos encontremos con menos de un 60% del original.

Dicha intervención ha permitido desarrollar en forma de probeta dos métodos expositivos de restauración alternativos, partiendo siempre desde el sistema inicial. El principal motivo para realizar estos ensayos ha sido el deterioro mostrado en algunos materiales, y el segundo ha sido la responsabilidad que tenemos como conservadores de mejorar las condiciones en las cuales se encuentran las piezas, intervenidas o no.

El resultado de estos ensayos puede ofrecer ideas sobre futuras intervenciones en piezas de características similares.

El estudio de las condiciones ambientales y el sistema de almacenaje, ha permitido observar que el comportamiento de los materiales depende en gran manera de estas dos circunstancias. Esto se ha podido determinar al comparar el deterioro sufrido en dos ánfora sometidas a la misma intervención, pero que se han visto sometidas a ambientes muy distintos. El ánfora que ha permanecido almacenada en el Museo Municipal de Requena, y la cual es objeto del presente trabajo, ha sufrido deterioros estructurales importantes, mientras que la que ha permanecido expuesta en el Museo del Vino, apenas presenta pequeñas fisuras en el estuco.

Por lo que se observa que este método de intervención es estable, siempre que las medidas de conservación preventiva sean aplicadas. En vista de lo cual las recomendaciones realizadas en el capítulo 7, permiten una correcta conservación, si esto no se llevara a cabo, en un futuro las piezas deberían ser intervenidas de nuevo.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- CARRASCOSA, B. *La conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos*. Madrid: Tecnos, 2009.

- CARRASCOSA, B. *Iniciación a la conservación y restauración de objetos cerámicos*. Valencia: UPV, 2006.

- CARRASCOSA, B.; MEDINA, O. Intervención Restaurativa y musealización. Las ánforas ibéricas de Requena. En: *Paisajes y patrimonio cultural del vino y de otras bebidas psicotrópicas*, Requena 12-15 abril 2011. Requena: M. I. Ayuntamiento de Requena, 2013.

- CARRASCOSA, B.; LASTRAS, M. Sistemas alternativos para la reintegración y musealización de cerámicas arqueológicas. En: *17th Meeting on Heritage Conservation*, Castellón, Vila-Real, 20-22 November 2008. Burriana: Fundación de la Comunidad Valenciana La Llum de les Imatges, Conselleria de Cultura i Esport, Generalitat Valenciana, 2008.

- COLL, J. Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica. En: *Ibers, agricultors, artesans i comerciants. III Reunió sobre Economia en el Món Ibèric, Saguntum- PLAV, Extra-3*, Valencia 24-27 noviembre 1999. Valencia: Ministerio de Educación y Ciencia, 2000.

- LASTRAS, M.; YUSA, D.J. Restauración de cerámica arqueológica: La eficacia del estrato intermedio. En: *Arché, Publicación del Instituto universitario de restauración del patrimonio de la UPV*. Valencia: UPV, 2011 y 2012, núms. 6 y 7.

- MACARRÓN, A. M<sup>a</sup>. ; GONZÁLEZ, A. *La conservación y la restauración en el siglo XX*. Madrid: Tecnos, 2011.

- MARTINEZ, A.; CASTELLANO, J.J. Los hornos ibéricos de las Casillas del Cura (Venta del Moro). En: *Recerques del museu D'alcoi*, Ajuntament d'Alcoi, p. 61-69, Alcoi, 1997. ISSN: 1135-2663.

- MARTINEZ, A.; CASTELLANO, J.J. La producción de ánforas en el alfar ibérico de las casillas del cura (Venta del Moro, Valencia). En: *Ibers, agricultors, artesans i comerciants. III Reunió sobre Economia en el Món Ibèric*, Valencia 24-27 noviembre 1999. Valencia: Ministerio de Educación y Ciencia, 1999.

- MARTINEZ, A.; HORTELANO, L. Recipientes para el vino. Las producciones del alfar ibérico de las Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia). En:

*Paisajes y patrimonio cultural del vino y de otras bebidas psicotrópicas*, Requena 12-15 abril 2011. Requena: M. I. Ayuntamiento de Requena, 2013.

