

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

### INTRODUCCIÓN

Las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo desde el año 2003<sup>1</sup> en el interior del Castillo de Lorca han documentado parte de la judería medieval de esta ciudad, a la vez que su sinagoga, datada en el siglo XV. Durante la excavación de este edificio se produjo uno de los hallazgos más excepcionales correspondiente a un conjunto de vidrios, muy fragmentados, procedentes del interior de la sinagoga del Castillo de Lorca. Este conjunto sobresale por la cantidad de fragmentos hallados de los que, la mayor parte pertenecen a lámparas que se utilizaban para iluminar su interior.

La sinagoga hallada se caracteriza por el alto grado de conservación de sus estructuras, lo que ha permitido una perfecta distinción de sus partes. El edificio presenta unas dimensiones de 10 x 20 m., distinguiéndose: la sala de oración, galería de las mujeres y vestíbulo. En el interior del oratorio se ha documentado el *hejal* o *Arón Ha-Qódes*, espacio donde se guardaba el Rollo de la Toráh, y en el centro de la sala, ocupando un lugar destacado, la *bimáh*, de ésta se conserva su base, que en origen daría forma a un estrado de madera no conservada pero cuyas improntas sí se observan.

En entorno a la *bimáh*, se documentaron una serie de objetos de vidrio que correspondían a lámparas pertenecientes al ajuar sinagogal, localizadas en el nivel de abandono de la sinagoga, formado por un derrumbe de tejas y molduras. Entre los fragmentos recuperados, destacan algunas asas que conservan pequeñas cadenitas engarzadas de cobre, para su utilización como lámparas de aceite que colgarían del techo.

Las investigaciones<sup>2</sup> posteriores de los vidrios han logrado restituir seis perfiles de diferentes lámparas y tamaños, desarrollando dos formas, aunque por la variedad de fragmentos conservados y conforme se continúe el proceso de estudio de los mismos, se podrá distinguir un número mayor de piezas y de tipos.

Los trabajos se han abordado en dos fases, la primera, durante las excavaciones arqueológicas con trabajos de excavación, extracción y traslado al depósito arqueológico; la segunda, abarcó los primeros trabajos de limpieza y consolidación del conjunto con la finalidad de proporcionarles las condiciones de conservación más adecuadas; en esta fase además se procedió al análisis, estudio y restauración de dos piezas con la finalidad de integrarlas en la exposición “La presencia judía en la Lorca medieval<sup>3</sup>”.

---

1 La intervención arqueológica vinculada al hallazgo de la judería y la sinagoga corresponde a la Fase II de Excavaciones Arqueológicas en el Parador y fue dirigida por D<sup>a</sup>. Ana Pujante Martínez y por D. Juan Gallardo Carrillo. Las intervenciones arqueológicas siguientes han sido continuadas bajo la dirección de D. José Ángel González Ballesteros y D. Juan Gallardo Carrillo.

2 Con motivo de las *Jornadas Nacionales de Vidrio de la Alta Edad Media y andalusí* celebradas en la Real Fábrica de Cristales de La Granja de San Ildefonso (Segovia) entre el 2 y el 4 de noviembre del 2006, se presentó el análisis y estudio de lámparas de vidrio aparecidas en las excavaciones llevadas a cabo en el año 2003, con una comunicación con el título “Análisis de las lámparas de vidrio de Lorca (Murcia). Proceso de restauración y puesta en valor” a cargo de Juan Gallardo Carrillo, José Ángel González Ballesteros y Juan García Sandoval.

3 Los trabajos se realizaron a lo largo del 2005, mostrándose las piezas halladas en el barrio judío del Castillo de Lorca, con motivo de las Jornadas de “Cultura Judeo Sefardí. Pasado y Presente” celebrada en Lorca (Murcia) entre los días 9 y 12 de marzo de 2006.

### LOS VIDRIOS DE LA SINAGOGA DE LORCA DESDE SU EXCAVACIÓN HASTA SU PRESENTACIÓN AL PÚBLICO

La excavación<sup>4</sup> y recuperación de los vidrios resultó dificultosa, fundamentalmente debido a su cantidad, alta fragmentación y diseminación, por lo que se planteó un sistema de excavación para poder extraerlas por zonas y así asociarlos más tarde en el laboratorio, mediante una cuidadosa labor de excavación evitando en todo momento que no supusiera su deterioro durante y posteriormente a su exhumación.

