

*Propuesta de conservación y
restauración de la fuente y la cruz de
Puerta Cerrada*



Fondo del pilón de la fuente de Puerta Cerrada

Elsa Velasco Martín
Trabajo de Fin de Grado
Tutora Estrella Sanz Domínguez

Documento	Trabajo de Fin de Grado
Título	<i>Propuesta de conservación y restauración de la fuente y la cruz de Puerta Cerrada.</i>
Autora	Elsa Velasco Martín
Tutora	Estrella Sanz Domínguez
Estudios	Grado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural
Facultad	Facultad de Bellas Artes
Universidad	Universidad Complutense de Madrid
Fecha	04/06/2018
<p>Resumen: El proyecto consiste en una detallada propuesta de conservación y restauración de la fuente y la cruz de Puerta Cerrada, basada en el estudio previo de la historia, los materiales constitutivos y el estado de conservación de los monumentos, junto con los correspondientes mapas de alteraciones en los que se señala la localización y extensión de los deterioros. De acuerdo a esta investigación, se plantea una intervención directa sobre los bienes que se concreta en los siguientes tratamientos: reparaciones técnicas; limpieza, que incluye la eliminación de biodeterioro, de eflorescencias salinas y de depósitos, así como, una limpieza superficial; consolidación, que comprende acciones a nivel estructural, rejuntado y sellado de grietas; y, por último, reintegración y recuperación de elementos perdidos. Esta propuesta se acompaña con un plan de conservación preventiva en el que se identifican y evalúan los agentes de deterioro del entorno y se establecen medidas para controlarlos, al tiempo que se sugiere la implantación de rutinas de revisión y seguimiento de la evolución de los deterioros y un protocolo de actuación en caso de emergencia. Para concluir, se desarrolla una estrategia de difusión para concienciar del valor de los monumentos y facilitar su lectura. Consistirá en la instalación de elementos de señalización en el entorno de los monumentos que permitan contextualizarlos y sirvan como primer paso hacia su inclusión dentro de los programas culturales y circuitos turísticos que aborden esta temática. Todo ello con el objetivo de recuperar la memoria histórica y cultural del entorno de los monumentos y, más concretamente, la de dos elementos fundamentales en el periodo medieval y trascendentales para su evolución posterior, pero bastante desconocidas para el público en general: los viajes de agua y las murallas de Madrid.</p> <p>Palabras clave: piedra, conservación, restauración, memoria, Madrid, monumentos urbanos.</p>	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.	5
2.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.	5
3.1.	Cruz de Puerta Cerrada.	8
3.2.	Fuente de Puerta Cerrada.	10
4.	ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.	11
4.1.	Cruz de Puerta Cerrada.	12
5.1.	Fuente de Puerta Cerrada.	14
6.	ESTUDIO MATERIAL, TÉCNICO Y FORMAL.	15
6.1.	Materiales constitutivos.	15
6.2.	Técnica constructiva.	17
6.4.	Descripción formal de la fuente de Puerta Cerrada.	18
7.	ESTADO DE CONSERVACIÓN.	19
7.1.	Pérdida de materia.	19
7.2.	Aporte de materia.	22
7.3.	Alteración cromática.	24
7.4.	Deformación y rotura.	25
7.5.	Intervenciones anteriores.	26
8.	CRITERIOS Y NORMATIVA.	28
8.1.	Criterios de intervención.	28
8.2.	Marco legal y normativa de referencia.	29
9.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.	29
9.1.	Reparación de fontanería y estructuras.	30
9.2.	Limpieza.	31
9.2.1.	Eliminación de agentes causantes del biodeterioro.	31
9.2.2.	Tratamiento de sales.	33
9.2.3.	Limpieza de depósitos localizados y graffitis.	33
9.2.4.	Retratamiento de intervenciones anteriores.	35
9.2.5.	Limpieza superficial general.	36
9.3.	Consolidación.	37
9.3.1.	Consolidación del soporte.	37
9.3.2.	Relleno de fisuras y grietas.	39
9.3.3.	Rejuntado.	40

9.4. Reintegración.....	41
9.5. Recuperación de elementos perdidos.....	42
10. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA.....	42
10.1. Estudio del entorno.....	43
10.2. Programa de mantenimiento.....	47
10.3. Protocolo de actuación en caso de emergencias.....	48
ÍNDICE DE FIGURAS.....	52
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXO I. ESTUDIO HISTÓRICO (EXTENDIDO).....	
ANEXO II. MAPAS DE ALTERACIONES.....	
ANEXO III. MODELO DE FICHA PARA LA REVISIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE MONUMENTOS.....	
ANEXO IV. PROPUESTA DE DIFUSIÓN.....	

1. INTRODUCCIÓN.

El interés por desarrollar un proyecto de conservación y restauración de la fuente y la cruz de Puerta Cerrada va más allá de la voluntad de recuperación de su integridad material y entidad estética. Actualmente, los monumentos se encuentran afectados por una política de conservación pragmática, que desatiende su dimensión histórica y cultural. Por tanto, se busca, más bien, una manera de hacer visibles estos matices de significado por medio de la intervención directa sobre las obras. Ésta irá acompañada de un plan de conservación preventiva que garantice una continuidad en los planteamientos que guíen los tratamientos futuros, con lo que las obras se mantendrían por más tiempo y en condiciones más coherentes con su naturaleza. Pero, para que todo este conocimiento pase al cuerpo social, hará falta completar estas acciones con el desarrollo de una estrategia de difusión, que sitúe a la población en posición de interpretar los monumentos y apreciarlos en su justa medida.

Con ello, conseguiríamos poner en valor un conjunto que forma parte de la vida cotidiana de muchos madrileños y visitantes; pero que, precisamente por eso, su existencia se ha asumido sin que reciban demasiada atención, lo que los puede llegar a poner en riesgo de pérdida. Y, como ya ocurrió en etapas anteriores, con cada proceso de desaparición de las obras que sirven de antecedente a las que hoy podemos ver, no solo se pierde un monumento urbano vinculado emocionalmente a los habitantes de la ciudad, sino que supone el olvido de una circunstancia histórica determinada. Así, estos bienes servirían también como documento en el que queda un registro de lo acontecido, constituyendo una fuente de información accesible para todos. De modo que aquí la conservación se convierte, además, en un medio de democratización de la memoria y la cultura de la ciudad de Madrid.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Para desarrollar el proyecto, se siguió el protocolo de actuación que se detalla a continuación. Partiendo de una primera idea que consistía en dedicar el trabajo al estudio de los monumentos urbanos del enclave de Puerta Cerrada, el siguiente paso fue realizar una primera fase de investigación histórico-artística del lugar, para seleccionar las obras concretas a las que se dedicaría el trabajo. En este momento, y basándome en el conocimiento previo adquirido a través de un estudio sobre los factores de alteración de la fuente de la Cuesta de los Ciegos, decido centrarme en tres obras: la citada anteriormente y la fuente y la cruz de Puerta Cerrada. No es hasta realizar una segunda investigación más profunda, cuando me doy cuenta de que, en favor de la coherencia del análisis histórico, debería descartar la fuente de la Cuesta de los Ciegos pues, si bien está relacionada con los otros bienes, la vinculación no es tan

directa como la que estos presentan estos entre ellos, e incluso geográficamente se encuentra a cierta distancia, con lo que incluirla supondría desplazar el centro de interés de la intervención fuera de la ubicación precisa cuya memoria me proponía rescatar. En definitiva, me quedo con estos dos monumentos, realizo fichas identificativas con los datos más relevantes acerca de cada uno de ellos y me centro primeramente en estudiar su historia. Para ello, fue necesario acudir varias veces a aquellos centros donde podía acceder a la información relativa al tema, que encontré en la Biblioteca Regional de Joaquín Leguina, depositaria de buena parte del patrimonio bibliográfico y documental acerca de la Comunidad de Madrid, y en la Biblioteca Pública Municipal Iván de Vargas, situada muy cerca de Puerta Cerrada, con una sección específica sobre el Madrid histórico. Pero, finalmente, el volumen de información recabada fue tal que tuve que llevar parte del estudio histórico del entorno y de los monumentos antecedentes de los actuales a anexos, dejando en el cuerpo del texto un breve resumen de los mismos junto al análisis más específico de los monumentos que hoy se conservan y en los que se centra el proyecto. Decido hacer esto en lugar de simplemente desestimar parte de este apartado porque considero que con él se justifica la necesidad de llevar a cabo una intervención de estas características.





Una vez ya delimitado el objeto de estudio y recabada toda la documentación histórica, pasé a la descripción formal y la caracterización material y técnica, que me permitió conocer mejor la dimensión física de los objetos antes de meterme de lleno con el diagnóstico del estado de conservación y la identificación de los agentes de deterioro. Estos datos se obtuvieron, en su mayoría, a través del análisis organoléptico de las obras por observación directa o ayudándome de fotografías. Estas últimas se tomaron en tres sesiones, que tuve que realizar para adaptarme a las nuevas necesidades que iban surgiendo conforme avanzaba el trabajo.

En ninguno de los siguientes apartados se hace referencia a cada uno de los monumentos por separado, sino que sus similitudes en cuanto a materiales y construcción hacen que puedan tratarse como un conjunto, aunque realizando ciertos apuntes a nivel individual. Para la elaboración del estado de conservación, se siguió el sistema de organización propuesto por el proyecto COREMAS sobre materiales pétreos, ejemplificando las descripciones con fotografías de detalle de los monumentos. A esto le sigue el establecimiento de los criterios de intervención y la identificación marco legal bajo el que se encuentran los monumentos, que sirven para conocer las consideraciones previas de los que debemos partir para abordar el tratamiento.

La propuesta de restauración sigue el orden real de intervención. Pretende ser lo más concreta posible en la definición de los procesos y materiales, teniendo en cuenta que no han podido realizarse exámenes previos en los que fundar las decisiones. Todo esto sin dejar de lado ciertas recomendaciones generales y justificaciones a cerca de las medidas escogidas y las descartadas. Del mismo modo, se realiza también una propuesta de conservación preventiva, dentro de la que se identifican los agentes de deterioro del entorno de los monumentos, se evalúan los riesgos que supone cada uno de ellos y se proponen medidas de control y seguimiento para reducir su impacto. Por último, y ya en anexos, se ubica, como veíamos, la ampliación del estudio histórico; los mapas de alteraciones, cuatro por cada monumento, para cubrir sus caras principales; un modelo de ficha para la revisión del estado de conservación; y una propuesta de difusión, que facilitaría la lectura de los monumentos y sensibilizar a la población sobre su conservación.

3. FICHAS DE IDENTIFICACIÓN.

3.1. Cruz de Puerta Cerrada.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MONUMENTOS	
DENOMINACIÓN	
CRUZ DE PUERTA CERRADA	
Nº DE REFERENCIA: 8223	
LOCALIZACIÓN	
CALLE	SEGOVIA
BARRIO	PALACIO
DISTRITO	CENTRO
MUNICIPIO	MADRID
COORDENADAS (UTM)	440. 080, 4.474.124
FOTOGRAFÍAS IDENTIFICATIVAS	
	
FIG. 1. Cara norte.	FIG. 2. Cara noroeste.*
	
FIG. 3. Cara sur.	FIG. 4. Cara este.

* Por las características del paisaje urbano fue imposible tomar una fotografía de la cara oeste.

DESCRIPCIÓN FORMAL		
TIPOLOGÍA	DIMENSIONES	MATERIALES
MONUMENTO CONMEMORATIVO	530 x 325 x 235 cm	PÉTREOS Y METÁLICOS
COMPONENTES	DIMENSIONES	MATERIALES
BASE	35 x 175 cm	GRANITO GRIS
PEDESTAL	290 X 175 cm	CALIZA BLANCA DE COLMENAR
PLINTO CIRCULAR	96 x 58 cm	CALIZA BLANCA DE COLMENAR
CRUZ	240 x 150 x 60 cm	CALIZA BLANCA DE COLMENAR
LÁMINA		HIERRO FORJADO
HISTORIA		
FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1783	
AUTOR	DESCONOCIDO	
ANTECEDENTE	CRUZ PRIMITIVA DE 1588	
OTRAS INTERVENCIONES	PÉRDIDA DE LA DECORACIÓN EN LA GUERRA CIVIL 1995 LIMPIEZA Y SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS	
PROPIEDAD		
MUNICIPAL		
COMPETENCIA MANTENIMIENTO	AYUNTAMIENTO DE MADRID	
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	MONUMENTO URBANO	

3.2. Fuente de Puerta Cerrada.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MONUMENTOS	
DENOMINACIÓN	
FUENTE DE PUERTA CERRADA	
Nº DE REFERENCIA: 8091	
LOCALIZACIÓN	
CALLE	SEGOVIA
BARRIO	PALACIO
DISTRITO	CENTRO
MUNICIPIO	MADRID
COORDENADAS (UTM)	439.952,51, 4.474.137,47
FOTOGRAFÍAS IDENTIFICATIVAS	
	
FIG. 5. Cara norte.	FIG. 6. Cara oeste.
	
FIG. 7. Cara sur.	FIG. 8. Cara este.

DESCRIPCIÓN FORMAL		
TIPOLOGÍA	DIMENSIONES	MATERIALES
FUENTE	215 x 210 x 145 cm	PÉTREOS Y METÁLICOS
COMPONENTES	DIMENSIONES	MATERIALES
CUERPO CENTRAL	175 x 86 cm	GRANITO GRIS
PILONES	53 x 92 x 46 cm	GRANITO GRIS
PEDESTAL	165 x 87 cm	CALIZA BLANCA Y GRANITO
ORNAMENTOS	DIMENSIONES	MATERIALES
ROSETAS	31 cm (diámetro)	HIERRO FORJADO
PLACAS	36 x 30 cm	CALIZA BLANCA
HISTORIA		
FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1850	
AUTOR	ARQUITECTO MARTÍN LÓPEZ AGUADO	
ANTECEDENTE	FUENTE DE DIANA O DE LOS CARTELONES	
OTRAS INTERVENCIONES	1995 LIMPIEZA Y SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS	
PROPIEDAD		
MUNICIPAL		
COMPETENCIA MANTENIMIENTO	AYUNTAMIENTO DE MADRID	
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	MONUMENTO URBANO	

4. ESTUDIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.

Podría parecer a primera vista que la fuente y la cruz del entorno de Puerta Cerrada y la calle Segovia son sencillamente monumentos urbanos de uso público sin un valor histórico significativo, pero estaríamos comprendiendo únicamente una parte de su significado. Solo si profundizamos en el estudio del entorno nos daremos cuenta de que en realidad constituyen un testimonio único de su historia. Y en ellos se reflejan las numerosas transformaciones que este enclave ha experimentado a lo largo del tiempo.

A modo de resumen, pues un desarrollo más extenso de este punto se incluye en el Anexo I, podríamos decir que el **primer asentamiento** en esta ubicación tuvo lugar durante el **periodo visigótico**. Fue escogido, entre otras cosas por su proximidad al arroyo matriz, más tarde llamado de las Fuentes de san Pedro, que abastecía de agua a la población. A finales del siglo VII, los **árabes** ocuparon el emplazamiento y el desarrollo urbano obligó a construir infraestructuras más sofisticadas, como son la **muralla defensiva**, de la que quedó fuera esta zona, convertida en arrabal; y las **mayras**, canalizaciones para transportar el agua, y depósitos y fuentes donde recogerla. El primero de estos viajes de agua fue el construido en esta área, que, en un principio, bebía del **arroyo de las Fuentes de san Pedro**, y que consiguió suministrar agua al depósito de Puerta Cerrada durante varios siglos.

Aunque con la **reconquista**, ya en el año mil, se cambia la urbanización del terreno con la construcción de la primera **muralla cristiana**, que amplía los límites de la musulmana y cruza, precisamente, por la localización que venimos analizando, donde se ubica, además, una puerta. Pero estos límites vuelven a quedarse pequeños y, tras una nueva ampliación a mediados del siglo XV, termina por **demolirse** con la definitiva instalación de Felipe II y su Corte en Madrid, en 1561. Del mismo modo, evolucionan los **viajes de agua**: se reforman los antiguos y se construyen otros nuevos. Pero, quizás, el hecho más significativo al respecto sea la esmerada y profusa construcción de fuentes como punto de consumo del agua canalizada.

Entre las más notables se encuentra la **antigua fuente de Puerta Cerrada**, antecedente de la que hoy podemos apreciar en este lugar. Fue construida entre 1617 y 1620 por Francisco del Valle, con un remate escultórico de Ludovico Turchi. En 1624, tuvo lugar la primera reforma, a la que seguirían otras muchas, hasta acabar demoliéndose por completo en 1849.

4.1. Cruz de Puerta Cerrada.

Cerca del lugar donde se ubicaba la antigua fuente y el depósito de agua, se construyó una cruz hacia el año 1588, que debió perderse quedando únicamente de ella una pirámide que le serviría de base, y que acabó por derribarse en 1783. Según se indica Rincón (2001), la sustituyó otra cruz, más modesta, que en 1873 fue también destruída. A **mediados del siglo XIX**, fue reemplazada por otra, muy similar a la que hoy podemos observar. Con la salvedad de que ha **perdido algunos elementos** como son el ancho festón de flores o los cuatro bolardos que servían para protegerla del tráfico (ver FIG. 9 y 10), que fueron eliminados en la reconstrucción que tuvo que acometerse después de la Guerra Civil, como consecuencia de los daños sufridos durante el conflicto (García y Martínez, 2009).



FIG. 9 y 10. Fotografías de la cruz de Puerta Cerrada tomadas antes de la Guerra Civil. Extraídas de Monumentamadrid.

Como se ha perdido también la historia sobre el **origen del monumento**. Este asunto se discute ya en unos documentos de 1783. Aunque no llega a esclarecerse su origen concreto, sí se plantean algunas posibilidades como la conmemoración de una Ermita al arcángel San Gabriel que previamente hubiese existido en ese entorno, o del asesinato del maestro de obras del rey un siglo antes. Aunque, según Mesonero, se dispondría allí para recordar la existencia de la muralla y su Puerta Cerrada o de la Culebra, derribada en 1569 (Rincón, 2001, p. 609).

En cualquier caso, cabe señalar que sobrevivió a los famosos mandatos de los corregidores D. Josef Marquina y D. Dámaso de la Torre, que ocuparon el cargo entre 1804-1807 y 1809-1811, respectivamente; y ordenaron, por cuestiones de respeto a la fe cristiana, guarecer las cruces más relevantes en las iglesias y eliminar las restantes para evitar que sufrieran daños (Rincón, 2001, p. 613-614). Por todo ello, se ha convertido en un símbolo de la ciudad de Madrid, como se refleja en su aparición recurrente en obras literarias, especialmente de la primera mitad del siglo XIX.

Más recientemente, el Departamento de Conservación de Edificaciones del **Ayuntamiento de Madrid se ha encargado de su mantenimiento**. La última intervención, de limpieza y sustitución de elementos dañados se llevó a cabo en 1995 (Ayuntamiento de Madrid, 1999).



FIG. 11 y 12. Imágenes de la cruz de Puerta Cerrada en 2012 y 2018. La primera extraída de Monumentamadrid.

5.1. Fuente de Puerta Cerrada.



FIG. 13 y 14. Imágenes del entorno y la fuente de puerta cerrada tomadas en 2012. Extraídas de Monumentamadrid.

En 1850, un año después de demolerse la anterior, se construye en Puerta Cerrada, entre las calles Segovia y Sacramento, una nueva fuente para recoger el agua del Abroñigal. Se trata, en este caso, de un **caño de vecindad**, es decir, que se destina únicamente al uso de los vecinos, por lo que el diseño es más humilde y de menores proporciones. Es el más antiguo de estas características que se conserva, aunque quedan otros de épocas más recientes como la de los Cabestreros en el barrio de Lavapiés. La nueva fuente, igualmente construida en caliza blanca de Colmenar y piedra berroqueña, fue obra del arquitecto **Martín López Aguado**, siendo corregidor el marqués de Santa Cruz (Ayuntamiento de Madrid, 2012). Destacó en su momento por presentar una **farola** a modo de remate y por sus **grifos**, que permitían la interrupción del flujo, lo que no era tan habitual en la época (ver FIG. 15 y 16).