- MATA, C.; BONET, H. *La cerámica ibérica: ensayo de tipología. Estudios de arqueología ibérica y romana: Homenaje a Enrique Pla Ballester*. Servicio de investigación Prehistórica. Diputación provincial de Valencia, serie de trabajos varios, núm. 89. Valencia, 1992.

- MATA, C. *Los Villares (Caudete de las Fuentes, Valencia) Origen y evolución de la cultura ibérica*. Valencia: Diputación provincial de Valencia. Servicio de investigación prehistórica, serie de trabajos varios, núm. 88, 1991.

- PASIES, T.; CARRASCOSA, B. Alternativas en el proceso de reintegración de lagunas en cerámicas arqueológicas. En: *Libro de Actas XIV Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. Valladolid: Ayuntamiento de Valladolid, 2002.

- VALLEJO, A. *Evaluación de las espumas rígidas de poliuretano proyectado en las cubiertas plana e incorporadas por su comportamiento térmico y estanco* [tesis doctoral]. Valencia: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Valencia, 1987.

Páginas Web consultadas:

- ASOCIACIÓN CULTURAL AMINGOS DE VENTA DEL MORO. Los hornos ibéricos de las casillas del cura de venta del moro, [consulta: 2015-10-30] Disponible en: <<http://www.ventadelmoro.org/historia/historia1/hornos.html>>

- BARBADILLO, F. *Estudio cinético de degradación térmica de poliuretanos mediante análisis termogravimétrico (TGA)* [tesis doctoral]. Escola Internacional de Doutoramento: Universidad Da Coruña, 2015. [consulta: 2016-06-15] Disponible en: <[http://ruc.udc.es/dspace/.../BarbadilloJove\\_Fernando\\_TD\\_2015.>](http://ruc.udc.es/dspace/.../BarbadilloJove_Fernando_TD_2015.>)

- GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO. Instituto geográfico nacional. [consulta: 2015-11-08]. Disponible en: <[www.ign.es/ign/main/index.do](http://www.ign.es/ign/main/index.do)>

- GUIA SOBRE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA INSTALACIÓN DE ESPUMA DE POLIURETANO EN SPRAY. [consulta: 2016-06-21]. Disponible en: <<https://polyurethane.americanchemistry.com/Spray-Foam-Coalition/Guasobre-mejores-prcticas-para-la-instalacin-de-espuma-de-poliuretano-en-spray.pdf>>

- LIBRO BLANCO DEL POLIURETANO PROYECTADO E INYECTADO. Madrid: AISLA, 2016. [consulta: 2016-06-16]. Disponible en: <<http://impimur.com/PUR.pdf>>

- MARTINEZ, A. La solana de las Pilillas y otros testimonios de producción y consumo de vino en la meseta de Requena-Utiel. En: *Revistas - Lucentum*. Universidad de Alicante: RUA Reposito internacional de la revista de Alicante, 2014, mun.33. ISSN 1989-9904. [consulta: 2015-05-11]. Disponible en: <[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/42303/1/Lucentum\\_33\\_04.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/42303/1/Lucentum_33_04.pdf)>

- MARTINEZ, A.; HORTELANO, L. Ánforas vinarias de Casillas del Cura (Venta del Moro, Valencia) y la Solana de las Pilillas (Requena, Valencia). Caracterización, similitudes y diferencias. En: *Oleana Nº 26, "V Congreso de Historia Comarcal. La cultura del vino en la Meseta de Requena-Utiel*. Requena: M. I. Ayuntamiento de Requena, 2011. num. 26, [consulta: 2015-10-30]. Disponible en: <[http://contenidos.requena.es/archivo/oleanas/Oleana26-2011/26\\_8ANFORASCASILLASCURAYSOLANALASPILILLAS\\_AMartinezLHortelano.pdf](http://contenidos.requena.es/archivo/oleanas/Oleana26-2011/26_8ANFORASCASILLASCURAYSOLANALASPILILLAS_AMartinezLHortelano.pdf)>