Durante los trabajos de excavación, los vidrios estuvieron sometidos al peso directo del derrumbe de la sinagoga, lo que dio lugar a su debilitada estabilidad, siendo muy susceptibles de nuevas fracturas ante incorrectas manipulaciones. Conforme se procedía a su excavación (por retículas) los vidrios se trasladaban en cajas y bandejas, apoyándose y rellenándose con papel tisú para evitar que se movieran hasta llegar al Museo, donde se situaron en una zona donde se podía controlar el secado, posponiendo cualquier otro tipo de operación hasta que los fragmentos de vidrios perdieran la humedad de la excavación.

Durante la excavación y antes de proceder a ésta, se documentó gráficamente (dibujo, fotografías, toma de cotas, etc.) dejando constancia del proceso, y se tuvo en cuenta el posible comportamiento de los vidrios frente al nuevo medio (aire) y los cambios y alteraciones que podían presentar una vez excavados; se intentó una desecación controlada con los medios a nuestro alcance; como la humedad relativa del objeto era superior a la exterior, se ralentizó la pérdida de la humedad. Durante la excavación no se procedió a ninguna limpieza, dejando los tratamientos de conservación para realizarlos en el laboratorio y almacenándose en los fondos del Museo Arqueológico Municipal de Lorca, en la zona más estable de humedad.

#### I. ANALÍTICAS PREVIAS<sup>5</sup>

El hecho de haber podido contar con los análisis químicos previos nos ayudó a ser más precisos a la hora de valorar el estado de conservación, la composición de las piezas a restaurar y poder así completar la información relativa que teníamos sobre los problemas de deterioro y las alteraciones sobre la composición original del vidrio.

La realización del diagnóstico se llevó a cabo sobre las dos piezas seleccionadas para su restauración, a las que se les realizó el estudio analítico caracterizándose su composición y microestructuras, las muestras tomadas se redujeron al máximo pero contaban con el grosor del vidrio y las distintas capas de alteración.

Para poder establecer los criterios de restauración y de conservación, hay que conocer previamente las posibles causas que producen el deterioro de los vidrios y los mecanismos físico-químicos que intervienen en el mismo; con estos análisis se ha podido contar previamente con la identificación de las causas de alteración, caracterización de los vidrios para la mejor elección de los tratamientos de conservación y de restauración.

---

4 BERGERON, André y RÉMILLARD, France (1991): *L'archéologue et le conservation*. Vademecum québécois, Québec. O más recientemente PEDELLI, Corrado y PULGA Stefano, (2002): *Pratiche conservative sullo scavo archeologico. Principi e metodi*. All'Insegna del Giglio S.A.S. Firenze. Las anteriores publicaciones suponen una puesta al día de la publicación dirigida por STANLEY PRICE, Nicholas (1984): *La conservación en excavaciones arqueológicas*, ICCROM.

5 Realizado por *los especialistas en análisis para la documentación y restauración de obras de arte de la empresa Arte-Lab S. L.*, a los cuales quiero agradecer su colaboración.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

La información aportada por las analíticas se centró en los problemas de deterioro y sobre la composición original del vidrio, con la detección de la composición alterada químicamente o capa de gel<sup>6</sup> y los compuestos y materiales que tenía el medio subterráneo del que procedían los vidrios restaurados.

Hasta la fecha, se han realizado varios análisis sobre el conjunto de vidrios objeto de estudio que es bastante numeroso, aunque todavía no es definitivo y podemos adelantar los datos de las analíticas de composición que corresponden a las dos lámparas restauradas presentadas en este artículo con la denominación siguiente: Lámpara I y Lámpara II, que corresponden cada una de ellas a una de las formas o tipos estudiados.

