


REAL ALCÁZAR
SEVILLA

PRESIDENTE

D. Juan Ignacio Zoido Álvarez

**PRIMER TENIENTE DE ALCALDE
DELEGADO DE RELACIONES INSTITUCIONALES**

D. Javier Landa Bercebal

DIRECTOR

D. Jacinto Pérez Elliott

CONSEJO ASESOR

D. Javier Landa Bercebal
D. Manuel del Valle Arévalo
D. Ángel Díaz del Río Hernando
D. David Marín García

EDITA:

Patronato del Real Alcázar y de la Casa Consistorial
Patio de Banderas s/n
41004 Sevilla
Telf.: 95 450 23 24 / Fax: 95 450 20 68

www.patronato-alcazarsevilla.es
direccion@patronato-alcazarsevilla.es

COLABORADORES DEL NÚMERO 15:

Miguel Ángel Tabales Rodríguez, Cristina Vargas Lorenzo, María Dolores Robador, Rocío Campos de Alvear, Pedro M. Martínez Lara, M^a Isabel Baceiredo Rodríguez, Juan Carlos Pérez Ferrer, Sebastián Fernández Aguilera, Inmaculada Ramírez López, Sergio Rodríguez Estévez, María Salas Mendoza Muro, Francisco José Pazos García, Juan Alberto Romero Rodríguez, Luis Medardo Fernández Arche.

DISEÑO, PRODUCCIÓN Y EDICIÓN:
ARTS&PRESS

FOTOGRAFÍAS:
Arts&Press y Autores

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:
Juana María Ruiz Montero

TRADUCCIÓN:
Olivia Puntas Badder

ISSN: 1578-0619

IMPRIME:
Tecnographic S. L.

Depósito Legal: SE-1196/2000

Nº 15, 2014





RESTAURACIÓN DE LA FUENTE DE NEPTUNO DEL JARDÍN DE LAS DAMAS DEL REAL ALCÁZAR DE SEVILLA

Rocío Campos de Alvear.
Conservadora-Restauradora.

Pedro M. Martínez Lara.
Doctor en Historia del Arte.

Dentro del programa anual de restauraciones de fuentes que el Patronato del Real Alcázar de Sevilla tenía previsto para el año 2013, se incluye la Fuente de Neptuno con carácter urgente, debido al daño sufrido por el incidente ocurrido a primeros de año tras la caída de un árbol.

El desencadenante de la intervención en la Fuente de Neptuno fueron los graves daños ocasionados por el accidente aunque también se ha intervenido en el tratamiento de las patologías presentes en la obra con anterioridad. Dichas patologías constituían un capítulo substancial en el deficiente estado de conservación de la obra, pero sin duda han sido los graves daños ocasionados por la caída del árbol los que dificultaron técnicamente la intervención.



 Localización del Jardín de las Damas  Fuente de Neptuno

Figura 1
Localización del Jardín de las Damas y Fuente de Neptuno

HISTORIA DOCUMENTAL Y MATERIAL

Desde su génesis misma, arquitectura, agua y vegetación han sido las tres constantes vitales del conjunto de palacios y jardines que hoy componen los Reales Alcázares de Sevilla. Con el tiempo, lo militar y defensivo dejó paso a lo palatino y, con ella, a la necesidad de espacios para el esparcimiento y la vegetación. Para cubrir ésta, se establecieron jardines, y huertas. El Renacimiento trajo a Sevilla una nueva concepción de la vida. Miradores desde donde ver y ser visto, gusto por las fachadas, el paseo como actividad social. Esta circunstancia demandaría una proliferación de espacios, tanto públicos como privados, para la materialización de estas prácticas. Sirva como ejemplo la creación de algunas plazas como la de San Francisco o, más tardíamente, lugares ajardinados para el paseo como la propia alameda de Hércules¹.

Hasta ese momento, el jardín se concebía como una recreación de la naturaleza en un contexto arquitectónico. En el caso del jardín renacentista, es un ejercicio de dominación y supremacía del hombre sobre la propia naturaleza. El matiz es importante en tanto que no se trata de recrear sino de transformar, adaptar, humanizar el medio natural. Esta humanización consiste en controlar, delimitar y modelar lo que la naturaleza crea a priori como caótico. A finales del Quinientos, los jardines disponibles en el Alcázar eran, aparte de los mencionados de la Alcubilla y del Príncipe, el del estanque, junto a la muralla, la Danza, que da paso a las galerías inferiores del patio del crucero, el de Troya, el de la Galera y el de las Flores, dentro de la banda de terreno anexa al lado sur de los palacios. Estos espacios se habían desarrollado según la estética hortícola manierista, esto es, la puesta en crisis del Renacimiento. Se trata de un planteamiento anticlásico que curiosamente está perfectamente entroncado con lo musulmán, puesto que el arte islámico era, en palabras de Fernando Checa “uno de los más radicalmente anticlásicos de los que podía disponer la cultura visual del siglo XVI”².

Precisamente, al abrigo de estas dos estructuras, transformadas por Vermondo Resta entre 1606 y 1621, surge el llamado Jardín Nuevo o de las Damas (Figura 1). El origen del mismo puede fecharse hacia 1575 cuando el por entonces maestro mayor Antón Sánchez Hurtado aconsejaba en un informe “incorporar y armar el jardín de las Damas”³. Se refiere al espacio que hoy se conoce como Jardín de la Danza y que comunicaba a través de una verja con las huertas llamadas de la Alcoba. Huertas que se convertirían en el actual Jardín de las Damas al menos en dos etapas. La primera de ellas, estimable en torno a 1584 cuando se ordena “cercar el Jardín de las Damas”⁴, será el principio de la serie de actuaciones que ya en pleno siglo XVII darían como resultado el jardín actual. Hasta 1597 no existen nuevos datos sobre este jardín, consistiendo los mismos en la realización de un par de rejas que labrara el rejero Bernabé López⁵. Al año siguiente, 1598, ya se trabajaba en la solería de ladrillos de junto y adornos vidriados⁶. El nuevo jardín ocuparía la mitad de la extensión que hoy comprende. La configuración definitiva será a comienzos de

marzo de 1606, concretamente el 8 de ese mes, cuando Pedro Guillén eleva un informe en el que exponen la necesidad de “que los jardines de los dichos alcázares en la parte que caen los gigantes y Troya son muy pequeños por estar debajo de las ventanas del cuarto real”⁷. Con respecto a los “Gigantes” Ana Marín ha deducido, y nosotros con ella, que se trata de figuras hechas con la propia vegetación al modo en que se podían encontrar en los jardines manieristas romanos, sobre las que se aportará alguna otra documentación. Poco después se cometía al maestro mayor, Vermondo Resta para proponer una solución. El arquitecto tomaría la idea del veedor aconsejando sustituir parte de la huerta por jardín. Esta propuesta conjunta de Guillén y Resta obtuvo pronto el visto bueno del alcaide, en efecto, el mismo mes de abril de 1606 el teniente de alcaide aprobaba la propuesta y Vermondo Resta procedía a elaborar las condiciones y trazas del nuevo proyecto que consistiría no sólo en la ampliación del jardín, sino en la construcción de un muro de ladrillo jalonado de fuentes y portadas y del comienzo de la reinterpretación de la corcha almohade en la hoy Galería del Grutesco. Las obras de la nueva cerca del Jardín de las Damas serían encomendadas al albañil Pedro de Torres, quien percibió 60.860 maravedís a cuenta de la obra⁸.