FIG. 15 y 16. Detalle farola fernandina y grifos originales, actualmente perdidos. Extraídas de Monumentamadrid.

Pero al igual que en los casos anteriores, las políticas de obras públicas de la época, poco preocupadas por la preservación de los monumentos, provocaron que sufriera **constantes transformaciones**. En una fecha indeterminada el pilón fue sustituido por uno semicircular, la piedra para apoyar recipientes y recibir el agua fue eliminada y los caños se reubicaron fuera de las placas preparadas para instalarlos (Ayuntamiento de Madrid, 2012). Asimismo, se perdió el capitel de la farola y esta se sustituyó por otra de base troncocónica, de cuatro brazos con farolillos de hierro fundido. Se trata de una de las pocas farolas fernandinas originales del siglo XIX que quedan en Madrid, pues la mayoría son reproducciones modernas. “Ésta tenía cuatro brazos ornamentados de fuertes curvas y cinco luminarias, una por brazo y otra en el mástil principal, rematadas por cupulillas con florones; el mástil arranca abalaustrado y se estría en la parte superior del fuste.” (Ayuntamiento de Madrid, 2012, p. 1).

En 1995, el Departamento de Conservación de Edificaciones del **Ayuntamiento de Madrid tuvo que intervenir** la obra para frenar los daños, derivados principalmente de la erosión y la pérdida de la tapa de registro, con un tratamiento que consistió en labores de limpieza y sustitución de elementos dañados, financiado por un presupuesto conjunto de seis millones de pesetas para la cruz y la fuente (Ayuntamiento de Madrid, 1999).

6. ESTUDIO MATERIAL, TÉCNICO Y FORMAL.

Se trata de monumentos de diferente naturaleza, la cruz tiene un carácter conmemorativo y la fuente, utilitario y decorativo, y construidos en momentos distintos, 1783 y 1850, respectivamente; pero los materiales empleados y el sistema constructivo son **similares**. Ambas se articulan a partir de robustas piedras, como son el granito gris o piedra berroqueña y la caliza blanca de Colmenar, de uso común en la ciudad de Madrid por contar con importantes canteras en el territorio. Algunos detalles se ejecutan en hierro forjado.

6.1. Materiales constitutivos.

Merece la pena realizar un estudio más profundo de los materiales constitutivos para conocer las propiedades de los mismos y, así, poder determinar las causas de las alteraciones y predecir su futuro envejecimiento.

Podemos comenzar el análisis por el **granito gris**. Se trata de una roca ígnea plutónica compuesta principalmente por cuarzo, feldespato y mica. Está presente en varias canteras del entorno de Madrid, la de Alpedrete, Zarzalejo y Colmenar Viejo son las más explotadas tradicionalmente. Posee una textura de grano grueso y de tonos grises. Es, además, poco porosa, dura, resistente e impermeable, lo que hace que sea

muy utilizada en elementos estructurales y para exteriores. No en vano, esta piedra es la que se emplea en la base o en piezas más expuestas a recibir golpes o impactos (ver FIG. 17). En cambio, sí resulta sensible a la acción de la lluvia ácida.

En ella, los procesos de meteorización tienen lugar de manera gradual. Esta puede ser de dos tipos: la física, que se siente casi exclusivamente sobre la superficie, pues la roca es muy compacta e impermeable y no deja que alcance capas más profundas; y la química, más agresiva, que oxida e hidroliza los feldespatos haciendo que la disgregación afecte a estratos más internos de la roca.

La **caliza blanca de Colmenar**, por su parte, es una caliza fosilífera formada por carbonato cálcico muy puro. Se trata de un elemento común en muchos de los monumentos y edificios más notables de la ciudad de Madrid, especialmente los construidos entre los siglos XVIII y XIX, aunque se ha venido utilizando hasta nuestros días (Dapena, Ordoñez y García, s.f.). Esto se debe a sus buenas propiedades para la construcción y para ubicarse en exteriores y su apreciada apariencia estética: es una piedra compacta, algo más porosa que la anterior, poco fisurada y de resistencia y dureza medias (ver FIG. 18). Estos dos últimos factores hacen que, como veíamos antes, en los monumentos que estamos estudiando estas piedras se reserven para motivos decorativos, más trabajados. Es, además, muy resistente a la meteorización, que, en todo caso, suele darse en forma de disolución de la roca como consecuencia de la acción del agua y los contaminantes ácidos.

Todo ello confirma que ambas piedras poseen unas propiedades y características petrográficas que garantizan la resistencia del material, lo que las hace idóneas para formar parte de monumentos urbanos.

El **hierro forjado** es un metal de color plateado, de bajo contenido en carbono, duro, pero relativamente frágil, que se moldea martillando cuando está muy caliente y queda fijo al enfriar (ver FIG. 19). La dificultad para soldar y unir fragmentos de este metal ha hecho que se utilicen preferentemente para ornamentos, como ocurre en el caso que nos ocupa.



FIG. 17, 18 y 19. Principales materiales constitutivos: granito gris, caliza blanca y hierro forjado.

6.2. Técnica constructiva.

Ahora habría que estudiar la manera en que estos materiales se articulan para conformar los monumentos. Los bloques de piedra se organizan en **módulos** y secciones superpuestas en altura, con lo que se consigue componer los volúmenes dejando el **centro hueco** para albergar otro tipo de elementos como es la fontanería, en el caso de la fuente. En general, se aprovecha el propio peso para el asentamiento de los sillares. Esto se ve favorecido por su **distribución piramidal**, que permite equilibrar apoyos para formar estructuras estables. Para la unión de las piezas y el relleno de los huecos entre bloques se ha utilizado **mortero**, mezcla de conglomerante, árido y agua. Pero podemos encontrar combinados varios tipos, debido a que en intervenciones posteriores se han realizado adiciones de material distinto al original.

6.3. Descripción formal de la cruz de Puerta Cerrada.

La cruz de Puerta Cerrada se alza sobre una **plataforma circular** elevada un escalón por encima del nivel del suelo, conformada a partir de la misma piedra de que se compone la acera en este lugar. En su centro, se ubica ya el monumento propiamente dicho. Arranca con una **base de planta cuadrada** formada por cuatro bloques de granito gris de unos 30 cm de alto. Es la zona de máxima anchura, con lo que se consigue un apoyo estable, además de proteger otras superficies más delicadas de los impactos y vibraciones, que son aquí más comunes por estar en contacto con el suelo.

Sobre esta, se ubica un **pedestal** de piedra de Colmenar, también cuadrado, aunque de menor perímetro. Se unen por medio de un mortero que sella las juntas y aporta unidad, pues su acabado es muy similar al de la piedra caliza con lo que las divisiones consiguen disimularse. Presenta, por tanto, un árido de granulometría fina y color claro, es muy poco poroso y de aspecto liso y suave, aunque debido a procesos de alteración se encuentra agrietado. Este mismo material se dispone entre las juntas del pedestal, formado por cinco niveles superpuestos de bloques de piedras que se organizan para dar lugar a esta estructura. El inferior cuenta con una moldura escalonada en su parte más alta, de manera que a medida que asciende en altura, disminuye en proporciones. El paralelepípedo central, de caras planas decoradas con un rectángulo rehundido inscrito en cada una de ellas, se compone de tres de estos niveles de bloques de caliza superpuestos. En sus caras este y oeste se mantienen vías de acceso al interior: la primera, se tapa con una puerta de hierro forjado que puede abrirse con llave; y, la segunda, se cubre con una piedra de la misma naturaleza, que queda fija y continua la decoración del bloque en el exterior. Por encima, un arquitrabe escalonado con entrantes y salientes redondeados cierra este prisma

central. Y, por encima de este, se apoya ya el **remate del pedestal**, con una decoración propia de construcciones arquitectónicas: una cornisa con goterón y cimacio y tejado curvo a cuatro aguas con alero. Para componer este volumen, las uniones entre las piedras se han reforzado con grapas metálicas cubiertas con mortero.

La zona superior de este cerramiento adquiere una forma de pirámide truncada, para servir de apoyo a la parte más escultórica, también de piedra caliza. Aquí, una **columna** de una sola pieza y de fuste corto decorado con acanaladuras en espiral sirve de base para el motivo principal. Arranca con la ornamentación clásica de la sucesión de toro, escocia y toro, estando la primera de estas fases decorada con una corona de laurel, y termina con un anillo, sin capitel. Remata la obra una **cruz** sencilla de planos lisos de algo más de dos metros de alto, compuesta por tres piezas, una para el travesaño y dos para el patibulum.

6.4. Descripción formal de la fuente de Puerta Cerrada.

Algunos de estos principios se repiten en la fuente, con la particularidad de que su interior alberga los **elementos de fontanería**. Además, para unir los bloques grandes se utiliza, en este caso, un mortero más vasto, con árido de granulometría más gruesa e irregular y un tono gris pardo, y un mortero algo más fino y de color claro para unir piezas más pequeñas, como son las placas de caliza del pedestal.

Parte, como en el caso anterior, de un **cuerpo central escalonado** organizado en bloques de granito gris, tres en la cara este y otros tantos en la oeste, que forman entrantes y salientes alternos. Adosadas a ella se encuentran los **pilones semicirculares** y de piedra berroqueña, en los lados norte y sur, que sirven para recoger el agua. Los decora un ensanchamiento moldurado a modo de zócalo y cornisa. Todo ello soporta otra pieza de granito de menor perímetro, que comparte con la anterior el juego de los bloques entrantes y salientes, pero con los volúmenes contrapeados a la inversa que en el nivel anterior. Sobre ella se apoya, a su vez, un **pedestal**, que en su momento sirvió para sostener la farola fernandina y en el que se ubicaban los grifos. Se compone de tres elementos. En primer lugar, una base, de caliza y de forma redondeada con dos hendiduras en las esquinas. Después, el cuerpo central, de granito gris, decorado con **rosetas de hierro forjado** en las caras norte y sur, en cuyo centro se sitúan las aperturas para los grifos, hoy selladas. Y, por encima de estos, se ubican unas **placas** lisas rectangulares de caliza en todas sus caras, excepto en la norte, donde se sustituyen por una **tapa de hierro**. Por último y culminando el monumento, encontramos una **cornisa** también de caliza, de caras planas, que sigue la forma del contorno de la pieza anterior, pero con un perímetro mayor.

7. ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Dado que se trata, como hemos visto, de obras que comparten ciertas similitudes, sobre todo en lo que se refiere a la técnica constructiva y a los materiales empleados, podemos analizar conjuntamente su estado de conservación, deteniéndonos a realizar un análisis individual pormenorizado para asuntos que así lo requieran.

Atendiendo de momento a lo general, puede decirse que las obras están **estables a nivel estructural** y los deterioros que muestran no se encuentran tan avanzados como para ponerlas en riesgo de pérdida inmediata. Aunque, desde luego, con el tiempo podría llegarse a alcanzar esta situación si no se consiguiesen atajar los procesos de degradación. Ahora bien, las alteraciones actuales sí **afectan a la apreciación estética y la unidad** de las obras, por lo que dificultan la lectura de las mismas en su riqueza de implicaciones de contenido histórico y cultural.

Más concretamente, podemos identificar en los monumentos los indicadores o efectos de la acción de una gran variedad de agentes de deterioro, con las consiguientes alteraciones de las propiedades y comportamientos que su acción provoca en los materiales. Según la manera en la que estos daños se manifiestan en las obras, podrían clasificarse en cuatro grandes categorías, que a continuación desarrollaremos. Esta división se establece siguiendo un criterio **descriptivo y jerarquizado**, más intuitivo que otras metodologías y que entronca directamente con el planteamiento de la intervención, el propuesto en el Proyecto COREMANS del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Laborde, et al., 2013, p. 113). Sin embargo, conviene apuntar que, en cierto modo, esta clasificación constituye una simplificación de los complejos procesos de deterioro, pues las lesiones son a menudo consecuencia de la acción simultánea o consecutiva de varios factores.

Los **mapas de alteraciones**, que permiten la localización en los monumentos de los principales deterioros, se incluyen en el anexo II.

7.1. Pérdida de materia.

Aquí se incluye todo lo que supone una disminución del volumen original. Dependiendo de la morfología que queda en la zona de la pérdida y el estado de agregación de la misma, podemos distinguir lesiones originadas por diferentes agentes que afectan al bien en distinto grado de gravedad.

La **erosión**, por ejemplo, no se muestra muy avanzada y es prácticamente inexistente en el caso del granito. En cambio, en la caliza este daño queda algo más patente. Encontramos una erosión leve y bastante **uniforme**, que podríamos atribuir a la fricción y abrasión que producen las partículas arrastradas por el viento o la lluvia; y,

aunque la superficie pétreo no queda muy descohesionada, sí **aporta rugosidad**, lo que supone una alteración de la reflectividad original del material (ver FIG. 20).

Más puntualmente, encontramos **acanaladuras, estrías y picados**, que rompen la continuidad de la lisura de la piedra. Su origen puede estar en la erosión diferencial y disolución selectiva de algunos de los componentes más sensibles del material (Laborde, et al., 2013, p. 119) (ver FIG. 21).



FIG. 20 y 21. Aumento de la porosidad, picado y acanaladuras como consecuencia de la erosión diferencial y la disolución selectiva en la parte superior de la cruz y el pedestal.

De igual manera, la acción antrópica, ya sea en forma de vandalismo, rozamientos o usos indebidos, puede llegar a producir **excoriaciones** o daños mecánicos que se manifiestan como marcas de impacto o incisiones, especialmente frecuentes en la piedra caliza, más blanda; y, más concretamente, en salientes, más expuestos (ver FIG. 22 y 23).



FIG. 22 y 23. Excoriaciones en las esquinas del pedestal de la cruz.

En otras zonas, la recesión de la superficie se produce como consecuencia de un proceso químico como es la disolución. Este deterioro se concentra en la piedra caliza, por ser un material carbonatado; y, más concretamente, en la parte interior de las cornisas de ambos monumentos, pues es donde el agua de lluvia se detiene más tiempo en su discurrir por la superficie pétreo. Su modo de operar es el siguiente: el agua circula disociando y arrastrando los componentes químicos de los minerales y con la repetición de este proceso llega a producirse una **disolución diferencial** (ver FIG. 24).

Esto favorece el desarrollo de otras formas de deterioro, como la **microdescamación**, que provoca el desprendimiento de fragmentos en forma de escama (ver FIG. 25).



FIG. 24 y 25. Disolución diferencial en cornisas de la fuente y microdescamación en la cruz.

Como vemos, este es el área que más sufre el problema de la disgregación, pero no la única. Toda la superficie de piedra caliza se encuentra en cierta medida afectada por la **descohesión**, que provoca la separación y caída de los componentes del mineral, de manera que la coherencia aumenta hacia el interior (Laborde, et al., 2013, p. 123). Esta lesión se presenta comúnmente en forma de **microdesplacación** (ver FIG. 26 y 27). En ella, la humedad como agente de deterioro tiene un papel fundamental y es difícil de frenar, puesto que se ubica en exteriores.



FIG. 26 y 27. Microdesplacación del pedestal de caliza de la cruz.

Dentro de este apartado cabe mencionar también las pérdidas localizadas que afectan a volúmenes de tamaño considerable. En este sentido, podemos identificar **desconchados**, que posiblemente tengan su origen en las tensiones que se producen por la respuesta diferencial a los cambios en las condiciones ambientales cuando el material presenta discontinuidades (ver FIG. 28).

Del mismo modo, apreciamos **desprendimientos** que parecen más bien consecuencia de la acción de fuerzas físicas directas, pues se ubican en zonas frágiles y expuestas, como son las aristas o decoraciones molduradas (ver FIG. 29).



FIG. 28 y 29. Desconchados en la cruz y desprendimientos en el alero del pedestal.

Y, por último, estaría la **pérdida de elementos** como el festón de flores de la cruz, y los grifos y farola de la fuente (ver FIG. 9, 10, 14 y 15), ya señalada en el estudio histórico, que conllevan, al mismo tiempo, una pérdida de información. Por tanto, para decidir sobre su reincorporación, tema que se desarrolla en el último apartado de la propuesta de intervención, habrá que entrar a evaluar si se trata de pérdidas que señalan eventos importantes en su historia material y, por tanto, habría que mantenerlos; o si, por el contrario, su ausencia hace perder al monumento su valor, de manera que para conservar su significado, su restitución es necesaria.

7.2. Aporte de materia.

Encontramos, igualmente, adiciones de material, de diversa composición y grado de fijación a la piedra.

En primer lugar, habría que hacer referencia a la **suciedad superficial** que se compondría de partículas de polvo, orgánicas o provenientes de la contaminación, muy abundante en el entorno de los monumentos por el tráfico intenso. Se distribuye de manera bastante generalizada en ambos bienes y no parece muy adherida al sustrato (ver FIG. 30 y 31). Aunque, puntualmente, se convierte en una película de recubrimiento oscura y sucia, más adherida, que podría llegar a evolucionar hacia lesiones más graves. Esto ocurre en la base y los pilones de la fuente.

Hay que decir, además, que la suciedad puede aparecer acumulada formando **concreciones** especialmente en zonas que por la morfología del monumento se encuentran más recogidas.



FIG. 30 y 31. Suciedad superficial y ennegrecimiento.

Seguimos con los **depósitos de excrementos**, principalmente consecuencia de la actividad de la población de palomas que suele instalarse en este lugar (ver FIG. 32). Se componen de materia orgánica y pueden contener sustancias corrosivas muy perjudiciales para la piedra.

Habrà que detenerse igualmente para tratar el tema de las **eflorescencias de sales solubles**, que podemos localizar en las juntas entre las piedras que forman los pilones semicirculares de granito de la fuente y los bloques de la base (ver FIG. 33). Se perciben como una capa blanquecina y pulverulenta, y pueden proceder del agua de lluvia que se acumula en los pilones, de la contaminación del biodeterioro o de una combinación de ambas. En el granito es la textura, es decir, las proporciones y orientación de los poros, lo que determina la propensión a sufrir deterioro por sales, produciéndose los daños más graves en las rocas que presentan poros tanto de pequeño diámetro como de mayores dimensiones. Conviene tenerlas bien controladas pues pueden llegar a ocasionar daños irreparables si las sales llegasen a cristalizar en el interior de la piedra (criptoflorescencia).



FIG. 32. Depósito de excrementos en el pilón.

FIG. 33. Musgo y eflorescencias salinas en el borde del pilón.

La conducta irresponsable de los paseantes ocasiona también depósitos. En este sentido, cabe destacar los **chicles adheridos** (ver FIG. 34).

Otra variante de este tipo de deterioro es el producto de alteración, que en el caso concreto que nos ocupa encontramos en la zona del interior de las cornisas y molduras de piedra caliza, afectada por procesos de disolución, donde se ha producido un **ennegrecimiento** que podría ser la fase temprana de lesiones más evolucionadas (ver FIG. 35), como son las costras.



FIG. 34. Chicles pegados en el interior de una pérdida en el pedestal de la cruz.

FIG. 35. Ennegrecimiento de las zonas afectadas por disolución en las cornisas del pedestal de la cruz.

Para finalizar, cabe mencionar el problema de la **colonización biológica**. A excepción de la citada plaga de palomas, los organismos presentes en los bienes son de tipo **vegetal**. Se observan musgos en los bordes de los pilones de la fuente, gracias a que el agua de lluvia se acumula en ellos y mantiene la zona húmeda; y plantas superiores de pequeño tamaño, que se desarrollan a nivel de suelo (ver FIG. 33).

7.3. Alteración cromática.

En lo que al color se refiere, la alteración más notable sería la **mancha de herrumbre**, de grosor mínimo y tono rojizo, que ha teñido la piedra localizada por debajo de las rosetas de hierro forjado de la fuente, como resultado del arrastre y acumulación de los productos de oxidación de las mismas (ver FIG. 36). Esto lleva a pensar que la corrosión del metal se encuentra avanzada, aunque no puede apreciarse, más que en las **pérdidas del recubrimiento**, pues el metal se halla oculto tras una capa de pintura antioxidante negra de aspecto forja (ver FIG. 37).