En las micromuestras analizadas del vidrio se han podido detectar tres capas que corresponden a: el núcleo de vidrio, a su superficie (capa de gel) y a una costra (capa de corrosión). El espesor<sup>7</sup> y composición de las tres capas es el siguiente (Lám. 1):

CARACTERIZACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE LA COMPOSICIÓN DEL VIDRIO				
ÓXIDO	COMPOSICIÓN DEL NÚCLEO DE VIDRIO % (PESO)		CAPA DE GEL O DE ALTERACIÓN % (PESO)	
	LÁMPARA I	LÁMPARA II	LÁMPARA I	LÁMPARA II
Na <sub>2</sub> O	15,06	24,08	0,74	0,35
SiO <sub>2</sub>	53,78	49,81	79,79	70,38
CaO	15,89	12,10	2,72	2,91
MgO	3,99	3,89	3,07	12,43
K <sub>2</sub> O	3,95	3,56	5,19	4,26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,23	2,17	4,78	5,65
MnO	1,03	0,88		0,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,20	1,42	3,05	2,69
TiO <sub>2</sub>	-	-	0,27	0,33

FIGURA 1

6 "Capa del gel" es aquella que sufre un proceso de deterioro quedando debilitada debido a la pérdida de compuestos denominados modificadores de red. Esta capa de gel es rica en sílice y puede alcanzar un espesor de más de 200 µm.

7 Se ha obtenido mediante microscopía óptica de luz incidente y transmitida y la medida del espesor de las diferentes capas se realiza mediante un lente micrométrica con el objetivo 10 X / 0,25.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

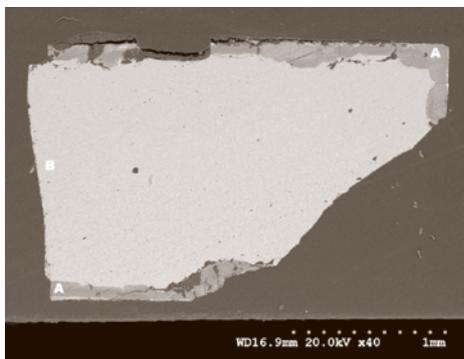
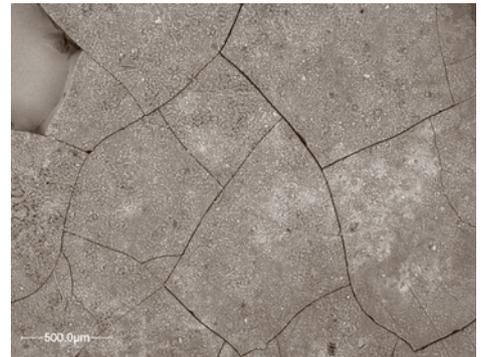
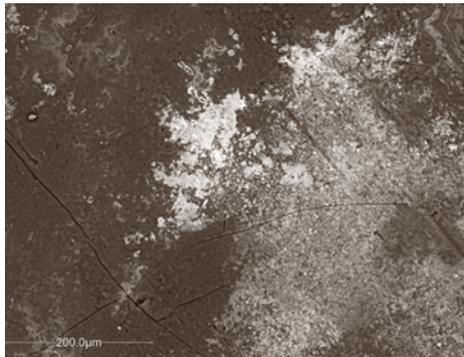
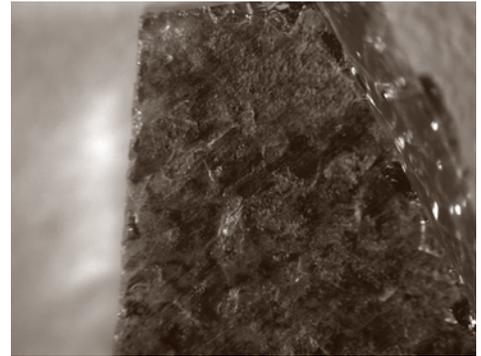
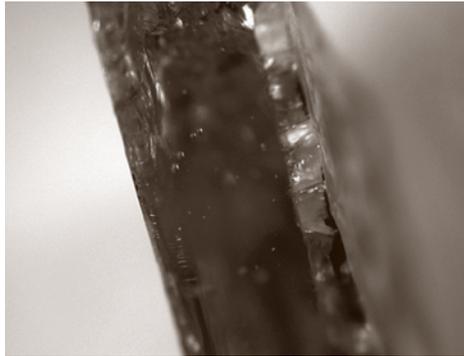