El nuevo jardín nacería preñado de un completo programa iconográfico de índole mitológica, en el que la fuente que nos ocupa y la efigie de Neptuno que la preside no son más que una pequeña parte. Todo el conjunto aparece delimitado por los lados norte, oeste y sur por una tapia gruesa de ladrillo revocada de mortero, sobre la que se abren tres portadas de diseño manierista inspiradas en los modelos de Serlio y Vasari. El lado este lo acota el lienzo de mural-galería del Grutesco. Como complemento de estos temas mitológicos, interpretados escultóricamente en las fuentes, la vegetación también fue empleada para generar contenido de índole mitológica, presidida por una fuente dedicada al dios de los mares.

La historia material de la Fuente de Neptuno del Alcázar de Sevilla arranca a comienzos del siglo XVII, concretamente en el mes de diciem-



bre de 1606, cuando consta que Felipe Pinelo, mercader de origen genovés perteneciente a una de las familias más importantes de la ciudad en aquel momento y caballero veinticuatro del cabildo civil, adquirió en Génova las piezas marmóreas de la fuente, trayéndolas a Sevilla en barco y vendiéndolas al Alcázar como reza en los libros de cuentas del archivo del mismo⁹. Ante estos extractos documentales, parece muy probable que la fuente se montase nada más efectuarse los pagos. Lamentablemente no se conserva la data, al menos específica, del importe y fecha

Figura 2. Piezas de acarreo reutilizadas: arriba, basa para el fuste y abajo, pieza romana para elevar la urna en el interior de la pila.

de su montaje e instalación en el centro del nuevo jardín. Cuatro años más tarde concretamente las hijuelas que van del 13 al 18 de diciembre de 1610, reflejan un pago de cien reales al pintor habitual, Diego Esquivel, por pintar y dorar una fuente del Jardín de las Damas¹⁰.

El proceso de restauración al que ha sido sometida ha revelado, entre otras cosas, algunos detalles sobre la instalación y montaje de la fuente. En primer lugar, la base de mármol azul sobre la que se asienta todo el conjunto, y acerca de la cual nada dice la documentación, nos parecen piezas locales, es decir, no importadas de Génova. Por otra parte, se ha descubierto el uso de un par de piezas de acarreo formando parte del astil o vástago de la fuente (Figura 2). La documentación sobre la fuente despierta de su letargo de casi dos siglos entrada ya la segunda mitad del siglo XIX, en un momento en el que la ciudad de Sevilla y, en especial, el Real Alcázar recupera un poco de su esplendor con ocasión del establecimiento de los duques de Montpensier. Parece que la Fuente de Neptuno se hallaba hacia 1842 en una situación bastante precaria¹¹, cincuenta años después, concretamente en 1892 consta otra reparación de similar índole¹². Esto hace suponer que, en aquel momento, la fuente se encontraría parcialmente desmontada o, al menos, las piezas que conforman el mar presentarían cierta desarticulación. José Gómez volvía a referirse a la Fuente de Neptuno, una vez más, en otro presupuesto fechado esta vez el 16 de abril de 1896, aludiendo ahora a la parte escultórica de la fuente ya que al parecer, era preciso “reconstruir en mármol blanco la parte alta del grupo de delfines” de la misma y además “enderezar una pierna del Neptuno de bronce que sirve de remate a dicha fuente poniéndole de nuevo el perno de bronce para fijarlo al grupo de delfines”¹³. Caso y tratamiento aparte merece la parte broncea de la fuente¹⁴. De lo que no cabe duda es que se trata de una escultura que repite a su homónima y más monumental que preside igualmente una fuente en la ciudad de Bolonia, y que fue realizada por Jean de Boulogne da Douai, o lo que es lo mismo, Giambologna. Este espectacular monumento fue proyectado por el arquitecto y pintor palermitano Tommaso Laureti en 1563 y terminado dos años más

tarde. La pieza sevillana, aparte de ser de muy inferiores dimensiones, presenta un tratamiento escultórico mucho más avanzado de lo que pudiera haber resultado de una obra del XVI y aún de la fecha en la que se compró y montó la fuente. Algo que a todas luces nos lleva a pensar de que se trata de una incorporación algo posterior, quizá de mediados del Seiscientos, aunque nada hay que permita corroborar este extremo y mucho menos su causante material.

INTERVENCIÓN EN LOS ELEMENTOS DE MÁRMOL DE LA FUENTE DE NEPTUNO

Técnica de Ejecución

La fuente de Neptuno por su forma y estructura se puede encuadrar dentro de la tipología de fuente de carácter escultórico.

Tiene planta en forma de cruz griega, y sus medidas son: 3.44 x 3.44 m (planta) x 4.28 m de altura. Está compuesta por las partes o elementos siguientes: escultura, defines, urna, pila, fuste, estanque y escalón (Figura 3)

Toda la fuente está realizada en mármol, excepto la escultura que remata el conjunto que representa a Neptuno, que es de bronce. Según las conclusiones del estudio científico-analítico es un mármol muy puro que podría corresponder a un mármol de Carrara (Figura 4).