FIG. 36 y 37. Mancha de herrumbre y pérdidas de recubrimiento del hierro forjado.

También relevante es el **lavado diferencial por escorrentía** de agua. En él, las zonas por donde normalmente circula el agua se limpian con frecuencia, aunque en este caso lo que ha sucedido es que se han desencadenado en ellas otros procesos de alteración (disolución, microdescamación, ennegrecimiento). Así, se genera una alternancia cromática en franjas verticales que disturba la apreciación estética de la obra (ver FIG. 38 y 39).



FIG.38 y 39. Lavado diferencial en la columna sobre la que apoya la cruz.

Para cerrar este apartado quedaría hacer referencia a las **manchas**, que pueden ser de muy diversa naturaleza, grosor y nivel de adherencia al sustrato (ver FIG. 40); y a los **grafitis**, producto del vandalismo y, normalmente, difíciles de retirar (ver FIG. 41).



FIG. 40. Manchas blanquecinas en la estructura de granito de la fuente.

FIG. 41. Graffiti en la tapa de acceso al interior de la fuente.

7.4. Deformación y rotura.

Por sus propiedades mecánicas, la piedra es frágil y tiende a la rotura, más que a la deformación, como consecuencia de las tensiones provocadas por las cargas estructurales o los cambios en las condiciones ambientales. Suele afectar a los puntos más sensibles del material, en discontinuidades o siguiendo la orientación de sus componentes. Lo habitual es que las tensiones localizas, como por ejemplo un impacto, produzcan una fisuración en forma de estrella, que parta desde un centro y se abra hacia los extremos. Mientras que la causa de las fisuras verticales habrá que buscarlas en las tensiones por sobrecarga de los elementos estructurales (Laborde, et

al., 2013) (ver FIG. 42 y 43). Según sus proporciones distinguimos: **fisuras, fracturas y grietas**, todas presentes en los monumentos, que en un estado avanzado de deterioro pueden llegar a producir desprendimientos, cuando la rotura implica una disyunción de la piedra.



FIG. 42 y 43. Fractura diagonal y vertical en la cruz y el pedestal, respectivamente.

Pero más frecuente aún es la aparición de líneas abiertas por la **separación entre los bloques y los morteros de unión** (ver FIG. 44). En algunos casos, conduce al agrietamiento, desprendimiento y, por tanto, a la pérdida total de los morteros, de modo que se crean vías de acceso al interior, que pueden llegar a convertirse en focos de deterioro (ver FIG. 45).



FIG. 44. Separación entre bloques y morteros de unión y agrietamiento de estos últimos.

FIG. 45. Orificio provocado por la pérdida de morteros de unión entre bloques.

7.5. Intervenciones anteriores.

Como vimos en el apartado de estudio histórico, los bienes que estamos analizando se encuentran bajo la protección del Ayuntamiento de Madrid, por lo que estas obras ya han pasado por procesos de restauración, aunque los criterios que han guiado estos tratamientos no nos parece que sean, en muchos casos, los más acertados.

Por lo que hemos podido conocer a través de las memorias de gestión de obras e infraestructuras que el Ayuntamiento publica, estas intervenciones se limitan a la

limpieza y sustitución de elementos dañados (Ayuntamiento de Madrid, 1999). En los monumentos se aprecian señales concretas de los trabajos realizados.

Así, podríamos relacionar, en parte, el aumento de la porosidad y la disgregación de la piedra caliza con el uso de **métodos y procedimientos de limpieza agresivos** que pudiesen acelerar este proceso.

Las pérdidas volumétricas resultado de los desprendimientos **se reconstruyen con morteros**, pero no existe unidad en la elección de estos materiales y no en todos los casos se integran visualmente con el conjunto ni cuentan con las propiedades que los harían compatibles con la piedra original (ver FIG. 46 y 47).



FIG. 46 y 47. Reconstrucciones volumétricas con morteros que no llegan a integrarse con la caliza de la cruz y la fuente.

Otras medidas, llevadas a cabo para ocultar lesiones podrían llegar a ser la causa de nuevos daños. Por ejemplo, las placas de caliza de la fuente se han **cubierto con una pintura** plástica de color claro simulando su cromatismo original, que ha manchado el granito y puede llegar a crear una película impermeable en superficie que impida la transpiración natural de la piedra con los deterioros que esto puede traer consigo (ver FIG. 48 y 49).

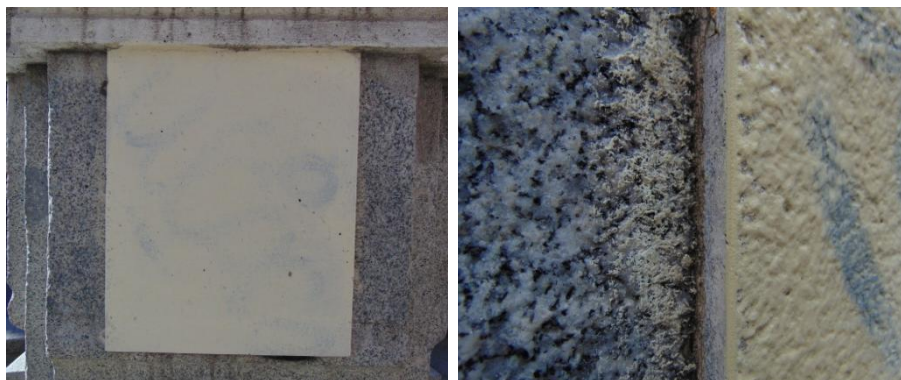


FIG. 48. Placa de caliza de la fuente cubierta de pintura para ocultar un grafiti que puede verse a través de ella.

FIG. 49. Manchas de pintura que han alcanzado el granito.

8. CRITERIOS Y NORMATIVA.

La propuesta de intervención deberá regirse por unos principios que vayan en consonancia con su naturaleza material y la categoría de monumento: urbano, en ambos supuestos; de uso público, en el caso de la fuente; y, de carácter conmemorativo, en lo que se refiere a la cruz.

8.1. Criterios de intervención.

Siguiendo igualmente las directrices del Proyecto COREMANS (Laborde, et al., 2013, p. 63), el **marco conceptual** en el que las medidas concretas se encuadren debería tener como premisa fundamental el respeto a los valores tanto materiales como inmateriales de los monumentos. Pero para garantizar que esto se cumpla será preciso llevar a cabo un exhaustivo estudio previo que permita identificar estos valores. Tras el análisis realizado en apartados anteriores, hemos podido situar el centro de interés de las obras en su capacidad para sugerir la historia, las transformaciones y las experiencias pasadas de la vida en este entorno y conectarlas emocionalmente con las de quienes hoy lo habitan. Por eso, habrá que prestar especial atención a la salvaguarda de los **usos y significados** de las obras, expresados a través de su materialidad, y preservar, siempre que no interfiera con estos, las huellas que el paso del tiempo ha dejado en ellas. Todo esto sin comprometer la conservación de las obras, que deberíamos poder transmitir a generaciones futuras sin que sus valores se vean menoscabados. En definitiva, a la hora de establecer un tratamiento, habrá que encontrar un **equilibrio** entre estos elementos para que en cierta medida todos queden atendidos. Para realizar esta operación con éxito deberíamos contar con un equipo **interdisciplinar** de especialistas que se complementen para afrontar desde distintas perspectivas la resolución de problemas y que lleve a cabo los trabajos de manera **sostenible** a nivel ambiental, económico, humano y social.

Tratando el tema de las intervenciones más directamente, hay que resaltar que convendría que éstas fuesen **dirigidas al origen** de los deterioros para frenarlos. Los materiales empleados en la restauración, por su parte, deberían ser **compatibles** con los originales y deberían poder **reversibilizarse** o, al menos, retratarse. Igualmente, se recomienda llevar a cabo la **mínima intervención** posible que sea efectiva para poner remedio a los daños presentes en los monumentos y que esta acción vaya siempre encaminada a su mantenimiento y conservación preventiva. Además, todo este proceso debería quedar **perfectamente documentado** para que sirva de material de consulta y referencia a futuros estudios.

En cualquier caso, el acto de restauración debe constituirse como una **herramienta didáctica y divulgativa** que acerque a los públicos a la valoración y comprensión de la obra y los sensibilice en cuanto a la necesidad de conservación.

8.2. Marco legal y normativa de referencia.

La competencia de gestión de patrimonio y urbanismo en la Comunidad de Madrid corresponde a los Ayuntamientos “obligados a recoger en sus catálogos de bienes y espacios protegidos tanto los bienes incluidos en el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, como los bienes que (...) puedan tener relevancia para el Municipio. Estos últimos bienes se sujetarán al régimen de protección que establezca el planeamiento urbanístico, que deberá incorporar las medidas necesarias para su adecuada conservación” (Ley de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, 2013) y para establecer estas políticas tiene a su disposición el asesoramiento de una Consejería de especialistas.

En concreto, los monumentos objeto de nuestro estudio se encuentran protegidos bajo el **régimen de elementos arquitectónicos especiales** o, más concretamente, de monumentos urbanos. De este modo, y según lo establecido en la normativa citada anteriormente, se dirigen esfuerzos a su preservación y divulgación, que en la práctica consisten en la recopilación de la información acerca de su historia, materiales y su estado de conservación por parte de especialistas y su inclusión en catálogos e inventarios. De hecho, existe una base de datos con casi 2000 monumentos registrados. Esto sirve de referencia para el seguimiento de las obras y guía las intervenciones de mantenimiento que se realizan en las mismas. Al mismo tiempo, se crean plataformas de acceso público a la documentación, como la web Monumentamadrid que hacen posible la difusión del conocimiento y, con ello, la puesta en valor de las obras.

9. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Una vez realizado este análisis previo, se pueden sugerir con más garantías las medidas que permitirán estabilizar los procesos de alteración. Aunque este protocolo no debería ser inamovible sino que convendría someterlo a una **reevaluación constante** que permita ajustarlo a las necesidades reales que puedan surgir durante el tratamiento e, incluso, después de este.

Tampoco aquí haremos una distinción entre la intervención de la cruz y la de la fuente, salvo en contados supuestos en los que un análisis individualizado se haga necesario. Los tratamientos se organizan en torno a cinco grandes grupos, atendiendo a finalidad de las intervenciones, según la naturaleza del deterioro que se pretenda estabilizar y siguiendo un orden lógico, que se anticipa, a modo de resumen, en las líneas siguientes:

- **Reparaciones técnicas** de fontanería y estructuras.

- **Limpieza**, que incluye la eliminación de agentes causantes del biodeterioro, el tratamiento de sales, la eliminación de depósitos, la reversibilización de intervenciones anteriores y la limpieza superficial general. Todas ellas encaminadas a retirar materiales extraños que se han adicionado al original, constituyendo una forma de deterioro.
- **Consolidación**, que, a su vez, se divide en consolidación del soporte, relleno de fisuras y grietas y rejuntado. Persiguen el objetivo de devolverle la cohesión a la material original.
- **Reintegración.**
- **Recuperación de elementos perdidos.**

Así, podemos adentrarnos ya en el desarrollo de la secuencia de fases de intervención que proponemos para dar respuesta a las alteraciones señaladas en apartados anteriores.

9.1. Reparación de fontanería y estructuras.

Antes que nada, un **especialista** debería realizar una evaluación de las estructuras para que, en caso de que se observe algún problema en este sentido, se le ponga remedio como paso previo a otras intervenciones.

Más evidente es la necesidad de intervención en el caso de la fuente, puesto que, como se plantea recuperar su uso, habrá que **reparar el sistema de fontanería e instalar grifos**, preferentemente siguiendo el modelo antiguo (ver FIG. 16). Es muy posible que esta medida conlleve el desmontaje de alguna de sus piezas para poder acceder al interior. Aunque antes de acometer estas acciones, invasivas pero necesarias, habrá que llevar a cabo **medidas de protección** de las zonas más sensibles para garantizar que no se produzcan nuevos daños ni se agraven los existentes. Las piezas susceptibles de ser desmontadas, las que forman la base y los pilones de la fuente, no presentan problemas de disgregación, por lo que la consolidación en este momento no será necesaria, lo que sí convendría sería aligerar los depósitos de biodeterioro, sales y suciedad en general, para facilitar la manipulación de los bloques y evitar que otras zonas queden contaminadas. Esta tarea, que viene más desarrollada en los siguientes apartados, se realizará de manera mecánica y con ayuda de un cepillo de dureza media de nylon (por ejemplo, el cepillo art. 3182, de nylon blanco con mango de madera y una longitud de 260 mm de CTS).

Además, el desmontaje permitirá también **establecer una valoración más completa del estado de conservación** de las piezas que el que hemos podido realizar estudiando únicamente sus caras visibles, y reajustar a esta la propuesta de

intervención. Esto resultará especialmente útil en el caso de las rosetas de hierro forjado, puesto que permitirá evaluar de manera precisa el alcance de la corrosión y decidir, en consecuencia, cuál sería el tratamiento más efectivo para frenarlo y el mejor sistema para fijarlas a la piedra. A pesar de esto, en el apartado 9.2.3. se ha propuesto una posible vía para solucionar este asunto.

9.2. Limpieza.

Como veíamos, aquí se incluirían todas las acciones encaminadas a la eliminación o aligeramiento de productos o materiales ajenos al bien y que pueden llegar a generar lesiones o alterar la apreciación estética de la obra. Se realiza como paso previo a la consolidación del material pétreo porque deja la superficie preparada para ella, evita fijar la suciedad y su estado de disgregación no es tan avanzado como para que la limpieza la ponga en riesgo de desprendimiento, en cuyo caso habría comenzar con un tratamiento de preconsolidación.

Se trata de una intervención **irreversible**, por lo que conviene tener especial cuidado a la hora de seleccionar el método y el procedimiento de aplicación. Lo más recomendable sería basar la elección en **análisis científicos previos** que aporten detalles acerca de la naturaleza y grosor del depósito, el grado de adhesión al sustrato, el estado de conservación del mismo y las condiciones ambientales externas. Además de realizar, en cualquier caso, un **testado** previo de las sustancias para valorar *in situ* los efectos que tienen sobre la estructura y acabado de la piedra.

9.2.1. Eliminación de agentes causantes del biodeterioro.

Consistiría, básicamente, en retirar los **musgos y plantas** que han proliferado en los monumentos. En algunos puntos, se encuentran junto a depósitos de eflorescencias salinas, por lo que podría simultanearse con el tratamiento de sales que se explicará a continuación; y, en cualquier caso, habrá que emplear sistemas compatibles (ver FIG. 33).

Se trata de un punto ciertamente controvertido por los riesgos que implica el uso de biocidas para el bien, el ambiente y las personas. En el caso de la **fuente**, a la que se pretende devolver su uso como proveedora de agua, la utilización de este tipo de productos quedaría restringida. En consecuencia, se propone la alternativa siguiente. El primer paso sería **vaciar y limpiar los pilones** de agua y desechos que hayan quedado allí depositados. Valoramos la posibilidad de emplear la tecnología láser para la limpieza, pero descartamos esta opción por la complicación que supone el ajuste de la discriminación entre materiales constitutivos o depositados en una piedra policroma, pues existe cierto riesgo de eliminación selectiva de alguno de sus

componentes (Cooper, 2005). En su lugar, optamos por llevar a cabo la limpieza de manera **mecánica**, con ayuda de un cepillo con la dureza y características adecuadas, por ejemplo, el cepillo art. 204 RO, de cerda mixta negra/latón con mango de madera de 165 mm de longitud de CTS (ver FIG. 51). Su acción se verá completada gracias al **alcohol 70° reforzado**, lo que posibilitará el aclarado, sin aportar demasiada humedad puesto que el alcohol acelera la evaporación, y favorecerá la desinfección gracias a las propiedades antisépticas y bactericidas del cloruro del alquilbenzildimetilamonio presente en la composición sin tener que recurrir a los tóxicos biocidas (ver FIG. 50).



FIG. 50 y 51. Alcohol 70° reforzado y cepillo de cerda mixta negra/latón. Extraídas de Manuel Riesgo, S. A. y CTS, respectivamente,

Para prevenir su reaparición incidiremos sobre el origen de la colonización. Dado que su ubicación en exteriores complica el control de factores limitantes como la humedad, haremos especial hincapié en evitar, en la medida de lo posible, la acumulación de suciedad que pueda constituir un sustrato que favorezca la proliferación de colonizaciones de este tipo, por medio de medidas de mantenimiento y revisiones periódicas, en las que más adelante profundizaremos.

La amenaza no es tan preocupante en lo que a la **cruz** se refiere, pero igualmente evitaremos los biocidas. En este monumento la evolución de la plaga de especies vegetal es poco significativa y afecta únicamente a la plataforma que eleva el bien un escalón por encima del nivel del suelo. Pueden retirarse de manera mecánica asegurándonos de que eliminamos por completo el sustrato para que no vuelvan a aparecer.

En cuanto a la **plaga de palomas**, habrá que valorar si el alcance de su actividad justifica la implantación de sistemas ahuyentadores o si, dado que se trata de una colonización que se extiende a toda la ciudad, la instalación de estos dispositivos resultaría ineficiente y difícil de mantener. Y si, por otra parte, los sistemas de púas anti-aves llamarían demasiado la atención entorpeciendo la apreciación de los monumentos. De momento, no se tomarán medidas concretas, pues parece que los daños ocasionados no son demasiado graves, aunque la presencia de palomas en este entorno es notable.

9.2.2. Tratamiento de sales.

Seguidamente, convendría **retirar** las sales presentes en el borde del pilón de la fuente, que, tras la eliminación del musgo, habrán quedado descubiertas; y **estabilizar** las contenidas en el interior de la piedra. Su origen se encuentra en las oscilaciones de humedad y temperatura, que hacen que las fases salinas presentes en la piedra se hidraten. Algunas se solubilizan, migran y precipitan. Para conocer su peligrosidad y determinar el método de eliminación más efectivo, lo ideal sería poder llevar a cabo un estudio de la naturaleza de las sales. Aunque todo apunta a que pueda tratarse de sulfatos, sales poco solubles y de escasa movilidad, propias de ambientes urbanos contaminados.

Pero, en cualquier caso, las **eflorescencias salinas** de la superficie, podrán retirarse **mecánicamente**, tal y como se detalla en el apartado anterior (ver Fig. 50 y 51), pues es un método efectivo, implica pocos riesgos y puede utilizarse para retirar los dos depósitos (musgos y eflorescencias salinas), evitando realizar las limpiezas por separado con las consiguientes incompatibilidades que pudieran surgir entre ambos procedimientos en una zona tan sensible como esta.

Para extraer las del **interior**, los métodos electrocinéticos son muy recomendables cuando se trata de desalar piedras graníticas, porque no alteran ni su cohesión ni su acabado. Sin embargo, la morfología y dimensiones del monumento dificultan su aplicación en este caso. Por tanto, se propone recurrir al uso de materiales absorbentes. Basándonos en estudios anteriores (CTS, 2017), una de las mejores mezclas parece ser la **sepiolita** (silicato de magnesio hidrato) **combinada con agua desmineralizada al 55%**, que debe estar en contacto con la pieza hasta que se seque (unos 20 días, dependiendo de las condiciones ambientales). Es normal que se necesiten unas dos aplicaciones sucesivas, pero esta decisión se tomará de acuerdo a las medidas de concentración en sales de la piedra y la papeta, antes y después del tratamiento, que determinarán cuando los valores se estabilizan y hay que detener la intervención porque ha dejado de ser efectiva.

9.2.3. Limpieza de depósitos localizados y graffitis.

Las acumulaciones de materia extraña adheridas al sustrato tendrán que **eliminarse mecánicamente**, una por una, utilizando **escalpelo**, como por ejemplo, el bisturí de hoja fija grande de acero inoxidable de 16 cm de longitud de CTS. A priori no parece que la suciedad este tan incrustada como para que haya que tratarla con instrumentos más abrasivos. Aunque la naturaleza de los depósitos es muy variada, esta metodología resultaría adecuada en todos los casos, puesto que el riesgo de erosión que implica no es comparable al del introducir métodos químicos que puedan

reaccionar con la suciedad y con el sustrato desencadenando procesos de deterioro más graves. Por ejemplo, la limpieza de excrementos a base de agua puede llegar a consolidar el depósito y arrastrar sustancias nocivas que extiendan la contaminación a otras zonas.