LÁMINA I. IMÁGENES OBTENIDAS CON MICROSCOPIO DE DOS TIPOS: ESTEREOSCÓPICO Y ELECTRÓNICO DE BARRIDO (BSE) DE LAS MUESTRAS DE VIDRIO DE LAS LÁMPARAS I Y II DONDE SE APRECIAN LAS PATOLOGÍAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS VIDRIOS

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

- El núcleo de vidrio tiene un grosor > de 1000  $\mu\text{m}$ ;
- La superficie de vidrio se encuentra deteriorada, observándose la patología denominada "capa de gel" con un grosor de 180  $\mu\text{m}$
- La costra de corrosión está entre 10  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ , en esta capa se han detectado silicatos, sulfatos, carbonato cálcico y distintos óxidos además de indicios de materiales orgánicos, compuestos que se pueden asociar a la contaminación del medio del que fueron extraídos.

A través de microanálisis mediante espectrometría por dispersión de energía de rayos X (SEM - EDXS) se ha podido obtener la composición de los vidrios y de la capa de gel (Fig. 1). Desde un punto de vista técnico "el vidrio es una sustancia rígida no cristalina, de aspecto translúcido y por lo general transparente, que resulta, en el caso más típico, de la fusión a alta temperatura de una mezcla de anhídrido silíceo (obtenido preferentemente de arena, guijarros de río, cuarzo, etc.), de un álcali terroso (óxido de calcio, derivado del carbonato cálcico presente en la arena silícea) y de un carbonato de sodio (sosa) o de potasio (potasa); la presencia de uno de estos dos carbonatos que varía según las épocas y las áreas geográficas, comporta cambios sustanciales en el aspecto y en la estructura del vidrio<sup>8</sup>".

Las muestras analizadas de vidrio se componen principalmente de dióxido de silicio o sílice ( $\text{SiO}_2$ ), óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) y óxido de Calcio ( $\text{CaO}$ ), obteniendo un vidrio de tipo sódico - cálcico. La composición del vidrio sílice, sosa y cal, es decir,  $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}$ , presenta valores % en peso entre el 86% al 89%, en el resto de los componentes destacan: el óxido de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 3,50 % a 3,95 %; óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ) de 3,89 % a 3,99 %; óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) con valores en torno al 2,20%; óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) del 1,20% a 1,42%; y óxido de manganeso, con valores en torno al 0,88 % a 1,03 %.

En cuanto a la capa que hemos denominado "capa de gel", formada por la corrosión y la alteración surgida como consecuencia del contacto con el ambiente y medio subterráneo de la excavación, se compone principalmente de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), presente en un porcentaje del 70,38% al 79,80 %, este aumento de sílice respecto al % de peso es debido a la hidratación del sílice, el óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) y el óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) aparecen con porcentajes poco significativos que, por otro lado, es característico de esta pérdida de óxido de sodio y calcio a favor de la subida del sílice, además se aprecia un aumento respecto a la composición del vidrio del óxido de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) con valores entre el 4,26 % a 5,19%; óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ) con porcentajes entre 3,07 % al 12,43 %; óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) con valores que van desde 4,78 % al 5,65 %; y óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) del 2,69% a 3,05%.

### II. LOS AGENTES DE DEGRADACIÓN Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Cualquier bien cultural tanto mueble como inmueble, se encuentra expuesto a una serie de factores y condiciones que pueden variar a lo largo de su vida y que afectan de forma directa a su conservación. Los agentes de degradación que actúan en los yacimientos arqueológicos, se caracterizan por tres momentos bien diferenciados por los que pasan, tanto si se habla de un objeto o de una estructura: a) desde su existencia hasta su enterramiento, b) durante su enterramiento, y c) tras su exhumación.