En lo que se refiere a los tonos cromáticos, a las vetas, a las transparencias y demás características propias de este material, resalta el hecho de que varían notablemente de una pieza a otra. El escalón o pedestal esta realizado con una piedra diferente al resto de la fuente, es un mármol de color gris azulado de vetado muy agradable en una amplia escala de tonos grises. El estanque es de mármol blanco, pero cada pieza tiene cierta variación tanto en el tono cromático como en el vetado. Al fuste, también de mármol blanco, lo cruzan en sentido vertical dos vetas de color tierra anaranjado. El mármol de la pila es muy blanco sin apenas vetas. La urna, cuyo mármol es el más blanco de toda la fuente, tiene cierto

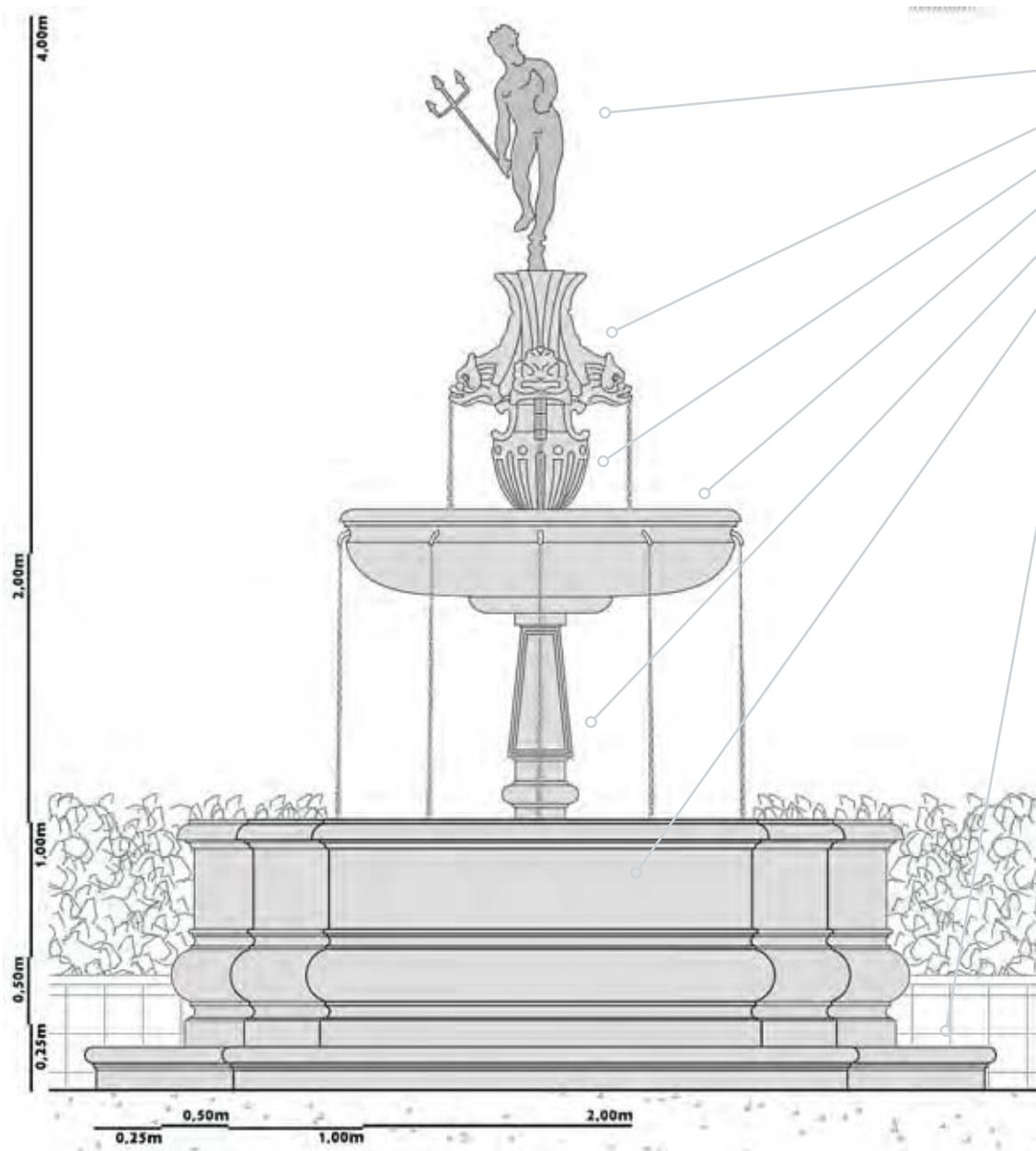


Figura 3.
 Escultura de Neptuno
 Grupo escultórico de defines
 Urna
 Pila
 Vástago o fuste
 Estanque
 Escalón

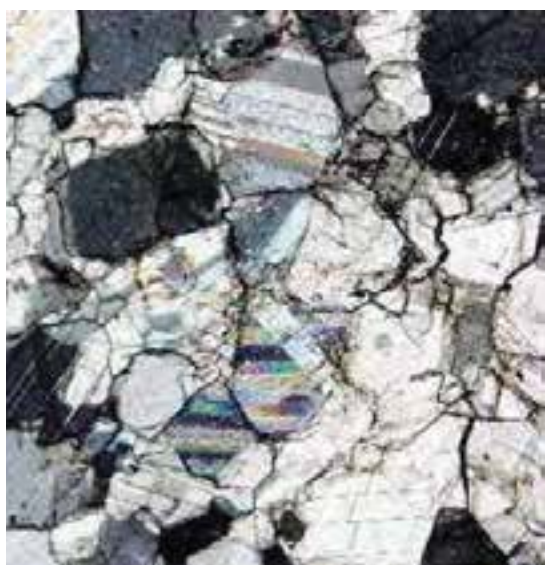


Figura 4.
 Izquierda, aspecto microscópico general donde se observa la textura de recrystalización que caracteriza a esta muestra del mármol y la relativa homogeneidad en el tamaño de los cristales. Derecha, puntos de unión triples entre cristales de calcita (1) y límites intercrystalinos rectos (2).



Figura 5.

Arriba, vistas generales del aspecto exterior e interior de la fuente previo a la intervención.

Figura 6.

Abajo, daños de tipo mecánico por pérdida de cohesión intergranular y desplazados de la superficie de la piedra e independientes de la estructura de la misma.

matiz traslúcido que le aporta gran belleza. Por último el grupo de delfines, que aunque también es de mármol blanco, tiene cierto matiz rosado; el número de vetas es escaso y son muy suaves.

En lo que respecta al acabado final del mármol de la fuente en su origen estaba pulido. El pulido es un tratamiento superficial que se le aplica a la piedra y que se compone de varias fases; apomazado (tratamiento con polvo abrasivo), abrillantado con bayetas de lana o fieltro y en algunos casos aplicación de cera o barniz para acentuar el efecto brillante del tratamiento. En el mármol de la fuente no se han encontrado ningún tipo de restos de cera o barniz.

Estado de Conservación

El lamentable estado de conservación que presentaba la Fuente de Neptuno en el momento previo a la intervención es el resultado de la conjunción de las acciones ejercidas en ella por diversos agentes de deterioro; atmosféricos, antropogénicos y biológicos.

El viento, como agente atmosférico natural, ha sido el causante de los daños de mayor importancia sufridos por la obra. El viento provocó la caída de un árbol sobre la fuente causando el desplome y fracturación de todos los elementos integrantes de la fuente a excepción del fuste y el estanque (Figura 5).