No obstante, en el caso de los **grafitis** es probable que haya que recurrir al empleo de disolventes. La mayoría de ellos se ubican **sobre la piedra** y han sido realizados con pintura en aerosol o marcadores. El principal problema surge cuando estas sustancias penetran y tiñen capas más profundas de la piedra, pues hay que llevar el disolvente hasta ellas para eliminar por completo la mancha. Para ello, podemos emplear el producto **Protec Anti-Graffiti de Dapesa**[®] (siloxanos y polímeros orgánicos en solución acuosa), especialmente indicado para superficies porosas, puesto que las impregna sin sellarlas, lo que permite la transpiración de la piedra (ver FIG. 52). Se utiliza puro y en dos capas sucesivas, sin esperar a que la primera esté seca. El grafiti termina de eliminarse con el **aclarado con agua caliente a presión** (85-90 °C y 20 bar. apróx.) («Productos para eliminar grafitis», 2012).



FIG. 52 y 53. Productos para eliminar grafitis: Protec Anti-Graffiti y GS 205 de Maliv. Extraídas de Empresa & Limpieza.

Especialmente delicadas son las superficies pintadas que presentan grafitis, como la tapa metálica de acceso al interior de la cruz (ver FIG. 41), pues es prácticamente imposible retirar el grafiti sin remover la pintura subyacente. En lo que al **recubrimiento de los elementos metálicos** se refiere, podemos decir que se trata de una pintura antioxidante con acabado oscuro y satinado. A pesar de ella, el hierro forjado presenta un deterioro por **corrosión**, que puede verse a través de las lagunas de la protección. Más aún, en la fuente, el agua de lluvia arrastra las partículas de herrumbre y las deposita sobre la piedra provocando su tinción. Para impedir que esto suceda, existe la posibilidad de retirar el recubrimiento, aprovechando la coyuntura de tener que eliminar el grafiti, lo que permitiría estudiar la superficie metálica, tratarla y volver a protegerla con mayores garantías. Para esto último lo más aconsejable sería

utilizar el **Oxirón Forja® de Titan**, de naturaleza alquídica, resistente a la intemperie, de fácil aplicación con brocha y de acabado muy similar al original.

De todos modos, tendremos como primera opción la preservación de los recubrimientos. Para eliminar el barniz sin dañarlos podría utilizarse el producto químico de nombre comercial **GS 205 de Maliv®** (diclorometano, isobutanol, acetato de butilo, xileno e hidróxido potásico) (ver FIG. 53). El método de empleo consiste en la aplicación por pulverización y la acción mecánica por medio de un **cepillo suave**, por ejemplo, el cepillo art. 180 de fibra sintética, de dimensiones 155x60 mm. Utilizaremos el producto diluido al 25%, con lo que se supone se respetan las capas pictóricas subyacentes («Productos para eliminar grafitis», 2012). Quedaría establecer un riguroso control de la evolución de la corrosión, asunto que se detallará en el apartado de la conservación preventiva.

9.2.4. Retratamiento de intervenciones anteriores.

Tal y como se ha establecido en el diagnóstico, algunas de los tratamientos de restauración previos han resultado constituir a la larga otra de las formas de deterioro, por lo que para impedir que este siga avanzando, lo más aconsejable sería retirar los materiales aportados con ellas.

En este sentido, cabe destacar la **pintura** que cubre algunas de las piezas de piedra caliza de la fuente, que disturba su apreciación estética y limita el comportamiento natural de la pieza por alterar su porosidad en superficie. Muy probablemente fue aplicada para ocultar los grafitis realizados sobre la piedra, pero ahora, pueden verse incluso a través de ella.

Para retirar este estrato es muy posible que haya que recurrir al uso de los mismos disolventes que en el caso de los grafitis. Aunque antes de proceder a la eliminación directa, convendría identificar el tipo de pintura y de acuerdo a este dato proponer una selección de productos cuya eficacia, así como la respuesta de la superficie pétreo habrá que testar *in situ*. Sin haber realizado estos ensayos, proponemos de nuevo recurrir a la limpieza química del **Protec Anti-Graffiti de Dapesa®** (siloxanos y polímeros orgánicos en solución acuosa) (ver FIG. 52), que se empleará por el mismo procedimiento que se explica en el apartado anterior, completándose su acción limpiante con el agua caliente a presión.

De la misma forma, los **morteros** empleados hasta ahora en las reconstrucciones volumétricas, tanto en la piedra caliza como en el granito y en ambos monumentos, no son los más acertados, puesto que al presentar propiedades mecánicas y estéticas muy diferentes a las de los materiales originales, no cumplen su cometido a la hora de aportar resistencia, sino que en muchos casos constituyen

puntos débiles y, visualmente, no se integran bien con el conjunto (ver FIG. 46 y 47). Por tanto, la mejor opción sería **retirarlos, al menos parcialmente**. Para ello, podríamos comenzar a eliminar la parte más gruesa a punta de **cincel**, aunque convendría emplear uno de reducidas dimensiones para que su acción sea más localizada. Recomendamos también el uso de microcincele eléctricos, pues son muy efectivos y permiten una actuación puntual, más controlada que otras herramientas. CTS ofrece, en concreto, el modelo **microcincel CTS 178**, en el que se pueden cambiar las puntas y variar la intensidad (ver FIG. 54). Esta eliminación no debe ser apurada, sino que lo mejor sería **detenerla en cuanto aparezcan riesgos considerables de dañar la piedra original**. Este proceso se remata en la fase de reintegración, en que las pérdidas resultantes se estabilizan utilizando ya morteros de reposición más adecuados.



FIG. 54. Puntas para el microcincel CTS 178. Extraída de CTS.

9.2.5. Limpieza superficial general.

El método de limpieza más aconsejable para retirar la suciedad superficial de la piedra caliza sería la **vaporización de agua**, que puede ir mezclada a partes iguales con **etanol**, pues este favorece una evaporación más rápida y presenta cierto poder antiséptico, con lo que se limitaría el aporte de humedad y potenciaría la desinfección. De todos modos, siempre habrá que controlar la presión, intensidad, distancia al monumento y cantidad de agua aportada. Recomendamos que el agua sea desionizada y que su pH se encuentre en torno a valores neutros. Su acción debería combinarse con el **frotado con cepillo** de dureza media, por ejemplo, el cepillo art. 3182, de nylon blanco con mango de madera y una longitud de 260 mm, para incidir allí donde la suciedad lo requiera.

En cuanto al procedimiento de aplicación, lo más adecuado sería comenzar **de arriba a abajo, protegiendo** debidamente las partes inferiores para evitar escorrentías, y los elementos metálicos, para que este aporte de humedad no acelere los procesos de corrosión. Habrá que poner **especial atención en las zonas disgregadas** o afectadas por procesos de disolución, donde, aunque a priori no parece que sea necesario

consolidar previamente, conlleva mayores riesgos que hay que tener controlados. Convendría, además, llevarla a cabo en un momento del año en que las temperaturas no alcancen valores extremos. Finalizado el proceso, deberá favorecerse un secado rápido para evitar el depósito de partículas.

El **granito**, por regla general, es más duro y resistente, por lo que se encuentra menos debilitado que la caliza y no presenta cantidades de suciedad adherida muy significativas. De modo que, aunque admitiría métodos de limpieza menos suaves, no va a ser necesario recurrir a ellos. Así, deberíamos partir del método aplicado a la caliza, y reforzarlo con una mayor presión de la vaporización de agua o insistiendo en la acción mecánica del cepillo, allí donde sea necesario, puesto que el riesgo de erosión es bajo.

9.3. Consolidación.

9.3.1. Consolidación del soporte.

Este tratamiento busca **devolverle la cohesión mecánica** a la piedra. Podrá llevarse a cabo solo después de haberse solucionado los problemas de humedad y estabilizado las sales, y con la piedra ya seca. Su eficacia radica en la elección de un consolidante y un método de aplicación adecuados. Para que un consolidante desempeñe bien su función debería garantizar una penetración máxima, por lo que la tensión superficial debería ser baja de manera que la mojabilidad se eleve, como también baja conviene que sea la volatilidad del disolvente con el que se combine, evitándose la formación de películas. Además, nunca debería alterar las propiedades de brillo y color del acabado de la superficie pétreo ni que estas se modifiquen con el envejecimiento, ni perder con él propiedades. Tampoco debería dejar residuos sobre ella que puedan reaccionar con los componentes de la piedra formándose subproductos nocivos (Laborde, et al., 2013, p. 91).

Es, asimismo, una intervención irreversible, por lo que no conviene llevarla a cabo de manera generalizada, sino, más bien, realizar un mapeo de la disgregación de la piedra y aplicarlo **únicamente allí donde se requiera**. De esta manera, hemos podido localizar las zonas más afectadas por la descohesión en el bloque central de caliza de la cruz, aunque hay que puntualizar que ni siquiera se extiende a toda esta superficie. Ahora bien, deberían siempre procurarse **transiciones graduales** entre las zonas tratadas, las que no reciban este tratamiento y el sustrato sano de capas interiores, pues las variaciones bruscas harían que se produjesen tensiones por el diferente comportamiento mecánico de las mismas.

Se buscará igualmente el **relleno parcial de los poros**, puesto que su obstrucción total impediría la transpiración del material. A este propósito contribuiría también la elección de un consolidante **permeable al vapor de agua**.

Para comprobar la idoneidad del producto que se vaya a utilizar se recomienda realizar un testado *in situ*, que permita garantizar su efectividad a la hora de aportar consistencia a la piedra, al tiempo que resulte inocuo.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores acerca de las características que un buen consolidante debería aunar y poniéndolas en relación con las propiedades de la piedra caliza que queremos consolidar, una de las mejores opciones parece ser el **Nanorestore**[®] de CTS (ver FIG. 55). Se compone de hidróxido de calcio de proporciones nanométricas, diluido en alcohol isopropílico, solo o mezclado con agua desmineralizada. Las proporciones dependerán de la cantidad de agua del ambiente y la contenida en la piedra, que deberá ser inversamente proporcional a la añadida a la mezcla, por lo que habrá que tener en cuenta la época del año en que se realice el proceso. La particularidad que hace que este sistema destaque es la posibilidad de disponer de partículas de tamaño nanométrico, pues esto favorece la penetración, así como también lo hace la presencia de alcohol isopropílico, que rebaja la tensión superficial del agua. La consolidación se produce a partir del proceso de carbonatación de la nanocal cuando entra en contacto con el anhídrido carbónico de la atmósfera (CTS, 2008). Hay que reconocer, sin embargo, que el producto posee ciertas **debilidades**: alcanza poca profundidad y cuando se acumulan más de unas cinco aplicaciones, dependiendo de cada caso, puede comenzar a parecer un depósito blanquecino a causa de la carbonatación en superficie. Pero valorando la escasa evolución del deterioro por disgregación y el grosor medio de los muros, tampoco será necesario alcanzar estratos muy profundos ni aplicar demasiadas capas para obtener buenos resultados.



FIG. 55. Nanorestore[®]. Extraída de CTS.

En lo que se refiere al procedimiento a seguir, optaremos por la aplicación a punta de **pincel, interponiendo papel japonés** y hasta saturación, aunque lo normal sería repetir el proceso de dos a diez veces, dependiendo de la concentración de la mezcla. Luego habrá que esperar de cinco a siete días para que la carbonatación se haya producido y puedan comprobarse los resultados de la consolidación.

9.3.2. Relleno de fisuras y grietas.

En ambos monumentos se observan fisuras, grietas y fracturas que hay que tratar para impedir su avance y que desemboquen en daños más graves como desprendimientos. Además, su sellado evita la acumulación de suciedad, la aparición de biodeterioro y las filtraciones de agua.

Para la elección del material de sellado habrá que tener en cuenta aspectos como la estabilidad de su composición, la máxima penetración, la reversibilidad o, más bien, retratabilidad y la compatibilidad con los materiales originales en cuanto a su porosidad, resistencia y adherencia. Descartaremos del todo la posibilidad de utilizar cementos, por los riesgos de provocar deterioros (sales, expansión, excesiva resistencia) que traen consigo. En su lugar, optaremos por utilizar un **mortero tradicional**, y variando las proporciones y características de sus componentes (árido, aglomerante y agua) conseguir la mezcla que mejor se adapta a nuestras necesidades. Como ligante, se empleará **cal hidráulica natural**, de bajo o nulo contenido en magnesio, sodio y potasio. Más concretamente, podríamos utilizar la Chaux Blanche Nathural® de CTS, formulada a partir de cales Lafarge, especialmente indicadas por su pureza y porque apenas presenta sales eflorescentes en su composición (ver FIG. 56). La carga con la que irá mezclada podría ser **árido calizo** de 0-6 mm de granulometría y de color ocre amarillo, mezclado a una proporción de **1:1**, que garantiza una estabilidad máxima (ver FIG. 57). La tonalidad dorada del árido le conferirá una entonación color crema, que lo asemeje a la caliza de los bloques pero ligeramente más clara, lo que permitirá que se integre con el conjunto al tiempo que sea discernible. Si es posible evitaremos el uso de pigmentos, más inestables, pero en caso de tener que recurrir a ellos para salvar un desajuste cromático se escogerán los de tipo mineral.

En definitiva, resultará un mortero de porosidad media, una higroscopicidad muy similar a la de la piedra original y una dureza y resistencia mecánica dentro de los parámetros recomendados de 2-5 N/mm², que permiten asegurar las fisuras sin ejercer tensiones que puedan producir daños en la piedra que las rodea (CTS, 2011). Por tanto, descartaremos a priori el uso de aditivos, pues suelen alterarse con el envejecimiento. Ahora bien, es muy recomendable realizar **probetas** para ensayar el acabado del mortero antes de aplicarlo directamente sobre las obras.



FIG. 56 y 57. Chaux Blanche Nathural y árido calizo de 0-6 mm. Extraídas de CTS y AIMSA, respectivamente.

En lo que se refiere al procedimiento de aplicación, aconsejamos realizarlo por medio de **inyección** con jeringuilla de boquilla gruesa, para evitar que queden restos sobre la superficie y garantizar la fijación del mortero **presionando con una espátula**. Experimenta un fraguado lento, de entre seis y ocho horas, lo que facilita su trabajo. Eso sí, habrá que esperar hasta 28 días para poder establecer una valoración definitiva de los resultados obtenidos con la intervención de relleno.

9.3.3. Rejuntado.

En este caso, las labores de consolidación irán encaminadas a aportar resistencia, no ya a la piedra en sí misma, sino a las **uniones entre bloques** de piedra, a fin de asegurar las juntas y, nuevamente, sellar posibles vías de penetración de agua.

A pesar de que los morteros originales poseen un valor innegable, su reposición está justificada siempre que su estado de conservación no sea óptimo, puesto que esto pone en riesgo la estabilidad estructural de los monumentos. Es importante estudiar la composición, morfología, cromatismo y textura de estos morteros, de manera que quede documentada y sirva de referencia para desarrollar un mortero nuevo compatible con los originales y con la piedra. Siguiendo esto, los compuestos más recomendados, por su durabilidad, son los formulados a partir de cal hidráulica o, en su caso, cal apagada hace más de seis meses, por lo que utilizaremos el mismo material que se detalla en el apartado anterior, la **Chaux Blanche Nathural®** de CTS. Pero, en esta ocasión, emplearemos **polvo de mármol** como aglomerante, también en proporción **1:1**, lo que le proporcionará al mortero un acabado más liso y blanco, que se aproxime estéticamente a los morteros originales para que exista una continuidad y la lectura no quede interrumpida. Ahora bien, la intervención no se realizará en ningún caso de forma generalizada, sino que habrá que limitarla únicamente a aquellas zonas en las que sea necesaria. La aplicación se llevará a cabo utilizando un espatulin que permita ejercer la presión necesaria de manera localizada para que el mortero quede bien fijado.

9.4. Reintegración.

Esta intervención implica realizar aportes de materia nueva para reconstruir los volúmenes originales. Su complejidad radica en definir los **criterios** que guiarán el tratamiento pues en la toma de decisiones a este respecto suelen entrar en conflicto las diferentes dimensiones de significado de las obras. La reintegración siempre debería estar justificada por razones de conservación o porque las pérdidas impidan el reconocimiento del bien, pero ninguna de las presentes en los monumentos alcanza estos niveles de gravedad.

Sin embargo, podemos observar por las señales que han dejado las intervenciones anteriores que, hasta ahora, la tendencia ha sido reintegrar todas las faltas, independientemente de su importancia compositiva y estructural. Esto se debe a que en la concepción que se tiene de estos monumentos predomina el valor de uso, por lo que la perspectiva desde la que se afrontan las intervenciones es la de la necesidad de actualización, que suele ocultar las huellas que deja el paso del tiempo sobre las obras. La finalidad de este trabajo es dotar de significado a los monumentos que hoy se conservan en Puerta Cerrada para recuperar la memoria del entorno. Parte de este contenido podría hacerse visible si, a nivel material, se mantuvieran los signos de la historia. Y la manera en que esta se manifiesta en la piedra está muy relacionada con la pérdida de materia, por lo que estas lesiones deberían conservarse.

Ahora bien, sí habría que **reconstruir los volúmenes reintegrados en anteriores intervenciones** y cuyos morteros de reposición se habrán eliminado en fases previas de este tratamiento. Puesto que, siguiendo el criterio anterior, estas también forman parte de su historia y servirán para reflejar la manera en que los monumentos se han concebido en cierto momento, que ahora constituye nuestro presente. Además, estas zonas habrán quedado debilitadas por los tratamientos de reintegración, las tensiones que hayan podido generar los materiales de reconstrucción empleados y a causa de su eliminación, tras la que se habrán dejado restos de mortero. Por tanto, lo más recomendable sería reforzar y estabilizar estos puntos con una nueva intervención de reintegración; pero, esta vez, empleando los materiales y técnicas más durables e inocuos.

En un sentido más práctico, esto se resolvería del modo siguiente. Dada la naturaleza de las pérdidas, de reducidas dimensiones y de escasa relevancia estética, lo más acertado sería reintegrar con un **mortero** de similares propiedades mecánicas a las de la piedra original y que se integre estéticamente con esta, al tiempo que sea discernible, como ya se ha señalado en las fases previas de relleno y rejuntado. Estas características se darían cita en un mortero a base de cal hidráulica (**Chaux Blanche Nathural**). Se mezclará con el **árido calizo amarillo** en la misma proporción que se

utilizó para el relleno de fisuras, 1:1, puesto que es la más estable. La integración cromática se realizará gracias a la coloración del árido y pigmentos minerales, para un ajuste más preciso. El fraguado lento del mortero hace que pueda trabajarse sin problema para adaptarlo a la morfología del volumen que se tenga que reconstruir utilizando **espátulas** de diversos tamaños y formas.

9.5. Recuperación de elementos perdidos.

Igualmente, habrá que hacer frente al deterioro por pérdida de elementos. A pesar de que estas circunstancias forman parte de su historia material y frecuentemente se opta por mantener las obras en el estado en que nos han llegado para evitar incurrir en la ocultación de las etapas por las que ha pasado a lo largo de su vida, conviene analizar cada supuesto en particular para decidir sobre la idoneidad de la reposición de estos elementos.

Tres partes de los monumentos han desaparecido en el pasado reciente. En primer lugar, el **festón de flores** que decoraba la base de la cruz, que no llegó a incorporarse en la reconstrucción que tuvo lugar tras la guerra Civil. Por tanto, cabe pensar que la pérdida responde a las decisiones tomadas por quienes participaron en estas obras, en un momento fundamental para la historia de Madrid. Y, dado que los monumentos que estamos estudiando son el resultado de un sinnúmero de transformaciones que la evolución de la vida en este entorno ha provocado, este podría considerarse uno de estos cambios, por lo que lo más acertado sería **mantenerlo** (ver FIG. 9 y 10).