---

8 MALTESE, Corrado; *Las técnicas artísticas*, Milán, 1995, pp. 133-162.

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

- Previamente al quedar sepultado el bien cultural puede sufrir alteraciones o agresiones propias de su función y/o uso cotidiano, y de su abandono.
- Durante su enterramiento, una vez que los restos están bajo tierra, son varios los factores que intervienen en el proceso de degradación. Destacan los ciclos de rehidratación y recristalización de las sales minerales contenidas en el agua del terreno, las raíces vegetales, la presencia de animales o el ph del terreno. El entorno subterráneo presenta unas características bien definidas: humedad relativa alta, ausencia de luz, escasez de oxígeno, temperaturas templadas, presión por sedimentación, etc. Pero lo más significativo es que estos factores se mantienen de una forma relativamente invariable y cuando se modifican, sucede de forma lenta y gradual.
- En el momento de la exhumación y extracción de los restos arqueológicos al medio aéreo, se inicia un proceso que implica una serie de cambios bruscos que rompen el equilibrio mantenido en su enterramiento durante largo del tiempo. Este entorno es cambiante y está influido por las variaciones climáticas, estacionales y diarias. El grado de humedad, los agentes químicos provenientes del suelo y de la contaminación atmosférica, la temperatura, las sales solubles e insolubles, las radiaciones espectrales, etc., son algunos de los factores que siempre estarán presentes en este entorno y será la relación entre ellos, así como las modificaciones de sus parámetros, las que variarán las características a las que un material tiene que adaptarse.

El estado de conservación, aparte de las analíticas, muestra fisuras, grietas originadas por la delaminación del vidrio, así como falta de cohesión en la capa de gel, que muestra un color ligeramente opaco y oscurecido, mientras que el vidrio interior es translúcido.

El estado de conservación del vidrio por haber sido expuesto a ambientes de enterramientos, ha ocasionando la formación de costras (silicatos, sulfatos, etc.) y superficies iridiscentes; parte de los vidrios estaba en una situación inestable principalmente en los filos, con grietas y fracturas, unido a una alta fragmentación y disgregación del material vítreo en algunas zonas. En general, podemos decir que el conjunto de vidrios se encuentra altamente fragmentado y que los objetos de vidrio, en su mayoría lámparas se encuentran muy incompletas (Láms. 1 y 2)

### III. DESCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS RESTAURADAS

Se trata de un conjunto de lámparas de vidrio de tradición andalusí, excepcionales por ser las únicas de esta cronología en la Península, y por su calidad. Actualmente la investigación ha conseguido restituir seis objetos de diferentes tamaños, desarrollando dos tipos. La variedad de fragmentos apunta a que se podían distinguir hasta 15 piezas diferentes, proceso en el que se continúa trabajando.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)



LÁMINA 2. LABORATORIO DEL MUSEO ARQUEOLÓGICO MUNICIPAL DE LORCA DONDE SE DESARROLLARON LOS TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN Y DE RESTAURACIÓN. EN LA FOTOGRAFÍA SE PUEDE VER LA CANTIDAD Y VARIEDAD DE FRAGMENTOS DE VIDRIO.

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

### LÁMPARA I:

- N.º de registro del MUAL<sup>9</sup>: 2878
- Cronología: s. XV
- Descripción y morfología: presenta labio redondeado engrosado exterior; exvasado recto con forma troncocónica invertida; cuerpo globular. Conserva tres asitas de puente aplicada, situada en el tercio superior del cuerpo próxima al arranque del cuello. Asas en vertical de sección ovalada. Una de las asas muestra un ápice en la parte inferior, realizado cuando aún el vidrio estaba caliente. Color del vidrio: marrón con pátina marrón oscura. No conserva el pie.
- Técnica de fabricación: vidrio soplado
- Dimensiones: Diámetro borde: 25,7/26,2 cm. Diámetro del cuello en unión con el cuerpo: 13 cm. Diámetro máximo del cuerpo: 22 cm. Altura máxima conservada: 25,2 cm. Altura estimada: 28,8 cm. Longitud máxima asa 1: 3,1cm; grosor: 0,4cm. Longitud máxima asa 2: 3,2 cm.; grosor 0,5 cm. Longitud máxima asa 3: 3,2 cm.; grosor 0,5 cm. Anchura asas 1, 2, y 3: 0,6 cm. Grosor borde: 0,5 cm. Grosor del cuello: 0,1 cm. Grosor en la unión del cuello con el cuerpo: 0,3 cm. Grosor del cuerpo: 0,2 cm.
- El objeto esta constituido por 131 fragmentos.