De forma generalizada dentro de los factores atmosféricos el agua, es uno de los más importantes al tiempo que sirve de vehículo para las acciones deteriorantes de otros agentes. La

El viento, como agente atmosférico natural, ha sido el causante de los daños de mayor importancia sufridos por la obra

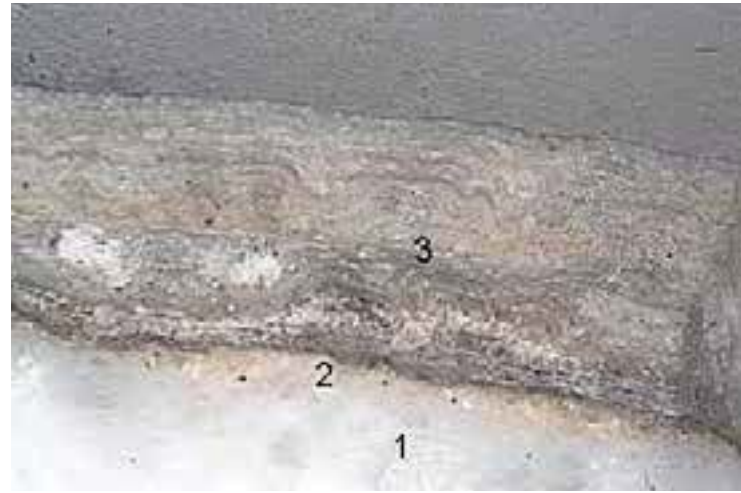


Figura 7.
A la izquierda, daños de tipo químico por la formación de gruesos estratos de concreciones de tipo salino que recubren la superficie del soporte mármreo



Figura 8.
Arriba, imagen de la sección transversal de la muestra nº1, donde se observa la gruesa capa de concreciones que recubre el mármol: 1. mármol, 2. calcita y fosfatos de calcio, 3. Calcita, aragonito, dolomita y cuarzo.

humedad presente en el mármol, ya sea por el agua contenida o la aportada por la lluvia, combinada con la acción del viento y las fluctuaciones bruscas de temperatura, originan la evaporación del agua y la consiguiente migración de sales a la superficie. La prolongada reiteración en el tiempo de este proceso de migración de sales es la causa de los daños de tipo mecánico (decohesiones, desplazados, fisuras, fracturas y pérdidas) (Figura 6) y químico (eflorescencias y

estratos de concreciones) (Figuras 7 y 8) que muestra la fuente.

Los agentes antropogénicos o debidos a la acción o inacción del hombre se pueden englobar en dos grupos; los causados en intervenciones anteriores con intención reparadora, y los provocados por la falta de mantenimiento. Dentro del primer grupo incluimos entre otras las reparaciones con cemento de las pér-



Figura 9.

Daños causados en intervenciones anteriores con intención "reparadora": Arriba, relleno de pérdidas de soporte con mortero de cemento.

Abajo, a la izquierda, pegado de fragmentos con adhesivos inadecuados e introduciendo pernos de hierro. A la derecha, huellas profundas dejadas por el empleo de maquinaria inapropiada en limpiezas de la superficie.



Figura 10.

Imágenes de los cultivos realizados en el estudio del biodeterioro de la fuente: a. Mesófilos aéreos viables (TSA).

b. Mohos y levaduras (RB) c. Algas y cianobacterias.



Figura 11.

Vista al microscopio de *Chlorella*, tipo de alga muy común en fuentes identificada en una de las muestras analizadas.

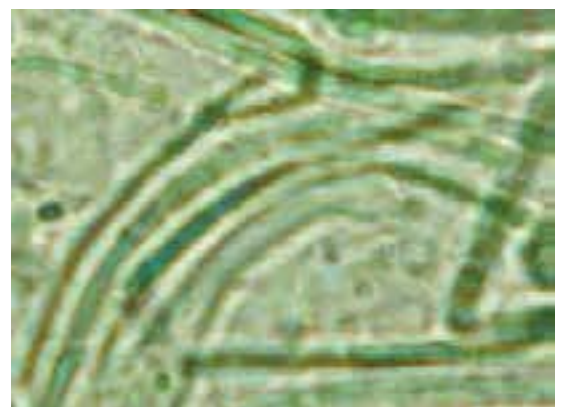
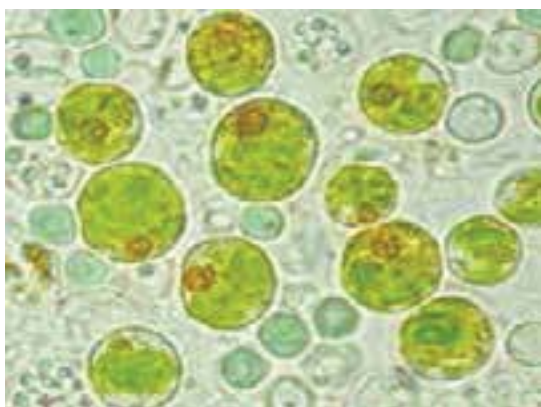




Figura 12. Daños de tipo biológico: a. Microcavidades producidas por la acción de algas y cianobacterias. b y c Costras estromatolíticas (superficie carbonatada y endurecida bajo la que se alternan estratos de biofilm mezclado con materia inorgánica sin compactar).

didadas de soporte en el pretil del estanque, las limpiezas con ácido del interior de la pila, la eliminación de los estratos de concreciones con maquinaria inapropiada, y el cosido de los fragmentos del grupo de delfines con grapas y pernos de hierro (Figura 9).

La falta de mantenimiento, con la consiguiente acumulación de suciedad de diversos tipos, añadida al deficiente estado de conservación de la superficie en muchas zonas (decohesiones, erosiones, picados....) y al tipo de bien cultural en contacto constante con el agua, han favorecido el crecimiento y proliferación de agentes de tipo biológico. En el estudio biológico se han identificado; mesófilos aéreos viables (TSA), mohos y levaduras (RG) y los más frecuentes, algas y cianobacterias (ALG) (Figuras 10 y 11). Los mesófilos aéreos son los que comienzan el proceso formando biopelículas con la secreción de sustancias poliméricas, los mohos y levaduras al ser productores de ácidos debilitan la estructura molecular del mármol y por último los diferentes tipos de algas y cianobacterias causan daños como microcavidades, pátinas pigmentadas y costras estromatolíticas (Figura 12). Estas últimas conforman una superficie carbonatada y endurecida pero bajo ella se alternan estratos de biofilm mezclado con materia inorgánica sin compactar. Los daños causados por la unión de dos tipos de agentes de deterioro, antropogénico y biológico, constituyen un capítulo muy importante en el deficiente estado de conservación de la Fuente de Neptuno.