No ocurre lo mismo con las pérdidas de **los grifos y la farola fernandina** de la fuente, que aún se conservaban en 2012, la última fecha de la que se tiene registro en la web de monumentos urbanos del Ayuntamiento (ver FIG. 15 y 16). Permitían una mejor contextualización de la obra y facilitaban el reconocimiento de su valor histórico, que se ve menoscabado por esta política de actualización y sustitución de elementos que hasta ahora ha guiado las intervenciones. Pero esta visión utilitarista no tiene sentido si pensamos en que ni siquiera llega a materializarse de manera completa, puesto que la fuente no se encuentra en funcionamiento. De este modo, su **recuperación** facilitaría una lectura más acorde a la naturaleza del monumento.

10. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA.

Nada de lo anterior tendría sentido si no fuese acompañado de una estrategia de conservación a largo plazo que garantice que las medidas y criterios que se han expuesto anteriormente sean coherentes con las futuras actuaciones y este espíritu se mantenga de forma continuada. Es, por tanto, una parte fundamental del proyecto de

conservación y restauración y hay que dedicar parte de los esfuerzos a su desarrollo y consecución.

En este sentido, la primera medida consistiría en la **evaluación de la propia restauración** que se haya llevado a cabo finalmente con el objetivo de valorar los resultados obtenidos y extraer conclusiones basadas en estas pruebas empíricas, acerca de la idoneidad de los tratamientos y los productos empleados, que puedan inspirar las estrategias de mantenimiento y las futuras restauraciones. Estas evaluaciones deberían prolongarse en el tiempo para poder analizar el envejecimiento de los materiales de restauración.

10.1. Estudio del entorno.

Dado que los deterioros del monumento son la consecuencia directa de la acción de **agentes externos**, el **análisis** de los mismos ayudará a prever sus efectos. Por eso, habrá que identificar y valorar el riesgo que implican estas amenazas.



FIG. 58 y 59. Cartografía con la ubicación de la cruz y la fuente de Puerta Cerrada.

Se ubican en el entorno urbano del centro de la ciudad de Madrid (ver FIG. 58 y 59), con lo que se encuentran expuestos a todos los factores derivados de esta circunstancia.

Se trata de un lugar público y no hay ninguna barrera que impida el acceso a los monumentos, con lo que es habitual que reciban **roces, golpes y vibraciones**. Estas últimas proceden principalmente del tráfico rodado, pues ambos bienes se encuentran muy próximos a la calle de Segovia, en general, bastante concurrida. O bien, de los ruidos, como se muestra en la tabla siguiente, en la que se recogen los datos referentes a este asunto que el pasado mes de mayo registró la Estación de Medición de la Plaza del Carmen, la más cercana a Puerta Cerrada (ver FIG. 60).

Información de los niveles de ruido analizados por la estación	04/2018
	Valores
Percentiles	
L _d	63.9
L _e	62.0
L _n	60.0

FIG. 60. Niveles de ruido registrados en mayo de 2018 en la Estación de medición de Plaza del Carmen. Extraída de Munimadrid.

Los roces, por su parte, pueden proceder en cierta medida de las partículas arrastradas por el **viento**. A este respecto, contamos también con información acerca de las tendencias de este factor que se han registrado en la ciudad de Madrid y, en concreto, en el Observatorio de Retiro, a lo largo del año 2017 (ver FIG. 61). De estos datos podemos deducir que tampoco se trata de un elemento determinante en el deterioro, sobre todo, si pensamos que se enclavan en un ambiente urbano en el que los edificios frenan parcialmente las corrientes de aire.

Observatorios/Meses	2017				
	Velocidad de la racha máxima mensual (km/h)	Día de la racha máxima mensual	Número de días con velocidad del viento ≥ 36 km/h	Número de días con velocidad del viento ≥ 55 km/h	Número de días con velocidad del viento ≥ 91 km/h
RETIRO					
Enero	66	14	11	3	0
Febrero	94	3	12	3	1
Marzo	64	12	12	5	0
Abril	55	27	13	1	0
Mayo	62	11	10	1	0
Junio	58	15	13	2	0
Julio	44	19	14	0	0
Agosto	58	9	10	3	0
Septiembre	47	9	7	0	0
Octubre	42	6	3	0	0
Noviembre	..	..	..	..	..
Diciembre	..	..	..	..	..

FIG. 61. Datos del viento registrados por el Observatorio de Retiro durante el año 2017. Extraída de Munimadrid.

Pero estas fuerzas también pueden ejercerlas los propios paseantes, que suelen apoyarse en los monumentos y los tratan sin ningún miramiento. A veces, llegando a incurrir en **actos vandálicos**, como es el caso de las pintadas o grafitis o los chiles pegados. Entre sus causas estaría el desconocimiento del grupo humano vinculado a los monumentos de su valor histórico-cultural. La falta de interés de difusión de esta información por parte de las instituciones, hace que la documentación asociada pueda llegar a perderse y, con ella, el valor de las obras. Hasta el momento, no se han puesto en práctica medidas de seguridad o de concienciación significativas que pongan remedio a estas tendencias.

Igualmente, el problema del **biodeterioro**, abordado previamente, constituye un aspecto a tener en cuenta. La proliferación de especies vegetal no constituye una

amenaza importante y puede prevenirse programando limpiezas periódicas. Lo que sí debería preocuparnos es la plaga de palomas y, más concretamente, el efecto nocivo de sus excrementos (ver FIG. 62). Aunque por el momento no se hayan sugerido actuaciones concretas, sí debería establecerse un seguimiento de la evolución para incluirlas cuando sean necesarias.



FIG. 62. Presencia de palomas en la parte superior de la cruz.

Cambiando de asunto, quizás el agente que ha causado daños más considerables sobre las obras sea el **agua** procedente de la lluvia, que erosiona y disuelve la piedra caliza produciendo manchas y disgregación. Sin embargo, es inviable frenar su incidencia dado que se encuentra en exteriores, con lo que solo quedaría implantar un sistema de control sobre sus efectos para actuar eficazmente y a tiempo. Respecto a este agente, contamos también con la información que nos brinda el Observatorio de Retiro sobre las registradas el pasado año 2017 (ver FIG. 63).

Observatorios/Meses	2017					
	Total (mm)	Máxima en 24 h. (mm)	Día	Número de días de		
				Lluvia	Nieve	Granizo
RETIRO						
Enero	21,5	12,5	26	0	0	0
Febrero	44,8	16,5	12	10	0	0
Marzo	19,2	5,1	23	6	1	0
Abril	12,4	4,5	29	6	0	0
Mayo	27,1	15,0	10	5	0	0
Junio	4,7	3,4	25	6	0	0
Julio	49,3	25,2	6	4	0	0
Agosto	26,0	24,0	28	3	0	0
Septiembre	-	-	-	0	0	0
Octubre	24,7	20,1	17	2	0	0
Noviembre	..	..	..	..	..	..
Diciembre	..	..	..	..	..	..

FIG. 63. Precipitaciones registradas por el Observatorio de Retiro en el año 2017. Extraída de Munitmadrid.

Junto a esta, la **contaminación** es un factor también determinante y combinados pueden llegar a producir graves lesiones. Las sustancias que inciden más

directamente sobre las obras proceden del tráfico, pero hay otros gases en la atmósfera también muy perjudiciales, como se recoge en la gráfica siguiente que toma los datos de la estación de medición de la Plaza del Carmen (ver FIG. 64). Sin embargo, este riesgo no justifica medidas como la prohibición de circulación en la calle en la que se ubican los monumentos. Por lo tanto, solo quedaría controlar el avance de los deterioros producidos por la contaminación y actuar en consecuencia a las conclusiones que de estos análisis se extraigan.

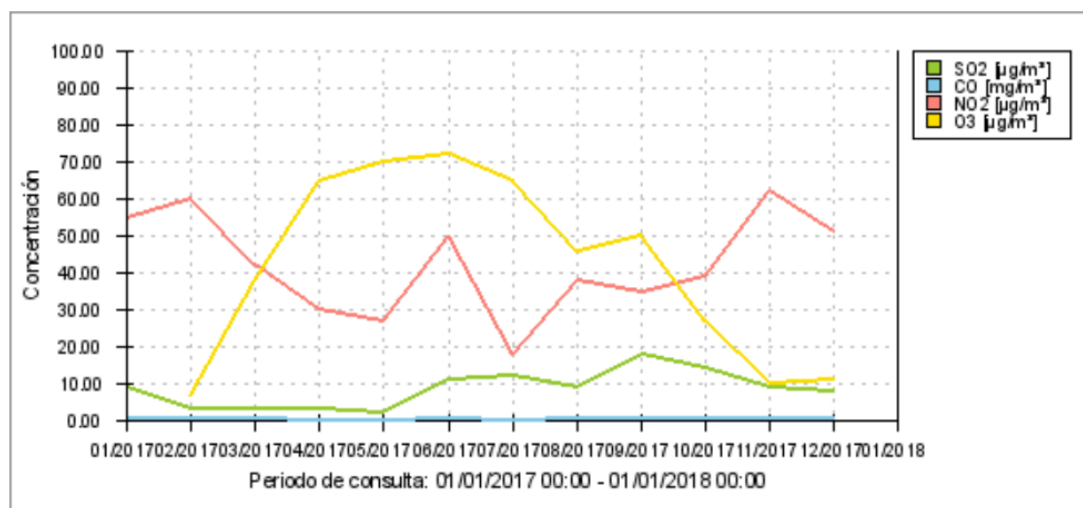


FIG. 64. Concentración de contaminantes en la atmósfera a lo largo del año 2017. Datos recogidos por la Estación de Medición. Extraída de Munimadrid.

Tampoco los **valores contraindicados de humedad relativa y temperatura** ni la **radiación de la luz** podrán regularse, si bien es cierto que la piedra en buen estado de conservación, no muestra una especial sensibilidad a estos factores. Aun así, habrá que tenerlos muy en cuenta a la hora de plantear los materiales, procedimientos y el momento del año en que se llevan a cabo las intervenciones para escoger en todos los casos la opción que garantizará una mayor estabilidad. Hay que decir al respecto que el clima madrileño es, en general, seco; y las escasas precipitaciones se concentran en primavera y otoño. Las temperaturas registran acusados contrastes: son frías en invierno y muy altas en verano. Incluimos aquí valores medios de las temperaturas en 2017 (ver FIG. 65).

Observatorios/Meses	2017						
	Temperaturas medias (°C)			Máxima absoluta (°C)	Día	Mínima absoluta (°C)	
	Mensual	De las máximas	De las mínimas			Día	Día
RETIRO							
Enero	6,0	10,1	1,8	16,0	11	-3,0	18
Febrero	9,2	12,8	5,5	18,5	22	1,0	9
Marzo	12,2	17,6	6,7	26,1	10	-4,0	25
Abril	16,0	22,5	9,5	28,2	12	3,3	28
Mayo	20,1	26,1	14,1	33,7	26	5,2	1
Junio	26,4	33,0	19,7	40,0	17	10,9	30
Julio	26,8	33,6	19,9	39,7	13	12,6	1
Agosto	26,7	32,9	20,4	39,2	5	12,5	10
Septiembre	21,5	27,3	15,7	32,5	6	10,7	16
Octubre	18,7	24,0	13,4	29,4	3	8,6	19
Noviembre	..	..	..	..	..	..	..
Diciembre	..	..	..	..	..	..	..

FIG. 65. Temperaturas medias registradas por el Observatorio de Retiro en 2017. Extraída de Munimadrid.

10.2. Programa de mantenimiento.

A partir de la evaluación de los riesgos indicados en el apartado anterior, podemos desarrollar un plan con medidas concretas que se repitan de forma periódica para controlar la evolución de los deterioros y el envejecimiento de los materiales añadidos en la restauración.

Lo primordial sería organizar **revisiones**, unas dos veces al año, que incluyeran la cumplimentación de un breve informe de estado de conservación un con esquema donde señalar las lesiones asociado a este. Un modelo para este tipo de ficha se incluye en el anexo III. Esto servirá de referencia para establecer por comparación el avance de las lesiones y para situar en el tiempo su origen. Los controles debería llevarlos a cabo personal especializado y, en ellos, debería quedar igualmente reflejado el estado de la fontanería. Además, toda la información que se genere con esto deberá archivar se dejando clara su vinculación con cada uno de los bienes.

Como veíamos, habrá que prestar especial atención a los indicadores de alteración consecuencia **del agua, la contaminación, la plaga de palomas o el vandalismo**, pues son los factores, que mayor incidencia tienen en los bienes. Sus valores podrán seguirse, además, en las plataformas online que el Ayuntamiento de Madrid gestiona para ello.

Conviene apuntar que, para controlar estos agentes, existe la posibilidad de aplicar películas de protección, hidrofugantes y anti-graffiti. Pero sopesando los graves riesgos que implica, en contraposición con las escasas garantías que proporcionaría teniendo en cuenta que se ubica en exteriores, lo más prudente es desestimar la actuación.

Aparte de las revisiones, casi con toda seguridad habrá que realizar al menos una **limpieza** al año, puesto que la suciedad contribuye a desencadenar multitud de procesos de deterioro, que conseguiríamos frenar con esta sencilla medida. Por ejemplo, la acumulación de suciedad puede llegar a generar un sustrato que propicie el desarrollo de biodeterioro; y los depósitos y manchas se hacen más persistentes con el tiempo, con lo que una eliminación temprana facilitaría la tarea de retirarlas. En cuanto a los medios que deberán emplearse en la limpieza hay que decir que es muy recomendable que siempre la lleve a cabo personal cualificado y que siga las directrices recogidas en la propuesta de intervención, que están en función de la naturaleza de la suciedad y el grado de adhesión a la superficie pétreo. Como tratamiento general, en caso de que no exista una alteración que indique lo contrario, se utilizará una mezcla de **agua y alcohol vaporizada y un cepillo suave** de nylon (cepillo art. 3182, de nylon blanco con mango de madera y una longitud de 260 mm de CTS) para completar la limpieza de manera mecánica.

Del mismo modo, en caso de que en uno de estos controles se decida que hay que **intervenir de urgencia** para frenar un deterioro puntual, se seguirán las recomendaciones anteriores. Habrá que prestar especial atención a las zonas con riesgo de desprendimiento, ya que suponen, al mismo tiempo, una amenaza para los paseantes. Cuando se haya alcanzado un estado de alteración más grave y generalizado habrá que plantear la posibilidad de realizar una nueva restauración, con los estudios y análisis previos que esta implica.

Para evitar los daños derivados del vandalismo o la conducta irresponsable de algunas personas, antes que establecer medidas de seguridad que puedan desvirtuar la lectura de las obras, optaría por generar una **campaña de concienciación**, que es una medida menos invasiva y más eficaz a largo plazo, puesto que cambiaría la actitud de los paseantes frente a los monumentos, pasando de constituir en sí mismos un factor de deterioro a colaborar en la conservación de los bienes.

10.3. Protocolo de actuación en caso de emergencias.

Las características del entorno en el que se ubican los monumentos: urbano, turístico y residencial, rodeado de locales comerciales, y cercano a conjuntos patrimoniales muy relevantes como la Plaza de Mayor, hace que **ya exista un plan** de acción ante catástrofes que garantiza la seguridad en esta zona. Por tanto, las amenazas potenciales no son muchas. Los **terremotos** son infrecuentes en la ciudad de Madrid, por lo que este agente no se suele tener muy en cuenta ni en la construcción de nueva planta ni en el establecimiento de medidas de seguridad. Tampoco hay riesgos significativos de que se desencadenen **incendios** importantes.

Otras de estas amenazas quedarían solventadas con las revisiones periódicas, pero no quiero dejar de nombrarlas para, así, evidenciar lo necesario de estos controles. Ejemplo de ello serían la **fractura de tuberías** como consecuencia de la congelación del agua en su interior e, incluso, podríamos hablar de **desprendimientos**. Aunque es difícil que se alcancen estas situaciones, pues el Ayuntamiento de Madrid es directamente responsable de su protección y el abandono de los monumentos constituiría un incumplimiento de las normas legales bajo las que se encuentra.

Otro riesgo potencial lo constituirían los **accidentes de tráfico** en que los vehículos puedan salirse de la carretera y vayan a impactar contra los monumentos. Aunque, realmente, hay pocas probabilidades de que esto ocurra, pues existen barreras que cierran el perímetro limitando el acceso a los bienes por casi todos sus lados. Una valla metálica y bolardos separan la acera donde se ubica la cruz de la carretera (ver FIG. 66); mientras que en el caso de la fuente, son unas escaleras y un banco de piedra los que la rodean y protegen del tráfico (ver FIG. 67). Estos mismos elementos sirven también para garantizar la seguridad de los paseantes.



FIG. 66 y 67. Imágenes de la cruz y la fuente donde pueden verse las barreras al tráfico.

Y estas serían las emergencias que podrían llegar a darse en el entorno de Puerta Cerrada y las indicaciones que habría que seguir para ponerlas remedio.

11. CONCLUSIONES.

La idea que ha impulsado el proyecto es, en última instancia, la voluntad de visibilización de una parte de la historia de Madrid, frecuentemente olvidada y excluida de los programas culturales referentes a la temática histórica en la capital. Muy probablemente, la razón de que esto ocurra es la escasez de vestigios que tengan la entidad estética suficiente como para llegar a conformar a partir de ellos rutas o conjuntos que sirvan de reclamo a la visita de residentes y turistas. Quedan, por ejemplo, algunos restos de las murallas árabes y cristianas medievales, pero los fragmentos se disponen de manera inconexa, son de reducidas dimensiones, se encuentran, en muchos casos, unidos a inmuebles y, a veces, incluso han quedado en

su interior. A esto se une el hecho de la historia del Viejo Madrid aporta valoraciones, que pueden llegar a entrar en conflicto con las ideas con las que se ha identificado la ciudad en el pasado reciente. De este modo, la asimilación por parte del cuerpo social de este nuevo significado, que viene a enriquecer la visión existente, puede ser lenta y costosa por lo que requiere de un planteamiento estratégico muy medido. Esto puede entenderse si pensamos en la vinculación conceptual general que existe actualmente entre el agua y Madrid. A priori, esta asociación nos remite a una idea de escasez a la que se puso remedio tardíamente por medio del sistema de pantanos y el canal de Isabel II, pero nada más lejos de la realidad. Como ya se expuso en el estudio histórico, en época de los primeros asentamientos de la zona, el subsuelo estaba repleto de acumulaciones de agua y había también varias corrientes exteriores, que se canalizaron a través de un sofisticado sistema, creado por los árabes y que se mantuvo durante siglos, para abastecer de agua a toda la población.

La mejor manera de que el grupo humano que habita y visita la ciudad incorpore estos conocimientos es **contarlos a través de los bienes** que han llegado hasta nuestros días y que pueden llegar a expresar estos valores puesto que son la consecuencia directa de todas las transformaciones que el entorno ha sufrido a lo largo de su historia. Pero, para ello, tendrán que tratarse siguiendo unas consideraciones que potencien estos aspectos y exhibirse bajo las condiciones adecuadas. No ayuda la actual tendencia a la sustitución que ha guiado las últimas intervenciones de restauración de los monumentos.

Con el fin de poner freno a esta situación, se ha elaborado una **propuesta de conservación y restauración** que lleve a la práctica los criterios de equilibrio entre sus diversos valores y usos. Si bien, hay que decir que las recomendaciones formuladas no son invariables, sino que están sujetas a condicionantes como serían el presupuesto y el tiempo de dedicación disponibles, así como los resultados de los análisis científicos y el testado previo, que ayudarán a terminar de decidirnos por un material y un procedimiento concretos para cada tratamiento. Más bien, lo que aquí se recoge serían una serie de cuestiones que apuntan en la dirección que debería seguirse, basándonos en los criterios expuestos anteriormente, pero que debería constituir una información **flexible y abierta** que se iría precisando conforme avanzara la consecución del proyecto. Al mismo tiempo, debería ir acumulándose la documentación, de modo que todas las fases y procesos del proyecto quedasen registrados.