### LÁMPARA II:

- N.º de registro del MUAL: 2764
- Cronología: s. XV
- Descripción y morfología: presenta borde exvasado con labio moldurado ovalado y pie circular troncocónico, umbo cóncavo, sobresaliendo de manera pronunciada de forma convexa al interior de la pieza. Cuerpo globular con un ligero estrangulamiento. Conserva dos asas en vertical y sección ovalada situadas en la mitad del cuerpo, mostrando un ápice en la parte inferior, una de las asas lisa y la otra con incisiones horizontales. Color del vidrio marrón claro con pátina marrón clara.
- Técnica de fabricación: vidrio soplado.
- Dimensiones: Diámetro borde: 14,2 cm. Diámetro base: 4,7 cm. Diámetro del cuello: 10,7 cm. Diámetro máximo del cuerpo: 11,7 cm. Altura máxima: 11,4 cm. Longitud máxima de las asas: incisa 2,8 cm. y lisa 2,4 cm. Anchura de las dos asas: 0,5 cm. Grosor de las asas: incisa 0,5 cm. y lisa 0,2 cm. Grosor borde: 0,3 cm. Grosor del cuello: 0,1 cm. Grosor en la unión del cuello con el cuerpo: 0,15 cm. Grosor del cuerpo: 0,2 cm. Grosor en la unión del cuerpo con la base: 0,2 cm. Grosor del pie: 0,9.
- El objeto esta constituido por 40 fragmentos.

### IV. CRITERIOS DURANTE LA INTERVENCIÓN.

Los criterios empleados fueron los imperantes en el campo de la conservación y restauración teniendo en cuenta la reversibilidad, su eficacia en intervenciones similares, su comportamiento mecánico y químico, el envejecimiento, el tiempo de secado y de fraguado, todo ello, debía ser compatible con el estado de conservación de los vidrios exhumados a la hora de realizar los trabajos.

9 MUAL, siglas del Museo Arqueológico Municipal de Lorca.

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

Los criterios de la intervención han sido:

- Mantener y conservar los contenidos del objeto, su composición, estructura, forma, pátinas, y los valores estéticos, históricos, etc.
- Documentación gráfica del estado antes y después de los trabajos, como seguimiento del proceso de restauración.
- Reversibilidad de los tratamientos efectuados.
- Limitar las adiciones a fines meramente estructurales (devolver la fortaleza, cohesión y resistencia mecánica que no poseía) con la finalidad de buscar la lectura comprensible.
- Reintegración cromática buscando el valor unitario, con el objetivo de que a una distancia de 50 cm. se pueda discernir con claridad lo añadido.

Se restauraron dos lámparas destinadas a una exposición temporal y después a la exposición permanente del Museo Arqueológico de Lorca, lo que requirió un enfoque de reintegración y de presentación final que respondió a la reflexión y discusión sobre como queríamos que los objetos fuesen presentados e interpretados por el público. En este sentido, la idea de hacer los objetos comprensibles o su integración en la exposición, se planteó siendo conscientes de que a las piezas había que devolverle la legibilidad y unidad con un método científico, y que el resultado fuera comprensible y sencillo. Por ello, se optó por la reintegración estructural de las piezas para su exposición mediante la reintegración global de la misma, con la finalidad de ofrecer una mejor lectura del objeto buscando a la vez la mayor estabilidad de su estructura física.

### V. LOS TRATAMIENTOS<sup>10</sup> DE CONSERVACIÓN Y DE RESTAURACIÓN.

En primer lugar se eliminaron de todos los vidrios los restos de tierras y las incrustaciones que tenían pegados, mediante dos tipos de limpieza<sup>11</sup>: una de tipo químico con alcohol y agua desmineralizada en una proporción de 1:1 que se aplicaba con hisopos de algodón, y otra limpieza, de tipo manual con la ayuda de bisturís y brochas de cerdas suaves. Como complemento a la limpieza, las piezas que se han restaurado se desalaron de forma controlada con pulpa de celulosa<sup>12</sup> y con agua desmineralizada, para eliminar las sales que pudieran alojarse en las microfisuras.