Tratamiento Realizado

La intervención sobre la piedra de un monumento se contempla dentro del marco de la carta de Venecia (1968). Por lo tanto, todas las etapas y procedimientos empleados intentarán mantener la piedra en su aspecto original, no introduciendo variables que puedan trastocar el mensaje artístico y estético que sus autores pretendieron transmitir.

Como criterio general se consideró prioritario atender a las causas del deterioro, actuando sobre ellas, en la medida de lo posible, para erradicarlas o minimizarlas.

Trabajos y ensayo preliminares

La primera actuación directa sobre la Fuente de Neptuno consistió en sacar todas las piezas y fragmentos, hasta los más pequeños, del interior del estanque. También se localizaron fragmentos entre los setos y en el solado que rodea la Fuente de Neptuno.

Se fueron ubicando en el espacio habilitado a tal efecto agrupándolos según su pertenencia al fuste, pila, urna o tritones. Los fragmentos más pequeños, algunos de menos de 0'5mm, a los que no se pudo determinar su pertenencia se depositaron en bandejas.

Tras adoptar una nomenclatura para las piezas que componen la fuente se fueron siglando y

Figura 13.

Figuras de la fase de trabajos y ensayos preliminares: a. recopilación de piezas, b. siglado y c. ensayos de reconstrucción.



Figura 14. Limpieza de capas de costras y concreciones en diferentes zonas de la fuente.

numerando todos los fragmentos identificados. El siguiente paso consistió en la realización de múltiples ensayos de reconstrucción, hasta dar con la disposición original de los fragmentos para en su momento conseguir el case exacto de cada uno de ellos (Figura 13).

En esta primera fase de trabajos y ensayos preliminares también se realizaron pruebas de eliminación de las capas de diferentes composiciones, grosores y durezas que recubren el soporte, también se realizaron pruebas de consolidación y de tratamiento biocida.

Limpieza

Esta fase ha sido la más laboriosa y en la que se ha invertido la mayor parte del plazo de tiempo previsto para la intervención en la Fuente de

Neptuno. El grosor, diversidad y dureza de las capas que cubrían el soporte original han dificultado de manera considerable los trabajos de limpieza en el conjunto de la obra (Figura 14).

El principal objetivo de la limpieza ha sido la conservación y preservación de la fuente. Ha buscado la eliminación de la suciedad, es decir, de todos aquellos productos ajenos al soporte que son capaces de generar un daño o impedir el reconocimiento del objeto.

En la selección del método adecuado para los diversos tipos de limpieza que cada elemento de la fuente ha requerido, se han tenido en cuenta una serie de requisitos básicos. El conocimiento del soporte, de la naturaleza de los productos a eliminar, de su interacción, de las causas que han originado el deterioro y del ambiente en que se encuentra ubicado el objeto.

- 1 Capas minerales bien estructuradas.
- 2 Estratos algales diferenciados.
- 3 Materia mineral entremezclada con microalgas.
- 4 Capa de rizomas y glóbulos algales que se introducen en el soporte.

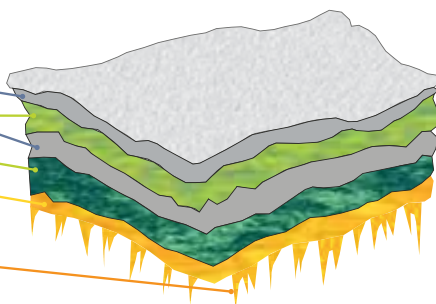


Figura 15. Figura que ilustra la composición estratigráfica de la costra estromatolítica que recubre zonas de la fuente sumergidas o en constante contacto con el agua.



Figura 16. Proceso de limpieza de la urna: izquierda, retirada de la capa de materia inorgánica sin compactar. Centro, retirada de las capas carbonatadas. Derecha, empleo de ultrasonido en la limpieza de orificios y perforaciones.

El método y los materiales empleados no han sido los mismos en todas las zonas de la fuente, se ha ido adaptando a las necesidades y las características propias de los materiales a eliminar de la superficie de la piedra.

En la mayoría de los casos se han combinado distintos sistemas para conseguir los mejores resultados en la limpieza de la superficie; sistemas acuosos, mecánicos y químicos.

La intervención en el grueso estrato de costra (Figura 15) que recubría la urna es un ejemplo de limpieza por capas adaptando el método y el sistema al tipo de estrato a eliminar.

En una primera actuación se aplicaron empacos de agua desmineralizada y tensioactivo con propiedades biocidas durante varios días hasta reblandecer la capa exterior de materia inorgánica

sin compactar. Una vez ablandada se pudo retirar de forma mecánico-manual con el empleo de bisturí, en la capa subyacente de materia orgánica se siguió el mismo método. Bajo estas se encontró una capa de carbonato compacta y muy endurecida que necesitó el empleo de microtorno, por fin la última capa ya en contacto directo con el mármol, carbonatada, de tonalidad amarillenta y fuertemente adherida. Esta última capa se retiró combinando sistemas mecánicos (microtorno) con sistemas químicos (resina de intercambio iónico). Los restos que después de la limpieza aún permanecían en el interior de orificios y perforaciones de la superficie se eliminaron con equipo de ultrasonidos (Figura 16).

La limpieza de estas dos últimas capas de la costra supuso una intervención costosa y muy lenta hasta conseguir eliminar estos estratos intentando preservar la superficie original.



Figura 17.

Proceso de limpieza de los estratos de concreciones en zonas del estanque por proyección de microesferas de vidrio.



Figura 18.

Proceso de desalación de piezas por inmersión en agua desmineralizada.



En zonas de los paneles exteriores del estanque la dureza y la fuerte adhesión de la capa de concreciones también requirió para su limpieza un sistema mecánico, en este caso la microabrasión de la superficie con microesferas de vidrio (Figura 17).

Desalación

Según el tipo de sales a eliminar, eflorescencias o sales contenidas en el soporte pétreo, la desalación se ha realizado por procedimientos distintos.

Para la eliminación del velo blanquecino poco coherente de sales solubles que recubría amplias zonas del exterior del estanque, se optó por el empleo de sistemas mecánicos mediante el empleo de brochas y cepillos.

Los resultados del test de sales realizado a los fragmentos que componían la urna y el conjunto de delfines, indicaban la necesidad de realizar una desalación de las piezas por inmersión en varios baños de agua desmineralizada hasta llegar a -50 ppm, y reducir el porcentaje de sales contenidas en el soporte (Figuras 18 y 19)



Figura 19.
a. Gráfica y b.c. tablas del proceso de decloración efectuado al grupo de delfines.