- TECHINAL BULLETIN CENTER FOR THE POLYURETHANES INDUSTRY. [consulta: 2015-07-28]. Disponible en: <<https://polyurethane.americanchemistry.com/Resources-and-Documents-Library/7077.pdf>>

- QUIXAL, D. *La meseta de Requena-Utiel entre los siglos II-I a.C.: La romanización del territorio ibérico de Kelin* [tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia, 2013. [consulta: 2016-04-18]. Disponible en: <<http://roderic.uv.es/handle/10550/31385>>

## 11. ANEXO

### 11.1. ANEXO FOTOGRÁFICO INTERVENCIÓN ÁNFORA



Las imágenes de la intervención han sido cedidas por el equipo encargado de la restauración. Pertenecen a el ánfora nº1. Restaurada en las instalaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

## 11.2. FICHA TÉCNICA DEL MÉTODO EXPOSITIVO





TALLER DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
DE MATERIALES ARQUEOLÓGICOS.



FICHA TÉCNICA Nº:	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO
-------------------	-------------------------------

FECHA DE RECEPCIÓN 22/06/2015	
INICIO DEL PROCESO 23/06/2015	FINAL DEL PROCESO 07/08/2015

PROCEDENCIA Museo Municipal de Requena	LOCALIZACIÓN Museo Municipal de Requena	CRONOLOGÍA Siglo II a.C.

DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA	FOTOGRAFÍA INICIAL Y FINAL DE LA PIEZA
OBJETO Cerámico	 <p>Foto inicial</p>
TIPOLOGÍA Ánfora	
MATERIAL Arcilla	
TÉCNICA Modelado con torno	
DIMENSIONES Largo 83 Ancho 41 Diámetro boca 19	 <p>Foto final</p>
PESO	
COLOR Ocre, anaranjado, marrón en diferentes partes de la pieza	
DECORACIÓN Incisa en la boca	



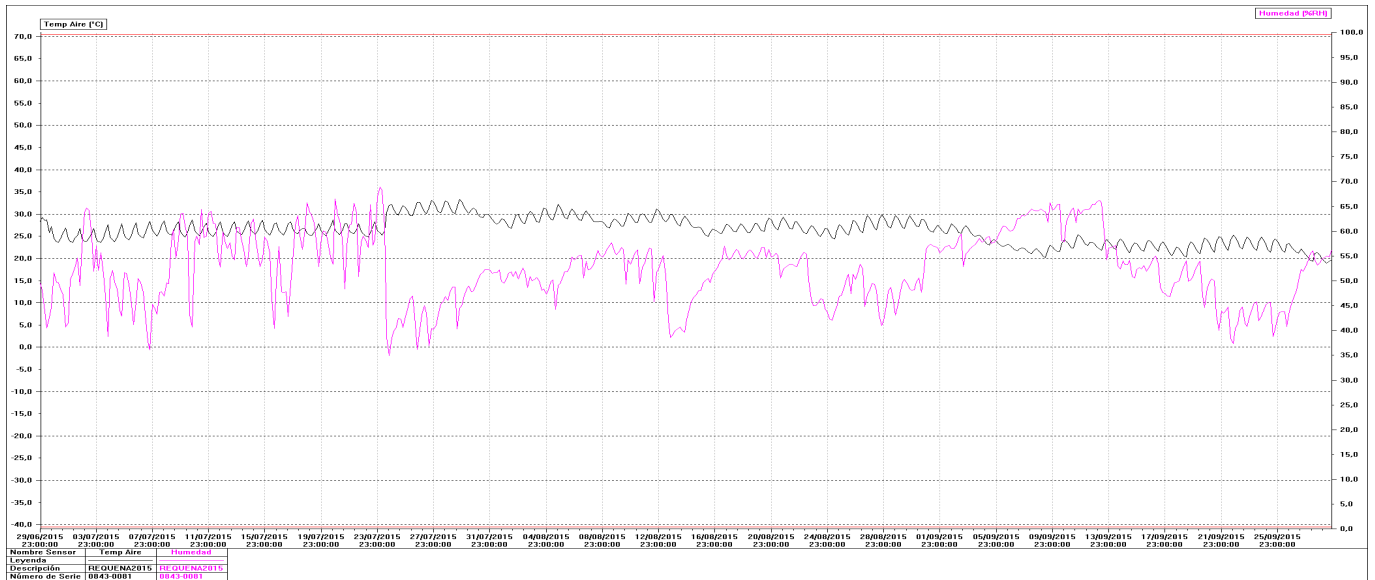
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
<b>DIAGNÓSTICO</b>  (nº de fragmentos, características, patologías...)	<p>La pieza es objeto de intervención ya que está sufriendo alteraciones dimensionales, esto puede deberse al estado de conservación actual en el que se encuentra. También puede verse afectado por los materiales que conviven con el objeto, ya que como puede verse en la ficha técnica, intervienen diferentes materiales como: metal, espuma de poliuretano expandido, escayola "álamo 70", masilla acrílica. Estos materiales unidos a las condiciones ambientales y se almacenaje han sido los elementos causantes de los deterioros que se presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deformación dimensional.</li> <li>- Desprendimiento del material lagunas</li> <li>- Piezas desadheridas.</li> <li>- Material pulverulento, poco adherido a la espuma.</li> <li>- Grietas/fisuras en la lagunas</li> <li>- Espuma desunida, pulverulenta.</li> <li>- Varillas de metal suelto/roto.</li> <li>- Capas de estuco muy finas, lo que ha ocasionado pulverulenta.</li> </ul>