Esta limpieza trató en todo momento de dejar visible la pátina creada denominada “capa de gel”, para ello, nos ayudamos con lupa binocular en los puntos donde podían existir dudas entre la separación del vidrio y las incrustaciones; gracias a las analíticas efectuadas se pudieron concretar las zonas donde se iba a intervenir. Se tuvo en cuenta la fragilidad de los vidrios y se procedió a su consolidación con un polímero acrílico (Paraloid B-72) en tolueno al 4%, material ampliamente contrastado, que además de proteger la superficie una vez limpia ayudó a recuperar la pérdida de transparencia, este proceso resultó necesario para

---

10 Los trabajos de conservación y de restauración estuvieron desarrollados por un equipo multidisciplinar de restauradores, historiadores, arqueólogos, auxiliares de Restauración y Patrimonio de la Concejalía de Empleo del Excmo. Ayto. de Lorca y de la empresa GEA durante cuatro meses, financiados por la Dirección General de Cultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y la colaboración del Museo Arqueológico Municipal de Lorca.

11 El alcohol etílico de 96 º ayuda y permite que la humedad se evapore con mayor rapidez, este es uno de los mayores riesgos de los vidrios.

12 Se elaboró una pasta y la colocamos sobre la superficie de la pieza hasta que se secó a la temperatura ambiente, se retira y se vuelve a repetir la operación si es necesario, para ello se realizaron prueba de salinidad en la pulpa de celulosa que ha estado en contacto con el objeto.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)



LÁMINA 3. LÁMPARAS I Y II, UNA VEZ IDENTIFICADOS LOS FRAGMENTOS QUE UNÍAN.

la manipulación de los fragmentos. El producto elegido se adapta perfectamente a las irregularidades de la estructura y tiene escaso índice de amarillamiento y buen envejecimiento, además de estar dentro de los criterios de intervención anteriormente formulados.

El pegado de los fragmentos se realizó con el objetivo de buscar las formas y de recomponer parcialmente este macro puzzle incompleto de alrededor de 2.600 fragmentos. Se procedió a la selección de las piezas de características similares y al estudio de las uniones correctas de las piezas seleccionadas pegando las mismas con un adhesivo de tipo Paraloid B-72<sup>13</sup> (metacrilato metílico) a 35% en acetona; para la realización del montaje fragmento a fragmento nos ayudamos de celo adhesivo<sup>14</sup> (Lám. 3).

Para la restauración se eligieron dos tipos diferentes de lámparas una vez conocida su forma y estar seguros de que no había más fragmentos que pudieran pegar. Se reintegraron con resina epoxi pigmentada con la ayuda de moldes. Se realizaron de dos formas:

La primera forma fue con moldeo de tipo bifacial<sup>15</sup> o bivalvo, hecho con silicona, para lo cual se creó molde en dos partes (negativo) donde se vertió la resina, y posteriormente se usó la reproducción en resina (positivo) para reintegrar la parte de la pieza donde se había realizado este molde con anterioridad, pegando la resina, es decir, el positivo al vidrio con Paraloid B-72 al 35% en acetona.

El segundo tipo de moldeo fue el más utilizado, en la recomposición de las paredes mediante el uso de cera de modelar copiándose la forma interior de los trozos originales, este molde rígido va hacer las funciones de un contra molde que se coloca como base en las zonas donde falta vidrio, sobre esta base se coloca una capa de plastilina protegida con plástico que ajustamos a los bordes de las piezas originales, con la que también se ajusta la forma exacta que se le quiere dar posteriormente a la resina (Lám. 4). A los bordes de las piezas originales se les aplica una capa de Paraloid B-72

13 Su elección ha venido determinada por su fácil reversibilidad y por si fuese necesario los desmontajes y correcciones de uniones.

14 El celo adhesivo ha resultado de enorme utilidad en el pegado general y para mantener las uniones mientras éstas no secaban, la colación se ha realizado cuando los fragmentos están consolidados y evitando colocar esta cinta sobre las superficies en mal estado (desgastadas o iridiscentes).

15 Son moldes de dos piezas, hay que tener cuidado que las dos partes encajen perfectamente, es necesario que tenga una boca por donde se vierta la resina del replicado.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)



LÁMINA 4. PROCESO DE MOLDEO Y REINTEGRACIÓN ESTRUCTURAL DE LA LÁMPARA I

al 25% en acetona, esta capa facilitaría en el futuro que la resina se despegase y además no toque directamente los bordes de vidrio. La superficies alrededor de las zonas donde se aplicaba la resina se protegían con papel de celo para evitar pequeños escurrimientos de resina sobre el vidrio. La resina<sup>16</sup> se aplica sobre las zonas donde falta el vidrio original para poder visualizar la forma original de la pieza, sujetar con más firmeza las piezas originales y ser interpretada por el público. Una vez que la resina se ha secado se procede a su lijado con la ayuda de un torno de dentista para corregir pequeñas desviaciones y conseguir una superficie lisa y homogénea. Finalmente se ajusta cromáticamente toda la reintegración para que no destaque sobre el conjunto terminado, aunque con la intención de que sea perfectamente reconocible como una restauración (Lám. 5).