TABLA A					
Fecha	10/07/2013	21/07/2013	1/08/2013	9/08/2013	20/08/2013
ppm	146	128	117	131	180
µs/cm	293	256	290	260	362
temp.	22,3°C	26,5°C	27°C	26°C	25,8°C

TABLA B					
Fecha	3/09/2013	9/09/2013	16/09/2013	21/09/2013	30/09/2013
ppm	120	128	118	62	17
µs/cm	235	252	328	122	36
temp.	24,2°C	24°C	25,6°C	28°C	24,8°C

Eliminación de intervenciones anteriores

Las distintas reparaciones encontradas en algunas piezas de la fuente fueron analizadas para decidir su eliminación o su conservación. En la toma de estas decisiones ha primado la ejecución material, la idoneidad de los materiales empleados y si seguían cumpliendo una función “reparadora”, si alguno de estos requisitos no se cumplían se optaba por su eliminación.

Se han eliminado de la superficie las reconstrucciones con cemento del pretil del estanque, el llagueado ejecutado con el mismo material, las pastas adhesivas muy endurecidas que ocultaban fracciones del soporte y las grapas y pernos empleados para el pegado de las piezas del grupo de delfines.

Consolidación

El tratamiento de consolidación del soporte pétreo persigue la restitución, en la medida de lo posible, de la cohesión mecánica superficial perdida, buscando la máxima penetración del producto consolidante y la adhesión entre la zona alterada y sana de la piedra, evitando la formación de películas superficiales (silicato de etilo con polixilosanos oligoméricos).

La aplicación del consolidante no se ha realizado de forma indiscriminada, sino ajustada al principio de mínima intervención, reduciéndose a aquellos elementos o zonas que por su estado de alteración lo han requerido y siempre que no supusiera un riesgo para la conservación de los materiales.



Figura 20.
Imágenes de malla 3d con textura tomadas antes de la reconstrucción de la fuente.

Pegado y reconstrucción

Esta fase de la restauración de la Fuente de Neptuno ha sido la de mayor complejidad técnica de toda la intervención (**Figura 20**). A la circunstancia de la gran cantidad de piezas sueltas en que quedaron los elementos de la fuente hay que sumar la complejidad que supone el pegado de fragmentos que llegaban a pesar hasta 200 kg en algunos casos.

Después de las labores previas de identificación de fragmentos, siglado y ensayos de reconstrucción de los elementos, se seleccionó el método y los materiales necesarios para los trabajos de pegado y reconstrucción de la Fuente de Neptuno.

Se fueron pegando todas las piezas que componían cada uno de los elementos para una vez recuperada la unidad y solidez de cada uno de estos elementos abordar el montaje del conjunto de la fuente.

Las piezas de menor tamaño se pegaron a unión viva con resina epoxi y se mantuvo su posición con la ayuda de gatos hasta el endurecimiento de la resina. En las de mayor tamaño con objeto de reforzar la unión entre piezas se introdujeron espigas de fibra de vidrio de diferente grosor adaptadas a las medidas de la pieza a intervenir.

El pegado de las piezas de la pila (resina epoxi, espigas de fibra de vidrio y varillas roscadas de

acero inoxidable) se vio dificultado por el peso y las dimensiones de los fragmentos. La reconstrucción del elemento se abordó formando dos grandes mitades independientes para una vez pegados los fragmentos de cada una efectuar una sola unión.

Una vez reconstruidos de forma independiente cada una de las partes, fuste, pila, urna y delfines, se comenzó el montaje de la fuente con la ayuda de maquinaria para elevación de cargas. Para la unión entre los elementos se empleó la técnica original de construcción, colada de plomo en las uniones. (**Figura 21**)

Reintegración

La reintegración, entendiéndose como tal la recuperación de los volúmenes, se ha justado a los términos marcados por la legislación aplicable (LPHE, legislaciones autonómicas) y las recomendaciones de las Cartas Internacionales, siendo prioritario el máximo respeto al original.

Se ha recurrido a la reintegración cuando esta intervención ha sido necesaria para la correcta conservación del elemento, para el reconocimiento formal de la obra o en aquellos casos en que concurren circunstancias especiales, adoptando entonces la decisión de acuerdo a los informes y recomendaciones del equipo interdisciplinar.

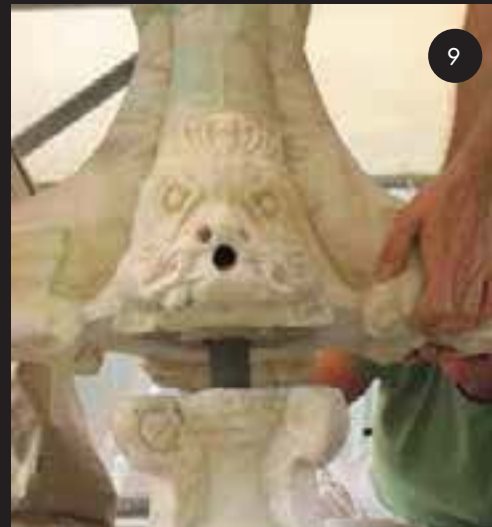


Figura 21. Proceso de montaje y recolocación de los elementos de la fuente: montaje del fuste en su base, reubicación de la pila y la urna y finaliza el montaje de los elementos de mármol con la colocación del grupo de delfines.

Se han considerado innecesarias e incluso perjudiciales las reintegraciones de las pérdidas de soporte en las franjas del pretil del estanque con graves daños por pérdida de cohesión. La reconstrucción de volúmenes en estas zonas puede provocar mayores daños ya que dificultarían la evaporación de la humedad contenida. A esto hemos de sumar la limitada estabilidad de los materiales de reintegración al exterior y los daños que se producen siempre que hay que eliminar intervenciones anteriores. También se han estimado innecesarias las reintegraciones cuando las faltas o pérdidas de materia, una vez realizado el proceso de limpieza, han quedado integradas en el efecto cromático y estético del conjunto, y no afecten a la conservación ni al reconocimiento del elemento.

En la selección de los materiales se ha tenido en cuenta que cumplan unas características básicas. Morteros de restauración con similar o superior volumen poroso, de comportamiento mecánico compatible con el del material pétreo, de composición conocida, libres de sales y de resistencia y adherencia adecuadas.

El relleno de juntas se ha realizado con resina epoxídica y sobre esta mortero compuesto de la misma resina con la adición de marmolina como carga. Para el sellado de fracturas, grietas

y fisuras se ha seguido el mismo procedimiento y para las reintegraciones de soporte una malta de resina epoxídica con inerte seleccionado, sin sales solubles, utilizada para el estucado y reintegración de piedra.