Pero la restauración aislada de los monumentos se quedaría a medio camino de nuestro objetivo, por lo que el proyecto de intervención se ha acompañado de una **propuesta de conservación preventiva** a través de la que proponer unos mecanismos de mantenimiento a largo plazo para anticiparse a los deterioros, coherentes con los

principios que han regido todo el trabajo. Tampoco está de más la inclusión de una **estrategia de contextualización y difusión** que serviría para facilitar el acceso al público de los contenidos que queremos transmitir, siempre con los monumentos como protagonistas.

ÍNDICE DE FIGURAS.

Todas las fotografías han sido tomadas por la autora del texto a excepción de:

FIG. 9, 10, 11 y 58. Documentación de la cruz de Puerta Cerrada. [Imágenes digitales] Recuperadas 29 de abril de 2018, de: http://www.monumentamadrid.es/AM_Monumentos5/AM_Monumentos5_WEB/index.htm#mon7.8223

FIG. 13, 14, 15, 16 y 59. Documentación de la fuente de Puerta Cerrada. [Imágenes digitales] Recuperadas de 29 de abril de 2018, de: http://www.monumentamadrid.es/AM_Monumentos5/AM_Monumentos5_WEB/index.htm#mon5.8091

FIG. 50. Alcohol 70° reforzado de Manuel Riesgo S. A. [Imagen digital] Recuperada 3 de mayo de 2018, de: <http://manuelriesgo.com/bases-y-complementos/2545-alcohol-70-reforzado-1-l.html>

FIG. 51. Cepillo art. 204 RO, de cerda mixta negra/latón, mango de madera de 165 mm de long. de CTS. [Imagen digital] Recuperada 3 de mayo de 2018, de: <http://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=1324>

FIG. 52 y 53. Protec Anti-Graffiti y GS 205 de Maliv de Empresa & Limpieza. [Imágenes digitales] Recuperadas 15 de mayo de 2018, de: <http://empresaylimpieza.com/not/475/productos-para-limpiar-grafitis/>

FIG. 54. Puntas para el microcincel CTS 178 de CTS. [Imagen digital] Recuperada 15 de mayo de 2018, de: <https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=1645>

FIG. 55. Nanorestore® de CTS. [Imagen digital] Recuperada 23 de mayo de 2018, de: <https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=232>

FIG. 56. Chaux Blanche Nathural® Lafarge de CTS. [Imagen digital] Recuperada 23 de mayo de 2018, de: <https://www.ctseurope.com/fr/scheda-prodotto.php?id=274>

FIG. 57. Árido calizo de 0-6 mm de AIMS A. [Imagen digital] Recuperada 23 de mayo de 2018, de: <http://www.aimsa.es/es/contenido/?idsec=504>

FIG. 58. Niveles de ruido registrados en mayo de 2018 en la Estación de medición de Plaza del Carmen. [Imagen digital] Recuperada 24 de mayo de 2018, de: http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calibre/consulta/acustica.html?__locale=es

FIG. 61, 62 y 65. Estadísticas climatología de Madrid (Observatorio de Retiro, 2017). [Imágenes digitales] Recuperadas 24 de mayo de 2018, de: <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El->

Ayuntamiento/Estadística/Áreas-de-información-estadística/Territorio-climatología-y-medio-ambiente/Climatología/Climatología/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=c20b8bbc3e827210VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=4db740ebd232a210VgnVCM1000000b205a0aRCRD

FIG. 64. Concentración de contaminantes en la atmósfera a lo largo del año 2017. Datos recogidos por la Estación de Medición de Plaza del Carmen. [Imagen digital] Recuperada 25 de mayo de 2018, de: <http://www.mambiente.munimadrid.es/sica/scripts/index.php?lang=es>

FIG. 68. Escudo primitivo de Madrid. [Fotografía] En: Carrascosa Mejía, J. (1981). Historia de los escudos de la Villa de Madrid. Madrid: Méndez. ISBN: 84-7273-108-1, portada.

FIG. 69. Fuente de la Puerta del Sol. Grabado del siglo XVIII (Museo Municipal de Madrid). [Fotografía] En: Díaz y Díaz, M^a del Sol, (1976). Fuentes públicas monumentales del siglo XVII. *Villa de Madrid. Revista del Excelentísimo Ayuntamiento*, n^o 53, p.44.

FIG. 70. Proyecto de Ayegui para la nueva fuente de la Plaza de las Descalzas. (Archivo de la Villa). [Fotografía] En: Díaz y Díaz, M^a del Sol, (1976). Fuentes públicas monumentales del siglo XVII. *Villa de Madrid. Revista del Excelentísimo Ayuntamiento*, n^o 53, p.44.

FIG. 71. Fuente llamada de Diana y de los cartelones. Litografía de mediados del siglo XIX (Museo Municipal de Madrid). [Fotografía] En: Díaz y Díaz, M^a del Sol, (1976). Fuentes públicas monumentales del siglo XVII. *Villa de Madrid. Revista del Excelentísimo Ayuntamiento*, n^o 53, p.42.

FIG. 72. Escultura de Diana en la fuente de la plaza de la Cruz Verde. [Fotografía] En: Díaz y Díaz, M^a del Sol, (1976). Fuentes públicas monumentales del siglo XVII. *Villa de Madrid. Revista del Excelentísimo Ayuntamiento*, n^o 53, p. 43.

FIG. 73 y 74. Fachada en la que se ubica y detalle de la placa informativa. [Imagen digital] Recuperado 26 de mayo de 2018, de: <http://especiales.memoriademadrid.es/index/verficha/idpk/140555/id/8/obj/D/idag/30>

BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Madrid. (s. f.). *Catálogo de elementos protegidos*. Recuperado 11 de abril de 2018, de: <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Urbanismo-y-vivienda/Informacion-Urbanistica/Catalogo-de-Elementos-Protegidos?vnextfmt=default&vnextoid=d7fe29d4ebeb3410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vnextchannel=44f00dd3c84fe110VgnVCM2000000c205a0aRCRD>

Ayuntamiento de Madrid. (1999). *Hacia el Madrid del 2000. Memoria de gestión 1995-1999*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid. Área de Obras e Infraestructuras.

Ayuntamiento de Madrid. (2012) Monumentamadrid. Recuperado 31 de marzo de 2018, de: http://www.monumentamadrid.es/AM_Portada/AM_Portada_WEB/index2.htm

Canteras de Piedra de Colmenar, S. A., (s. f.). *Propiedades físicas y mecánicas de la piedra de Colmenar. Técnicas de limpieza y conservación*. Recuperado 5 de marzo de 2018, de: <http://www.piedracolmenar.com/images/tarifa/ESTUDIO%20PIEDRA.pdf>

Cooper, M. (2005). *Introducción a la limpieza con láser*. Madrid, Istmo, S. A. ISBN: 84-7090-417-5.

CTS. (2008). *Nuevos productos – el nano y el micro*. Recuperado 3 de mayo de 2018, de: <http://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=250>

CTS. (2017). Más información – compresas: sepiolita o arbocel?. Recuperado 3 de mayo de 2018, de: <http://www.ctseurope.com/es/dettaglio-news.php?id=386>

Díaz y Díaz, M^a del Sol, (1976). Fuentes públicas monumentales del siglo XVII. *Villa de Madrid. Revista del Excelentísimo Ayuntamiento*, nº 53. 39-50.

Empresa & Limpieza. (2012). *Productos para limpiar grafitis*. Recuperado 2 de mayo de 2018, de: <http://empresaylimpieza.com/not/475/productos-para-limpiar-grafitis/>

Fernández García, A. (dir.) (1993). *Historia de Madrid*. Madrid: Editorial Complutense. ISBN: 84-7491-474-4.

Gómez, M. (2017, noviembre 13). Los Viajes de Agua y la Plaza de los Carros. [Entrada de blog]. Recuperado 6 de abril de 2018, de: <https://artedemadrid.wordpress.com/tag/plaza-de-los-carros/>

Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, BOE núm. 247 (2013). Recuperado 26 de abril de 2018, de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-10725-consolidado.pdf>

Laborde Marqueze, A. (coord.) (2013). *Proyecto COREMANS: «Criterios de intervención en materiales pétreos»* (Ed. 2013). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. ISBN: 978-84-8181-562-7.

Martínez Carbajo, A. F. y García Gutiérrez, P. F., (2009). *Fuentes de Madrid. Arte e historia*. Madrid: La Librería. ISBN: 978-84-9873-030-2.

Molina Campuzano, M., (1970). *Fuentes artísticas madrileñas del siglo XVII. Las disertadas por Juan Gómez de Mora en 1617 y por Rutilio Gaci en 1618*. Madrid: Artes Gráficas Municipales.

Oliver Asin, J., (1991). *Historia del nombre «Madrid»* (2ª Ed.). Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional. ISBN: 84-7232-596-2.

Pinto Crespo, V. (dir.) (2010). *Los viajes de agua de Madrid durante el Antiguo Régimen*. Madrid: Fundación Canal. ISBN: 978-84-9321 19-6-7. Recuperado 26 de abril de 2018, de: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM010691.pdf>

Rincón Lazcano, J., (2001). *Historia de los monumentos de la Villa de Madrid*. Madrid: Asociación de Libreros de Lance de Madrid. ISBN: 84-921455-5-2

ANEXO I. ESTUDIO HISTÓRICO (EXTENDIDO).

- Historia del entorno.

Los primeros asentamientos del territorio que hoy ocupa Madrid datan de época romana, concretamente entre los siglos I y III d. C., con Complutum, en la actual Alcalá de Henares, como centro y algunas villas agrícolas rodeándolo.

Pero no es hasta el periodo visigótico, que sucedió a los romanos y se mantuvo en la Península hasta el siglo VII, cuando se tiene certeza de los primeros pobladores del entorno de Puerta Cerrada, esta vez con su núcleo principal situado en Toledo. Este asentamiento se centró en la Plaza de la Paja, aprovechando el abastecimiento de agua, con que les proveía el arroyo matriz, entonces denominado Matrice, del cual podría derivarse el nombre "Madrid" según algunos autores (Oliver, 1991, p. 23). Este no pasó a denominarse Arroyo de las fuentes de San Pedro, como se le conoce ahora, hasta tiempos de Alfonso X el Sabio. Nacía en Puerta Cerrada, y discurría por lo que hoy es la calle Segovia hasta desembocar en el río Manzanares.

Hacia finales del siglo VII, entre los años 860-886, tenemos ya constancia de la ocupación musulmana de este territorio, que no cesó hasta el siglo XI. Mantuvieron su centro en Toledo, pero extendieron su dominio a otras zonas. Construyeron una red de atalayas defensivas en la sierra y un Alcázar en la parte norte del Palacio de Oriente, posición estratégica por el desnivel de 70 m hacia el río Manzanares que le sirve de protección. En torno a esta área se edifica la Medina, rodeada por una muralla defensiva de pedernal y caliza, con dos puertas, la de Xagra y la de la Vega. Muy cerca del enclave al que nos venimos refiriendo, entre la Plaza de la Paja y las Vistillas, se asentó una población mozárabe formando un arrabal (Fernández, 1993). Con este crecimiento se hizo necesario el desarrollo de infraestructuras más sofisticadas en lo que al abastecimiento de agua se refiere. Para ello, los árabes construyeron los *qanat* o *mayras*, esto es, conducciones subterráneas que llevaban el agua hasta la población. Y de ellos parte otra de las hipótesis sobre el origen del nombre de Madrid, que se derivaría de su denominación árabe Mayrit, que, a su vez, procede del nombre *mayras* (Oliver, 1991). La primera de estas canalizaciones, conocidas como viajes de agua, se nutrió del mismo arroyo de las fuentes de San Pedro.

A través del estudio de los restos se ha sabido que se construían a partir de la excavación de pozos, que recogían las aguas subterráneas y luego se unían por medio de galerías de captación. Estas últimas tenían, por regla general, una altura de unos dos metros, aproximadamente, y suelo de grava para filtrar impurezas. Ya en la ciudad eran sustituidas por conducciones que, finalmente, desembocaban en arcas o depósitos para abastecer a las fuentes o puntos de consumo (Oliver, 1991).

Este sistema no se olvidó con el cambio de los pobladores. En época medieval cristiana, moderna y contemporánea los viajes no solo se mantuvieron, sino que crecieron y se desarrollaron nuevas canalizaciones. Así, este viaje pudo alimentar el depósito de Puerta Cerrada hasta el siglo XX, cuando estos mecanismos se sustituyeron por el moderno Canal de Isabel II (Fundación Canal, 2010).

Gracias al estudio de unos restos que se descubrieron en 2004 en la actual Plaza de los Carros, puede reconstruirse el recorrido que este viaje trazaba en su primera etapa (Gómez, 2017). Así, se conoce que comenzaba en la fuente del arroyo San Pedro en Puerta Cerrada, para después adentrarse por la Cava Baja hasta llegar a la citada Plaza de los Carros. Desde allí, se dirigiría por la calle don Pedro hacia la calle de Segovia y, una vez fuera de los límites de la muralla, y pasando por la calle de los Caños Viejos, donde se situaba otra de las fuentes, desembocaría en el río Manzanares (Oliver, 1991) (ver FIG. 75).

A este periodo le sucedió cronológicamente la reconquista cristiana, que alcanzó Madrid en torno al 1083 de la mano de Alfonso VI, gracias a los acuerdos que estableció con el rey de Toledo, lo que no evitó los constantes ataques musulmanes que caracterizarían el siglo siguiente. Según López de Hoyos (Rincón, 2001), de esta época procede el primitivo escudo de la ciudad y su emblema “Fui sobre agua edificada, mis muros de fuego son, esta es mi insignia y blasón”, que haría referencia, por una parte, al pedernal del que se construye la muralla que provocaría que saltasen chispas con el impacto de las flechas enemigas; y, por otro, a la presencia abundante de aguas subterráneas y corrientes fluviales en el terreno. Gráficamente, esta idea se resuelve en el escudo en un trozo de pedernal semisumergido en agua con dos eslabones a los lados que frotan la piedra para producir fuego (ver FIG. 68).



FIG. 68. Escudo primitivo de Madrid. Extraído de *Historia de los escudos de la Villa de Madrid*, de Carrascosa, J., 1981, portada.

También en esta etapa, en tiempos de Alfonso VIII, se construye la primera muralla cristiana para ampliar los límites de la musulmana. En el enclave de Puerta Cerrada se ubicó un acceso al que se dio este apelativo por permanecer sin abrir durante largo tiempo (Martínez y García, 2009).

Y la historia continúa, a mediados del siglo XV, Enrique IV vuelve a ampliar la muralla para acoger los arrabales. Con la definitiva instalación de Felipe II y su Corte en Madrid en 1561, quedó en desuso, demoliéndose prácticamente en su totalidad en 1569. Alrededor de la plaza de Puerta Cerrada se instalan entonces una serie de edificios, principalmente herreros y cerrajeros, lo que la convirtió en una zona de intensa actividad comercial (Fernández, 1993). Además, se construyen otros viajes de agua importantes, el de Amaniel (1610-1621), de la Corona; y los tres de la villa, Fuente Castellana (1613-1620), Abroñigal Alto y reforma del Abroñigal Bajo (1617-1630), con sus respectivas fuentes (Fundación Canal, 2010). Una Junta específica se encargaba de la adjudicación, construcción y reformas de las mismas. En este sentido, el periodo más prolífico fue el comprendido entre 1617 y 1620, cuando se emprendió la serie de fuentes de la Cebada, de Santa Cruz, de las Descalzas, de San Salvador, de Santa Isabel, de Recoletos, del Humilladero de San Francisco y de Puerta Cerrada, en un estilo barroco aún influido por el renacimiento herreriano (Díaz, 1976).

Se necesitaba para su ubicación un espacio amplio por lo que se solían construir en plazas o son el origen de la formación de estas. Sus aguas, además de para consumo humano, se empleaban en la extinción de incendios, riego y limpieza de las calles. Su dotación, medida en reales, dependía del número de vecinos que debía utilizarla y determinaba en gran medida su importancia, así como su riqueza arquitectónica y ornamental. Solo había unas seis fuentes que tenían asignados más de cuatro reales de agua y son principalmente de estas de las que han quedado vestigios (Molina, 1970).

- **Antigua Fuente de Puerta Cerrada.**

En concreto, el estudio de la Fuente de Puerta Cerrada es primordial en nuestra investigación por situarse sobre el depósito del más antiguo viaje de agua. Por su ubicación, el monumento se conoció por el nombre de Puerta Cerrada o, en su defecto, como fuente de la plaza de Juan de Ocón. En cambio, sus motivos decorativos hicieron que otros la denominasen también fuente de Diana o de los cartelones (Molina, 1970).

En cualquier caso, el proyecto de construcción se llevó a cabo entre 1617 y 1620, a la vez que el de otras fuentes como la de la Plaza de la Cebada o la de las Descalzas, que no llegó a terminarse (ver FIG. 69 y 70).

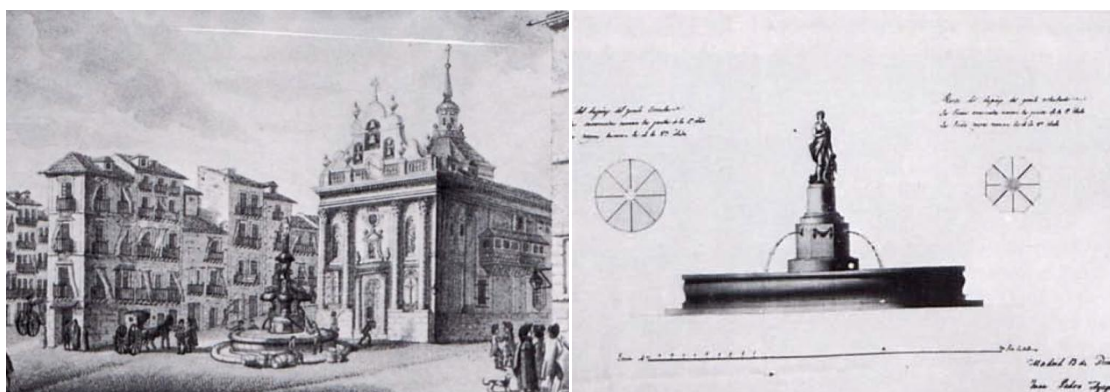


FIG. 69. Fuente de la Puerta del Sol. Grabado del siglo XVIII (Museo Municipal de Madrid). Extraída de *Fuentes públicas monumentales del Madrid del siglo XVII*, de Díaz, M^a del Sol, 1976, p.44.

FIG. 70. Proyecto de Ayegui para la nueva fuente de la Plaza de las Descalzas. (Archivo de la Villa). Extraída de *Fuentes públicas monumentales del Madrid del siglo XVII*, de Díaz, M^a del Sol, 1976, p.44.

Se encargó el trabajo al entonces maestro mayor Juan Gómez de Mora que, antes de emprenderlo, renunció a su puesto en favor del artista florentino Rutilio Gaci. Al contrario que el primero, Gaci prefiere lo escultórico, la abundancia ornamental y el simbolismo mitológico. Sus diseños y su propuesta de combinar la piedra berroqueña con materiales más ricos como mármol y bronce se aprobaron y la obra se adjudica al contratista Antonio Riera por 5.300 ducados, aunque fue Francisco del Valle y sus ayudantes Juanes de Chapitel y Martín de Azpillaga, quienes finalmente la culminaron en 1618 por 5.500 ducados (Molina, 1970). Díaz (1976) la describe del modo siguiente:

“consistiendo principalmente en la construcción del árbol, en el centro de un pilón de base circular, en piedra berroqueña constituido por un basamento y dos grandes cuerpos, presentando el segundo de ellos una decoración a base de cartelas de mármol blanco y ocho escudos. Sobre él fueron ejecutadas cuatro tazas de mármol y encima una compleja peana compuesta sucesivamente por: una losa de piedra berroqueña labrada, una sección esférica y lo que sería la peana propiamente dicha, adornada con cartelas y letreros en losas cuadradas de mármol negro sobre la que cargaría la figura que rematada el conjunto.” (p.43)

Rodeándola, se situaba un bocelón para recoger de agua. Además, se le instalaron ocho mascarones de bronce a modo de surtidores, vaciados por Antonio Riera y fundidos por Pedro Costas (Díaz, 1976, p.43) (ver FIG. 71).