*Juan García Sandoval<sup>17</sup>, María Quiñones López<sup>18</sup>, Juan Gallardo Carrillo y José Ángel González Ballesteros<sup>19</sup>*

16 Se realizó con resina epoxídica del tipo Araldit de fraguado y de secado rápido, para poder manipular la pieza sin riesgo. El proceso de reintegración se realizó por zonas hasta completar su reintegración.

17 Coordinador de los trabajos de conservación y de restauración de los vidrios de la Sinagoga de Lorca, correo electrónico: movi@vivosinvivir.com

18 Lcda. en BB.AA. en restauración y conservación.

19 Directores de la excavación arqueológica (Arqueología y Diseño Web).

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)



LÁMINA 5. ACABADO Y PRESENTACIÓN FINAL DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN Y DE RESTAURACIÓN DE LA LÁMPARA I.

**BIBLIOGRAFÍA:**

BARRIO MARTÍN, J., (2003): "Evaluación crítica de los principios en arqueometría, conservación y restauración de los vidrios arqueológicos", *PATINA 12*, Revista de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid, Madrid, pp.53-64.

FERNÁNDEZ NAVARRO, J. M. y PASTOR REY DE VIÑAS, P., (editores), (2000): *Jornadas Nacionales sobre Restauración y Conservación de vidrios*, Fundación Centro Nacional del Vidrio, La Granja de S. Ildefonso, Segovia.

GALLARDO CARRILLO, J. y GONZÁLEZ BALLESTEROS, J. A., (2006): "El urbanismo de la judería medieval de Lorca a la luz de las últimas excavaciones (2004-2006)", *Alberca*, 4, Lorca, pp. 129-152.

GALLARDO CARRILLO, J., GONZÁLEZ BALLESTEROS, J. A. y GARCÍA SANDOVAL, J., (EN PRENSA). "Análisis de las lámparas de vidrio de la sinagoga de Lorca (Murcia). Proceso de restauración y puesta en valor". *Actas de las Jornadas Nacionales de vidrio en la Alta Edad Media y Andalucía*, celebradas del 2-4 noviembre del 2006. Fundación Centro Nacional del Vidrio, La Granja de S. Ildefonso, Segovia.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS LÁMPARAS DE VIDRIO DEL S. XV PROCEDENTES DE LA SINAGOGA DE LORCA (MURCIA)

GARCÍA SANDOVAL, J., (2005): "La recuperación de una *maqabriya* de yeso procedente de las excavaciones arqueológicas de la calle corredera, nº 46 (Lorca, Murcia)". *Alberca*, 3, Lorca, pp. 125-134.

GARCÍA SANDOVAL, J., QUIÑONES LÓPEZ, M. y ARÉVALO PRECIOSO, M.L., (2006): "Extracción, limpieza, consolidación y embalaje de un carro ibérico de hierro, procedente de las excavaciones arqueológicas de calle corredera, 46 (Lorca)". *XVII JPHA*, Murcia. Dirección General de Cultura, pp. 115-118.

LING, D., (2000): "Conservación de vidrio hueco en el British Museum de Londres", *Jornadas Nacionales sobre Restauración y Conservación de vidrios*, Fundación Centro Nacional del Vidrio, La Granja de S. Ildefonso, Segovia, pp. 135-143.

PLAZA SANTIAGO, R., GARCÍA SANDOVAL, J. y FERNÁNDEZ DÍAZ, A., (2004): "Recuperación, extracción y consolidación en yacimientos arqueológicos: el caso práctico de la villa romana de La Quintilla, Lorca (Murcia)". *Alberca*, 2, Lorca, pp.105-124.

PUJANTE MARTÍNEZ, A., (2005): "La sinagoga del castillo de Lorca (Murcia)", *Verdolay* 9, pp. 379-392.