Protección

El objetivo de estos tratamientos de protección superficial del mármol será el de favorecer la conservación del material pétreo, evitando o retardando la acción de los agentes medioambientales o antrópicos de deterioro. La protección se basa en la aplicación de un tratamiento que impida la entrada de agua líquida en la piedra pero que permita la salida del agua en forma de vapor, sin causar alteraciones cromáticas ó efectos de brillo.

Se ha aplicado por impregnación a brocha un protector hidrorrepelente preparado para el uso, a base de organosiloxanos oligoméricos disuelto al 10% en aguarrás mineral desaromatizado.

Nuevo sistema hidráulico

La deficiente calidad del agua que llega a la fuente es uno de los agentes causantes del deterioro de la fuente, es por esto que se ha instalado un nuevo

TABLA 1. ANÁLISIS QUÍMICO DEL BRONCE

NOMBRE DE MUESTRA	Al	As	Cu	Fe	Sb	P	Pb	S	Ca	Si	Sn	Zn	Total
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
BRONCE NEPTUNO	0,06	0,58	85,47	0,06	0,28	1,53	0,29	0,05	0,14	0,14	9,43	1,97	100,00

TABLA 2. COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS MUESTRAS

Muestra	Minerales identificados	
	Originados por la alteración del bronce	Procedentes del polvo ambiental
N-PVerde	Brochantita (Cu ₄ So ₄ (OH) ₆ +++ Cuprita (Cu ₂ O)+ Atacamita (Cu ₂ Cl (OH) ₃)+	Cuarzo (SiO ₂) Dolomita (CaMg(CO ₃) ₂) Calcita (CaCO ₃)
N-PMarrón	Copper Tin (Cu _{327,92} Sn _{88,08})+++ Cuprita (Cu ₂ O)+	Cuarzo (SiO ₂) Dolomita (CaMg(CO ₃) ₂) Calcita (CaCO ₃)
N-PBlanca	Brochantita (Cu ₄ So ₄ (OH) ₆ +++ Ramsbeckite (Cu,Zn) ₁₅ (SO ₄) ₄ (OH) ₂₂ ·6H ₂ O+ Cuprita (Cu ₂ O)+	Calcita (CaCO ₃) Cuarzo (SiO ₂) Lepidocroite (FeO(OH)) MgSO ₄ ·1,5H ₂ O
+++ Muy abundante + Trazas		



ESTADO DE CONSERVACIÓN	
■	Pátina verdosa
■	Pátina marrón
■	Pátina blanquecina
	Suciedad superficial
■	Deformaciones por golpe
■	Pérdidas de capa exterior
■	Intervenciones anteriores

sistema hidráulico de recirculación de agua con bomba sumergible. De este modo se ha conseguido que el agua que circula por la fuente mantenga unas cualidades que faciliten la conservación de los materiales constitutivos de la obra.

INTERVENCIÓN EN LA ESCULTURA DE NEPTUNO

El análisis químico elemental del bronce de la estatua de Neptuno indica que su aleación está compuesta por Cu (cobre) como elemento mayoritario, y por Sn (estaño) y Zn (zinc) como principales elementos minoritarios, por lo que se trata de un bronce al estaño, con un contenido en plomo bajo.

Se han estudiado tres muestras de pátinas extraídas de la escultura y los resultados del análisis mineralógico han sido:

Pátina verdosa N-PV. Está compuesta fundamentalmente por el mineral brochantita (sulfato de cobre), cuprita (óxido de cobre) como minoritario y trazas de atacamita (cloruro de cobre). Compuestos formados al exterior en atmosferas urbanas contaminadas, por exposición al aire húmedo y por la deposición sobre la escultura de partículas de polvo en suspensión.

Pátina marrón N-PM. Está compuesta fundamentalmente por el mineral cuprita (óxido de cobre) como minoritario y trazas de cuarzo, calcita y dolomita, que son minerales que probablemente tienen su origen en las partículas de polvo en suspensión y que se han depositado sobre la estatua por acción de la gravedad y del agua de lluvia.

Pátina blanquecina N-PB. Está compuesta por los minerales brochantita y ramsbeckite (sulfatos de cobre) y cuprita (óxido de cobre), todos como minoritarios. También se ha identificado la presencia de sulfato de magnesio, cuarzo, calcita y dolomita, que son minerales cuyo origen es el mismo de la pátina marrón, polvo en suspensión.

Concluyendo, no se han encontrado pátinas inestable que pudieran causar graves daños por corrosión, sólo se ha encontrado atacamita $Cu_2(OH)_3Cl$ pero en forma de trazas.

El tratamiento realizado se ha basado en los resultados del estudio científico-analítico y en los resultados del test de limpieza efectuado como paso previo a la intervención. Han consistido en una primera limpieza mecánica para eliminar tierras y suciedades de diversa composición de la superficie,



Figura 23.
Imágenes del estado inicial y final
de la escultura de Neptuno



y una segunda de tipo químico (etanol-acetona 50:50). Las pátinas verdes y marrones aunque distorsionan estéticamente la visión del conjunto, son estables y ejercen funciones protectoras por lo que se han conservado y sólo se ha procedido a adelgazar su grosor en algunos puntos. Durante la limpieza del tridente se han identificado restos de oro lo que indica que esta pieza recibió un tratamiento de dorado probablemente con técnica al fuego.

Las deformaciones en los dentículos de la corona y en el tridente se han corregido de forma mecánico-manual. Finalmente se han protegido, escultura y tridente, con un barniz de resina acrílica con adición de inhibidor de la corrosión en solución de disolvente orgánico aplicado a brocha en varias de capas. (Figura 23)



Figura24.
Imágenes del estado inicial y final
de la urna, grupo de delfines y pila





Figura 25.
Imágenes de la Fuente de Neptuno una vez finalizada la intervención.



FICHA TÉCNICA

PROMOCIÓN Y DIRECCIÓN

Patronato del Real Alcázar y Casa Consistorial de Sevilla.

EMPRESA ADJUDICATARIA

R. Campos de Alvear.

EQUIPO DE RESTAURACIÓN:

Elena Martínez Piazza, Carmen Riego Ruíz, Rocío Campos de Alvear.

ESTUDIO HISTÓRICO

Grupo Estípite S.L.L.