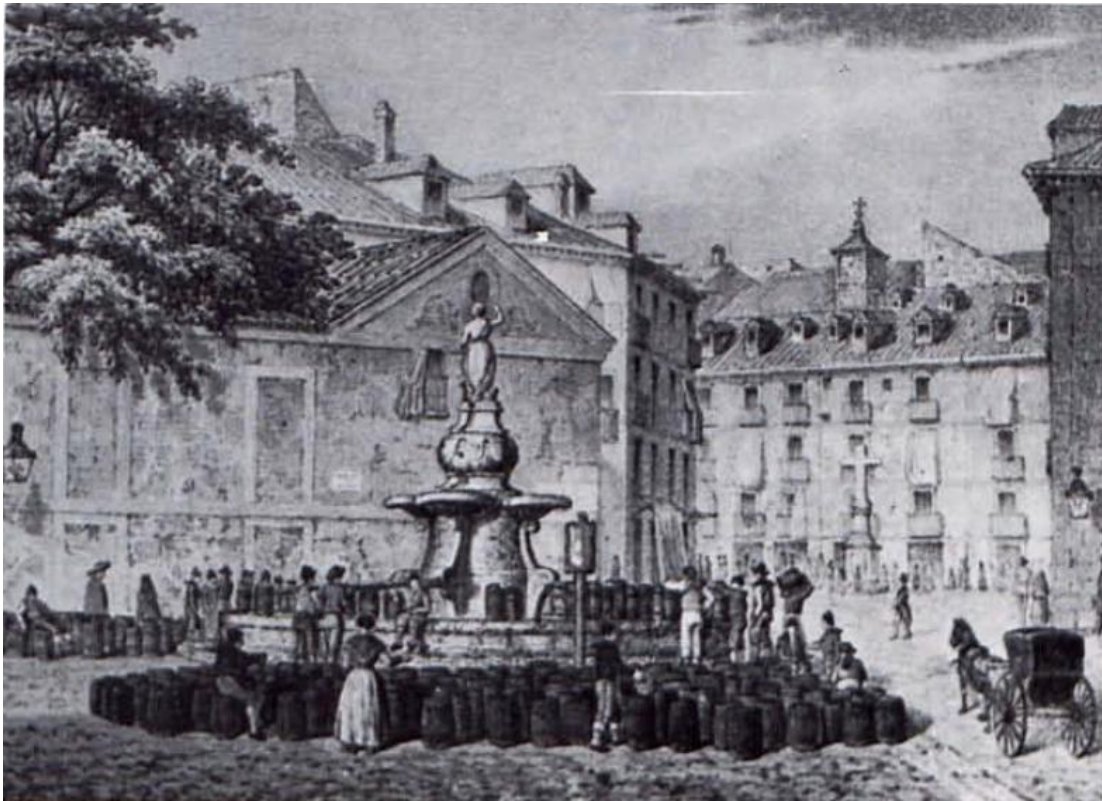


FIG. 71. Fuente llamada de Diana y de los cartelones. Litografía de mediados del siglo XIX (Museo Municipal de Madrid) Extraída de *Fuentes públicas monumentales del Madrid del siglo XVII*, de Díaz, M^ª del Sol, 1976, p.42.

Volviendo sobre el tema de la escultura que remata la fuente hay que decir que, tanto esta como la de las demás fuentes de la serie fueron encargados al también escultor florentino Ludovico Turchi, que en este caso realizó una escultura de Diana con delfines a los pies, de tendencia más bien clasicista. Los delfines simbolizan el equilibrio de las fuerzas de la naturaleza y Diana es la diosa de los bosques y la caza. (Martínez y García, 2009). Cabe mencionar que, en este tipo de construcciones, el diseño solía estar muy limitado por la funcionalidad. Ejemplo de ello es la decisión de terminar las fuentes con un elemento escultórico, que responde a la voluntad de dotar de esbeltez a la construcción salvando la dificultad que supone que sea la elevación máxima del terreno la que determine la altura del orden superior de los caños (Molina, 1970, p. 15).

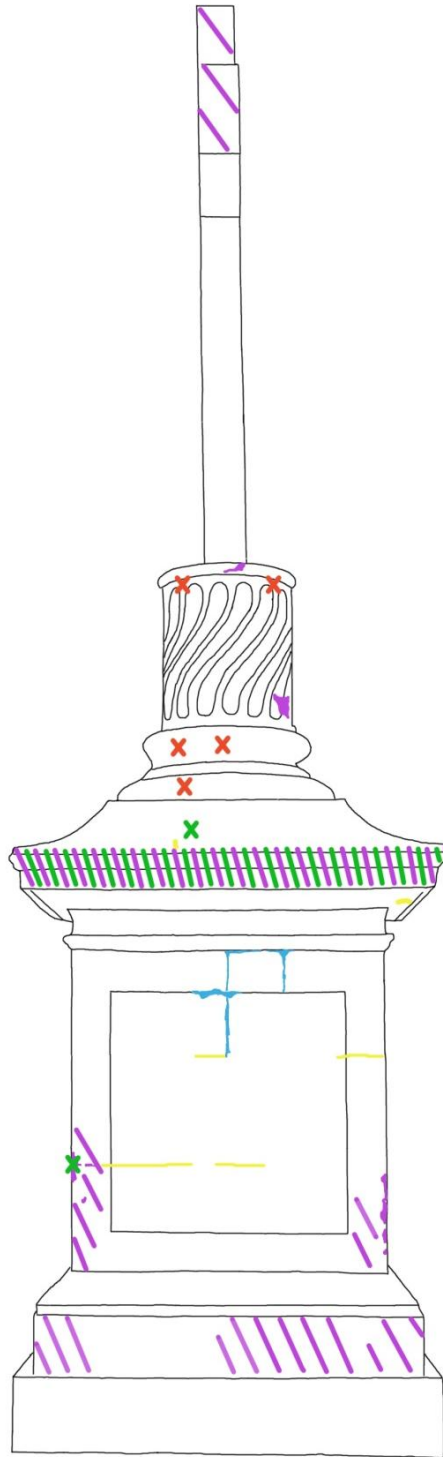
A lo largo del tiempo, experimentó una sucesión de reformas hasta perderse. En 1624 fue rodeada por un cerco de ocho antepechos realizados por Martin Gortairy para evitar el deterioro ocasionado por las ruedas de los carros. En 1748, el deterioro del pilón obligó a sustituirlo. En 1792, Juan de Villanueva aconsejó que se rehiciera completamente por la misma razón. Pero el arquitecto fue ignorado y, finalmente, en 1849, se suprimió y se construyó otra nueva en la Plaza de la Cruz verde, donde se

trasladó la escultura de Diana, así como los delfines que están a sus pies (Díaz, 1976, p.44) (ver FIG. 72).



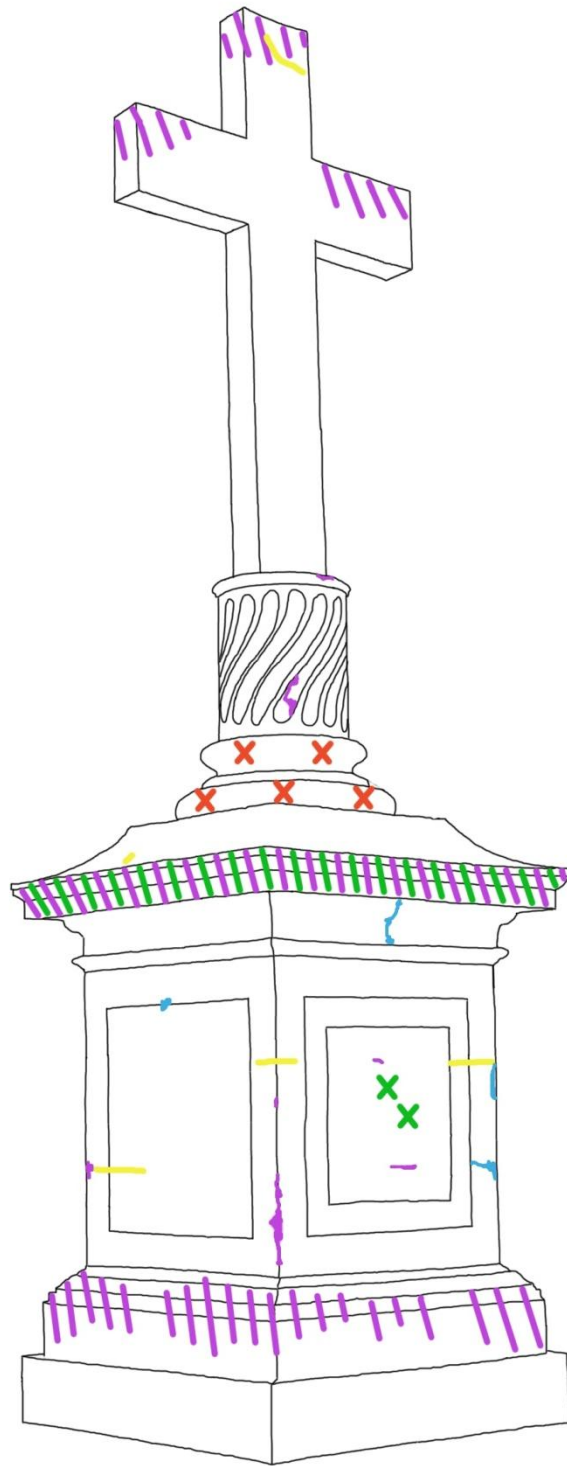
FIG. 72. Escultura de Diana en la fuente de la plaza de la Cruz Verde. Extraída de *Fuentes públicas monumentales del Madrid del siglo XVII*, de Díaz, M^a del Sol, 1976, p. 43.

ANEXO II. Mapas de alteraciones.



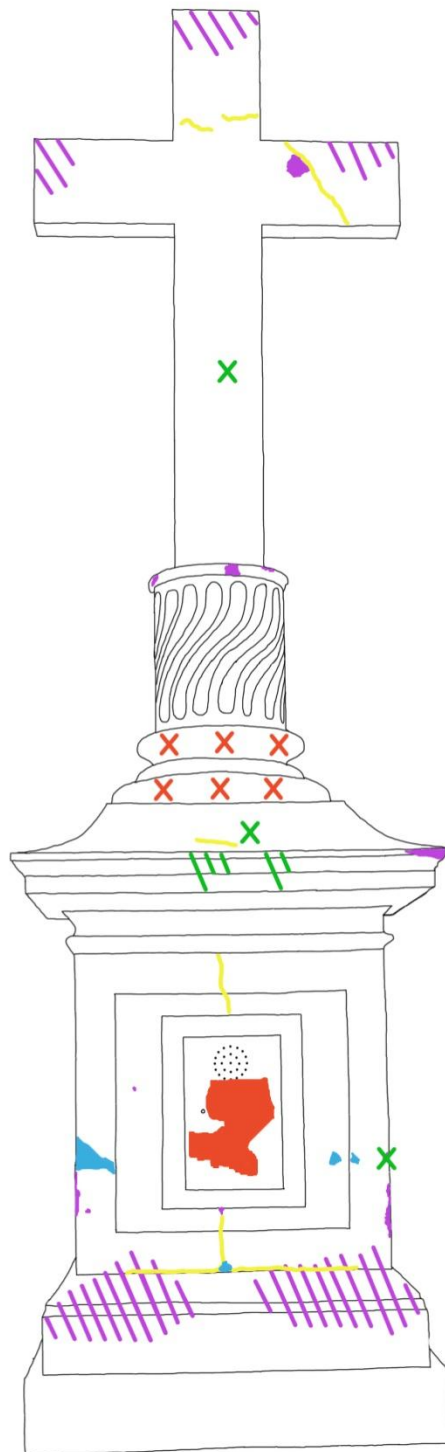
MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA NORTE DE LA CRUZ DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia		Aporte de materia		Alteración cromática		Rotura	
	Pérdida		Colonización biológica		Mancha o grafiti		Intervenciones anteriores
	Disgregación		Ennegrecimiento		Tinción		Mortero de reposición
	Pérdida de elemento		Depósito o eflorescencia		Lavado		Pintura
Fecha: 14/03/2018				Escala: 1:29			



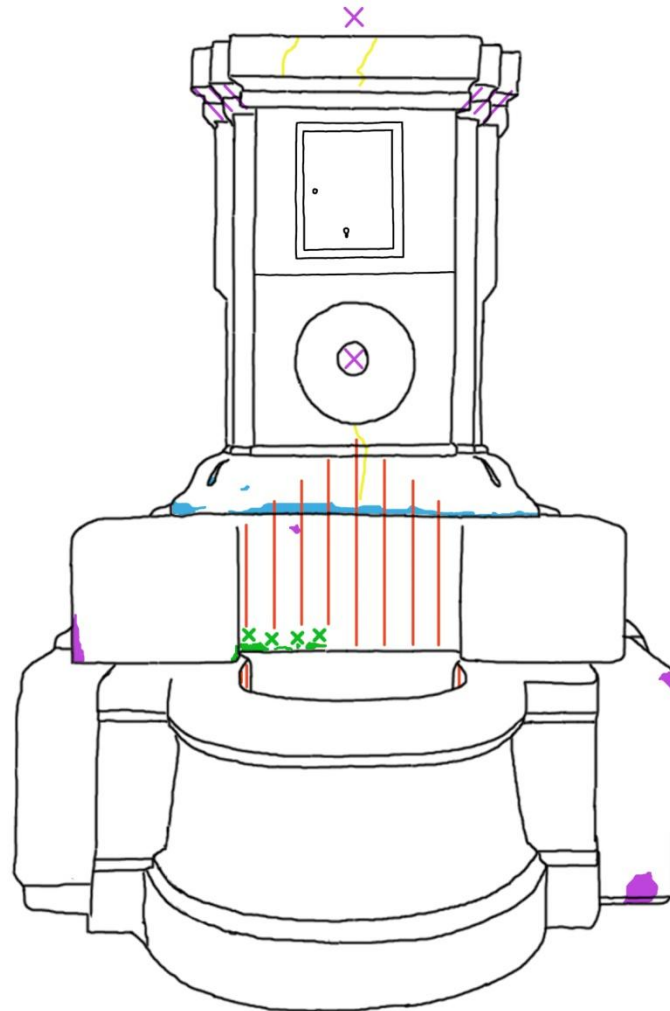
MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA NOROESTE DE LA CRUZ DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia		Aporte de materia		Alteración cromática		Rotura	
	Pérdida		Colonización biológica		Mancha o grafiti		Intervenciones anteriores
	Disgregación		Ennegrecimiento		Tinción		Mortero de reposición
	Pérdida de elemento		Depósito o eflorescencia		Lavado		Pintura
Fecha: 14/03/2018				Escala: 1:29			



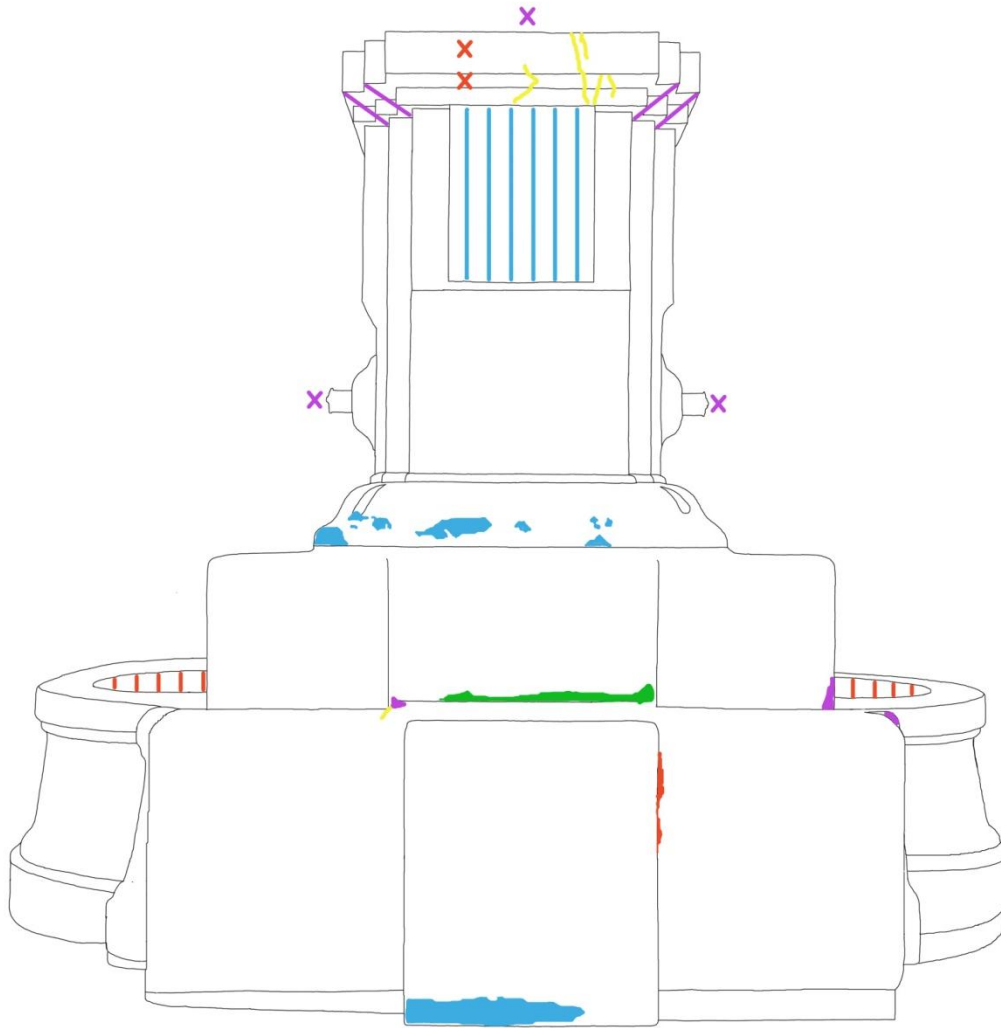
MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA ESTE DE LA CRUZ DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia		Aporte de materia		Alteración cromática		Rotura	
	Pérdida		Colonización biológica		Mancha o grafiti		Intervenciones anteriores
	Disgregación		Ennegrecimiento		Tinción		Mortero de reposición
	Pérdida de elemento		Depósito o eflorescencia		Lavado		Pintura
Fecha: 21/03/2018				Escala: 1:29			



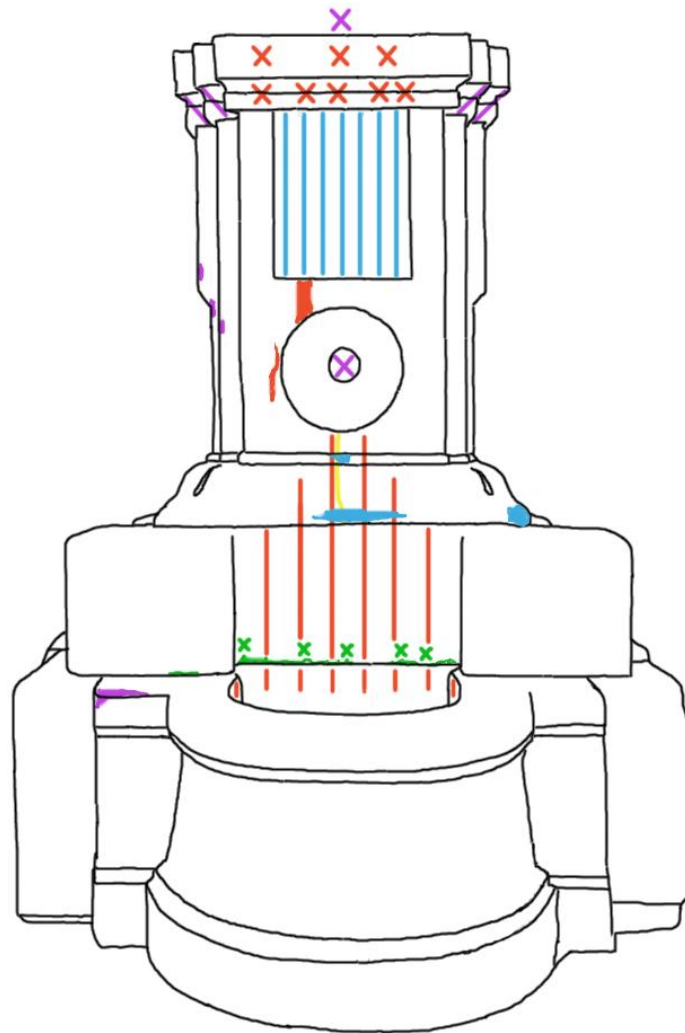
MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA NORTE DE LA FUENTE DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia	Aporte de materia	Alteración cromática	Rotura
Pérdida	Colonización biológica	Mancha o grafiti	Rotura
Disgregación	Ennegrecimiento	Tinción	Intervenciones anteriores
Pérdida de elemento	Depósito o eflorescencia	Lavado	Pintura
Fecha: 14/03/2018		Escala: 1:16	