<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b>	<p>Dadas las dimensiones de la pieza y la complejidad que resultaría eliminar los materiales utilizados para su exposición, se determina sanear las zonas de las lagunas, para volver a estucar. Consolidar las piezas de cerámica que están movibles. Pruebas para determinar el estuco.</p> <p>Proteger la pieza. Estucar, nivelar y reintegrar.</p>
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROCESO DE INTERVENCIÓN	
TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA	
CONSOLIDACIÓN/INHIBICIÓN/MONTAJE	
<b>REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA</b>	<p>Pruebas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escayola</li> <li>- Polyfilla®</li> <li>- Masilla comercial "aguaplast® al uso"</li> <li>- Escayola y polyfilla® (1:1)</li> <li>- Escayola al 10% Acril</li> <li>- Polyfilla® al 10% Acril.</li> <li>- Escayola y polyfilla® (1:1) al 10% Acril.</li> </ul>
REINTEGRACIÓN CROMÁTICA	<p>Materiales de naturaleza acuosa, tipo guache.</p>
PROTECCIÓN FINAL	<p>Barniz acrílico en spray mate</p>

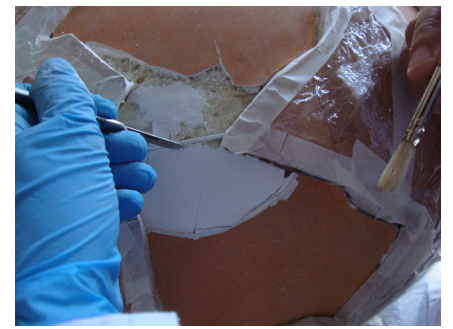
SEGUIMIENTO POSTERIOR DE LA PIEZA	
<b>LUGAR DONDE SE UBICARÁ LA PIEZA</b>	<p>Almacén del Museo Municipal.</p>

### 11.3. GRÁFICO AMBIENTAL



### 11.4. ANEXO FOTOGRÁFICO INTERVENCIÓN





Detección de daños y saneamiento de la pieza.



Realización de los estucos y pruebas.

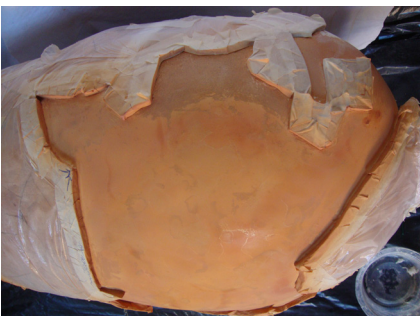




Aplicación del estuco y lijado del mismo.



Proceso de colocación de los fragmentos que están flojos.



Protección de la pieza una vez estucada. Reintegración cromática.