ESTUDIO CIENTÍFICO-ANALÍTICO

Bronce: Francisco J. Alejandro Sánchez y Francisco J. Blasco López.
Mármol: Larco Química y Arte SL

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Carmen Riego Ruiz y J.M. Santos Madrid

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Rafael Espinosa Jiménez

EMPRESA COLABORADORA

Gares SL

NOTAS

- 1 Para comprender de manera clara estos procesos es esencial la lectura de LLEÓ CAÑAL, Vicente. *Nueva Roma: mitología y humanismo en el Renacimiento sevillano*. Sevilla: Diputación Provincial, 1979.
- 2 Vid. Checa Cremades, Fernando. "El arte islámico y la imagen de la naturaleza en la España del S. XVI", *Fragmentos*, Nº 1, 1984, pp. 21 - 43, p. 23.
- 3 Vid. A.RR.AA. Leg. 255, doc. 129, ref. en Marín Fidalgo, Ana. "Los jardines del Alcázar de Sevilla durante los siglos XVI y XVII. Intervenciones y ordenación del conjunto del Quinientos". *Cuadernos de la Al-Hambra*, Nº 24, 1988, pp. 107- 141, p. 135.
- 4 7 Vid. A.RR.AA. Leg. 61, ref. en ídem.
- 5 Vid. A.RR.AA. Leg. 226, doc. 15, ref. en ídem.
- 6 el azulejero Juan Gascón entregó alizares azules y olambres pisanos Vid. A.RR.AA. Leg. 157, ref. en ídem.
- 7 Se trata de una cuestión relacionada con la intimidad de los artesanos, Vid. A.RR.AA. Leg. 255, doc. 53, ref. en Marín Fidalgo, Ana. "Los jardines del Alcázar durante el siglo XVII. Intervenciones y ordenación del conjunto en el Seiscientos". *Cuadernos de la Al-Hambra*, Nº 26, 1990, pp. 207 - 248, p. 219.
- 8 Vid. A.RR.AA. Leg. 255, doc 53, ref. ídem.
- 9 La data de 1606 reza textualmente: "A Felipe Pinelo 24º de Sevilla ochenta y siete mil quinientos y setenta y seis maravedís que se le pagaron por una alberca de piedra de mármol que se trujo de Génova para el Jardín que se añadió al de las damas, dí por libranza del dicho señor teniente de alcaide" Cfr. A.RR.AA. Caja 164, exp. 1, fol. 79vº. El día 24 del mes de enero del año siguiente, 1607, se emite la correspondiente carta de pago por la nueva fuente ante el escribano de los Reales Alcázares Diego Castillo con el tenor siguiente: "Otogó el veinte e quatro Felipe Pinelo que a recibido de Esteban de LLeu Clavero y Tesorero de estos alcázares 87.576 mrvs contenidos en una libranza firmada del señor veinticuatro Juan Gallardo de Céspedes y refrendada de mí el escribano de la dicha ciudad a 19 de henero presente los quales... Mrvs. Se libera y paga por el valor de una alberca de piedra de mármol que se compró y está entregada en estos alcázares para el jardín que se ha añadido de las damas que es destos alcázares y se concertó el dicho precio. Firma y rubrica Diego del Castillo" Cfr. A.RR.AA. Leg. 179, Ref. Marín Fidalgo, Ana. *El Alcázar de Sevilla bajo los Austrias*. 2 vols. Sevilla: Guadalquivir, 1990, vol. 2, p. 395.
- 10 Este es un hecho que Marín apunta a que se trata de la Fuente de Neptuno, sin que pueda establecerlo como claro Vid. A.RR.AA. Leg. 158, hijuelas 1610, ref. Marín Fidalgo, Ana. *El Alcázar de Sevilla bajo...* op. cit., p. 396.
- 11 Según se desprende de un informe fechado el 15 de diciembre de aquel año. En él, el entonces arquitecto titular del Alcázar, Manuel Caballero, afirmaba que era preciso "asegurar los paños" de la citada fuente "renovando su solería por filtrarse las aguas" Vid. A.RR.AA. Caja 636 Exp. 1 15/XII/1842, ref. Baena Sánchez, María Reyes. *Los Jardines del Alcázar...* op. cit., p. 104.
- 12 Se trata de un presupuesto fechado el 20 de septiembre de ese año en el que José Gómez aconsejaba "volver a colocar y engrapar" esta fuente arreglando además sus tuberías vid. ídem.

13 Vid. A.RR.AA. Caja 837, exp. 1, ref. Baena Sánchez, María Reyes. *Los Jardines del Alcázar...* op. cit., p. 104.

14 Tradicionalmente se vino atribuyendo esta escultura al famoso tándem constituido a finales del XVI por Bartolomé Morel, fundidor, y Diego Pesquera, escultor. Autores ambos de la vecina fuente, urna y escultura de Mercurio. Aunque ya otros pusieron en cuarentena esta atribución, un simple análisis visual permite evidenciar las enormes diferencias formales y la gran distancia estética entre una y otra escultura, que sólo tienen en común el material y la temática mitológica. Ana Marín ha especulado con que quizá la escultura procediese de una fuente instalada en torno a 1574 en la alameda de Hércules, donde consta la existencia de una fuente dedicada a Neptuno Vid. Marín Fidalgo, Ana. *El Alcázar de Sevilla bajo...* op. cit.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDE, M.; MARTÍN, A. *Indicadores de alteración de los materiales pétreos. Propuesta de una terminología*. PH, Boletín Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, ISSN 1136-1867, 1996, IV (15), 68-74.

ALCALDE, M.; VILLEGAS, R. *Guía para el estudio de la alteración de la piedra de los monumentos y medidas de conservación*. PH, Boletín Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, ISSN 1136-1867, 1996, IV (15), 62-67.

Criterios de Intervención en materiales Pétreos. Conclusiones de la Jornadas de 2002 en el Instituto del Patrimonio Histórico Español. Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español. Nº2.

GOMÉZ DE TERREROS, M.G y ALCALDE MORENO, M. *Metodología de estudio de la alteración y conservación de la piedra monumental*. Univ.de Sevilla.I.U.C.C.. 2000.

LÓPEZ, J. *Utilización de consolidantes e hidrofugantes en la conservación de la piedra natural. Características técnicas de algunos de los productos más utilizados actualmente*. V Cong. de Geoquímica de España, 1993.

SAMEÑO PUERTO, M. (1996). *Biodeterioro. Métodos de identificación de agentes de alteración*. Técnicas de Diagnóstico Aplicadas a la Conservación de Bienes Muebles. Granada.

VILLEGAS, R. *Efecto de la contaminación atmosférica sobre los materiales pétreos. LA alteración de la piedra de la Catedral de Sevilla. Estudio de tratamientos de conservación. Proyecto Fin de Carrera*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Univ. Sevilla. 1985.

VILLEGAS, R.; ALCALDE, M.; VALE, J. F. ; MARTÍN, A. *Diagnosís y tratamiento de la piedra. I. La alteración de la piedra en monumentos. II. Consolidantes e hidrófugos. Productos para el tratamiento de materiales pétreos*. I. C. Construcción Eduardo Torroja. CSIC. Monografía n1 400. Madrid. 1990.