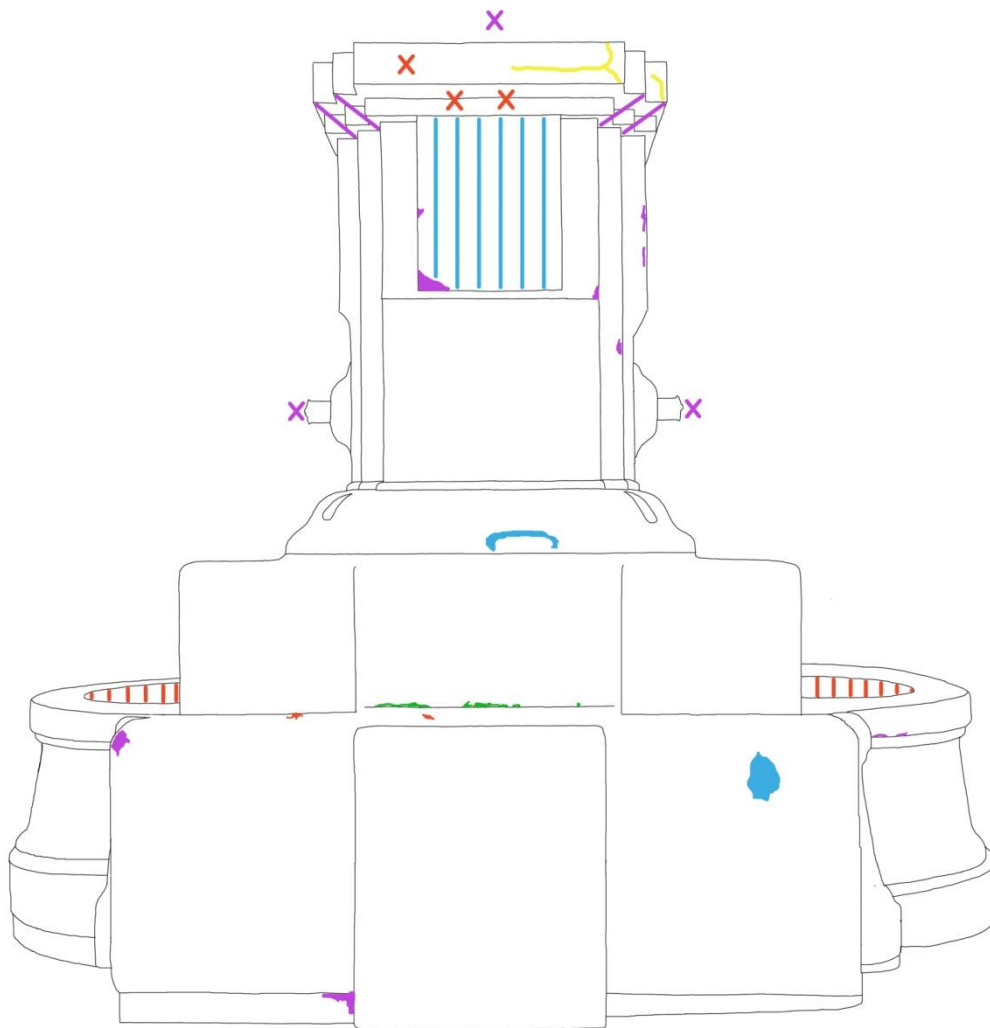


MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA OESTE DE LA FUENTE DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia		Aporte de materia		Alteración cromática		Rotura	
	Pérdida		Colonización biológica		Mancha o grafiti		Intervenciones anteriores
	Disgregación		Ennegrecimiento		Tinción		Mortero de reposición
	Pérdida de elemento		Depósito o eflorescencia		Lavado		Pintura
Fecha: 21/03/2018				Escala: 1:16			



MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA SUR DE LA FUENTE DE PUERTA CERRADA			
Pérdida de materia	Aporte de materia	Alteración cromática	Rotura
Pérdida	Colonización biológica	Mancha o grafiti	Intervenciones anteriores
Disgregación	Ennegrecimiento	Tinción	Mortero de reposición
Pérdida de elemento	Depósito o eflorescencia	Lavado	Pintura
Fecha: 21/03/2018		Escala: 1:16	



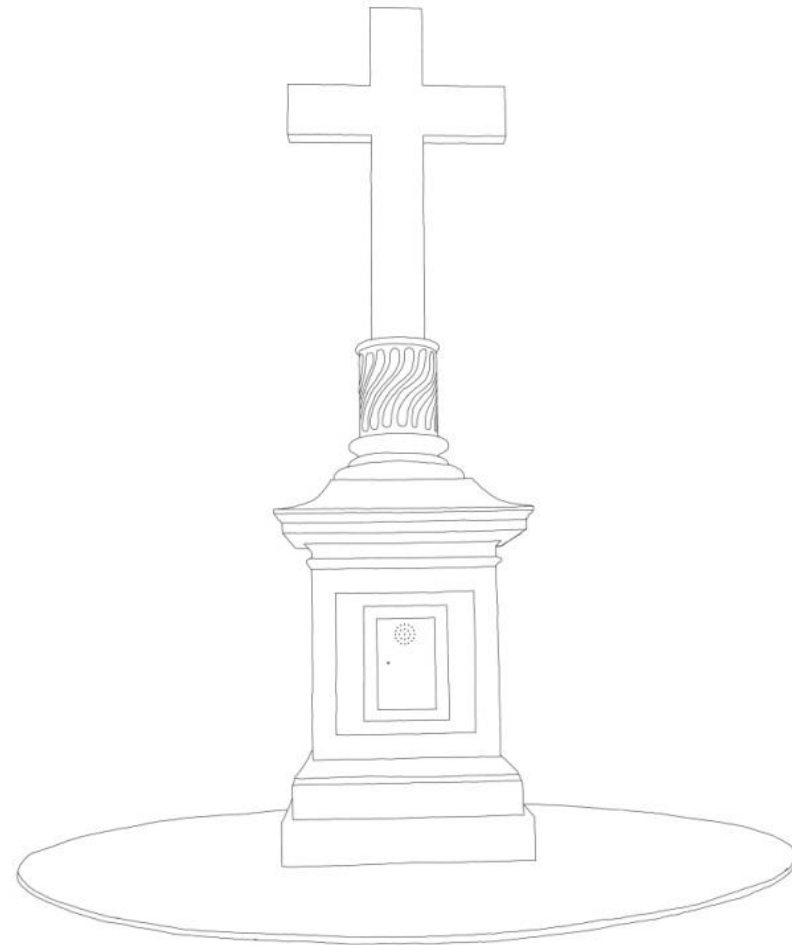
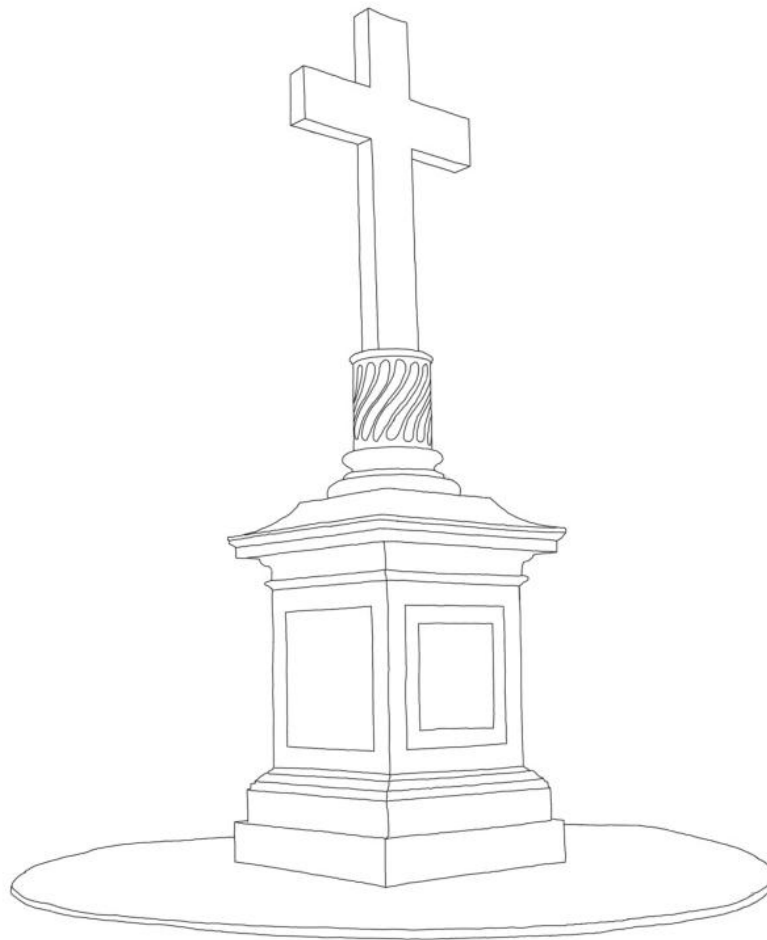
MAPA DE ALTERACIONES DE LA CARA ESTE DE LA FUENTE DE PUERTA CERRADA

Pérdida de materia		Aporte de materia		Alteración cromática		Rotura	
	Pérdida		Colonización biológica		Mancha o grafiti		Intervenciones anteriores
	Disgregación		Ennegrecimiento		Tinción		Mortero de reposición
	Pérdida de elemento		Depósito o eflorescencia		Lavado		Pintura
Fecha: 21/03/2018				Escala: 1:16			

ANEXO III. MODELO DE FICHA PARA LA REVISIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE MONUMENTOS.

FICHA PARA LA REVISIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE MONUMENTOS	
ENCARGADO/A:	
FECHA:	
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
DENOMINACIÓN:	
Nº DE REFERENCIA:	
UBICACIÓN (calle, barrio, distrito):	
DESCRIPCIÓN FORMAL	
CATEGORÍA (estatua; grupo escultórico; escultura abstracta; elemento de ornamentación; fuente, estanque o lámina de agua; elemento conmemorativo, lápida; edificio singular; puente, construcción civil; mobiliario urbano monumental):	
MATERIALES:	
COMPONENTES:	
DESCRIPCIÓN ESTADO DE CONSERVACIÓN	
PÉRDIDA DE MATERIA	
EROSIÓN (abrasión, erosión diferencial, excoiación):	
DISOLUCIÓN (disolución, disolución diferencial, corrosión):	
DISGREGACIÓN (arenización, pulverización, desmenuzamiento):	
DESPRENDIMIENTO (exfoliación, descamación, desplacación, desconchadura, esquirlas, ampollas, películas) :	
FALTA DE MATERIAL (elemento, volumen):	
APORTE DE MATERIA	
DEPÓSITO (polvo, excrementos y eflorescencias):	
PRODUCTO DE ALTERACIÓN (suciedad, costra, película):	
PRODUCTO ARTIFICIAL (pátina, película, costra):	
COLONIZACIÓN BIOLÓGICA (moho, alga, líquen, musgo, planta):	
ALTERACIÓN CROMÁTICA	
PÁTINA NATURAL:	
COLORACIÓN:	
DECOLORACIÓN:	
MANCHAS:	
GRAFITI:	
DEFORMACIÓN Y ROTURA	
Combadura/Hinchamiento/Ampolla	
Fisura/Fractura/Grieta, individuales o conjugadas	

MAPEO DE LOS DETERIOROS



(Ejemplo Cruz de Puerta Cerrada)

OBSERVACIONES:

ANEXO IV. Propuesta de difusión.

El proyecto de restauración de la cruz y la fuente de Puerta Cerrada constituirían, sin duda, una actuación clave en la puesta en valor del sitio y la recuperación de su memoria. Pero si el proyecto se detuviera aquí probablemente nos quedaríamos a medio camino de llegar a alcanzar nuestros objetivos. Por eso, la idea es completarlo sugiriendo una serie de medidas de intervención en el entorno y actividades culturales que favorezcan la contextualización y comprensión del lugar. Con ello, conseguiremos facilitar la apreciación de los valores histórico-culturales de los monumentos que la restauración habría ya rescatado a nivel material, al tiempo que, al incorporarse estos conocimientos a cuerpo social, se fomenta la concienciación y sensibilización hacia los bienes. Y esto, a su vez, contribuiría en gran medida a la conservación a largo plazo, puesto que ayuda a prevenir los actos vandálicos e incentivar a la población a colaborar en el mantenimiento.

Lo primero será ponernos en **antecedentes**. Si analizamos la manera en que el Ayuntamiento de Madrid afronta el tema de la difusión cultural de los monumentos enseguida nos damos cuenta de que principalmente se lleva a cabo a través de **placas informativas in situ** y plataformas web. De hecho, en 2014 ya se instaló una de estas placas en la calle Segovia, con vuelta a la calle del Nuncio, más abajo de Puerta Cerrada, en la que se indica: «Frente a este lugar estuvieron la alcantarilla y fuentes de san Pedro junto a los que se halló el asentamiento del primer Madrid».

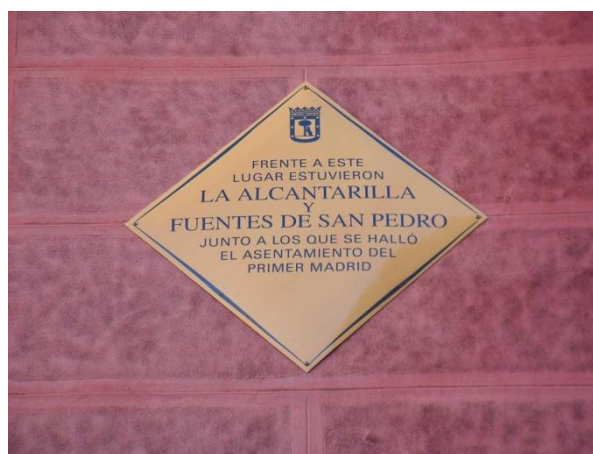


FIG. 73 y 74. Fachada en la que se ubica y detalle de la placa informativa. Extraídas de Memoria de Madrid.

Como también ha habido intentos de sacar a la luz los relatos sobre los Viajes de Agua y profundizar en su conocimiento. En especial, cabe señalar los promovidos por la Fundación Canal, entre los que se incluye una **publicación** que recoge las conclusiones extraídas en trabajos de investigación al respecto. Pero se trata, en su mayoría, de medidas de escaso alcance a la hora de atraer a los públicos; pero que, sin duda, conviene tener como referencia para futuros trabajos. Así, partiendo de ellas y buscando un mayor impacto, podemos plantear **nuevas propuestas**.

Un mecanismo que aún no se han ensayado en la capital pero que cuenta con precedentes en otras ciudades a través de los que su eficacia ha quedado demostrada, es la señalización de una ruta con una línea en el suelo. Se trata de instalar en las aceras una serie de piezas metálicas de unos 3 cm de grosor formando una **línea que siga el recorrido del primer viaje de agua** que se construyó en época medieval y en tiempos de ocupación árabe en el territorio que hoy ocupa Madrid. En la FIG. 75 se detalla la ruta que este debería seguir. Eso sí, deberíamos asegurarnos antes de que el material se protege bien para evitar la corrosión y de que la instalación sea resistente para que dure lo máximo posible en buenas condiciones y requiera de menores esfuerzos de mantenimiento. Igualmente, deberá adaptarse a los accidentes del paisaje urbano de la manera más sencilla posible para que el circuito que sigue la línea no se pierda. Además, hay que pensar que tendría sentido como proyecto aislado, sin necesidad de que se sumasen a la iniciativa los viajes de agua que se desarrollaron más tarde, lo que podría incluso llegar a provocar la pérdida de sentido por la profusión de líneas que aparecerían.

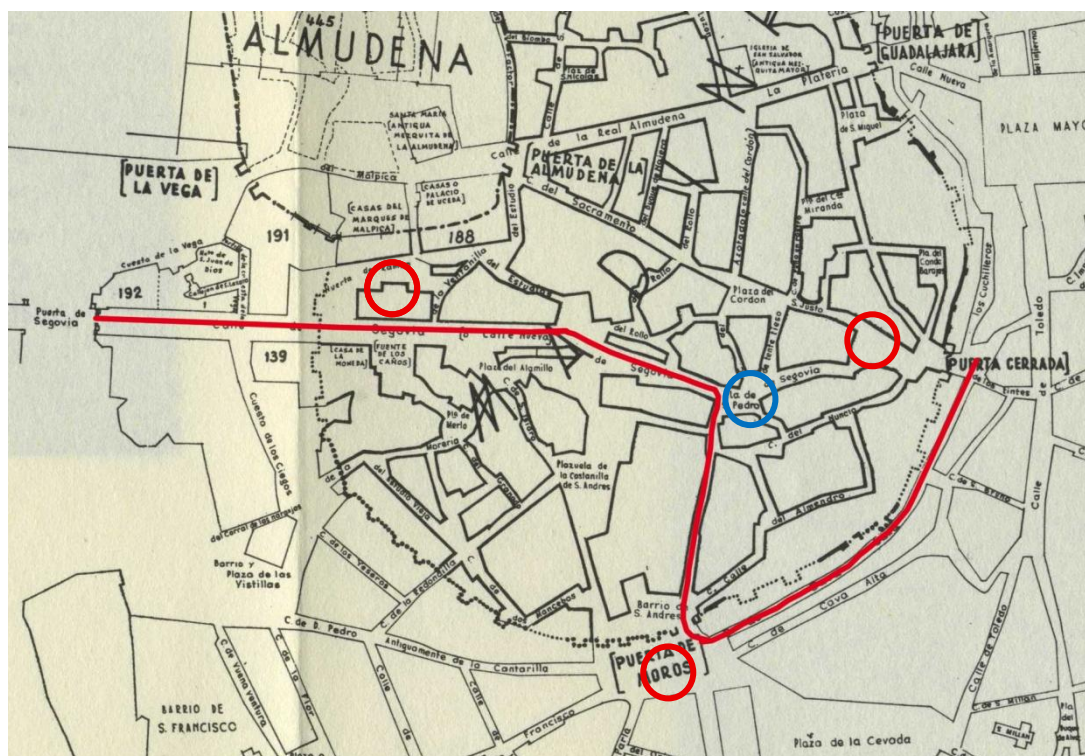


FIG. 75. Detalle del plano de Madrid por Antonio Espinosa de los Monteros del año 1769, con la ruta del primer viaje de agua y sus principales fuentes (de Puerta Cerrada, del Humilladero de san Francisco y de los Caños Viejos) marcadas en rojo y, en azul, la ubicación de la placa existente. Extraído de *Historia del nombre «Madrid»*, de J. Oliver, 1991, anexo.

El viaje, que comienza en Puerta Cerrada, pasa por tres fuentes, que constituyen los puntos de consumo a los que llegaban las canalizaciones subterráneas antes de desembocar en el río Manzanares: la de Puerta Cerrada; la de la plaza de los Carros, antes llamada del Humilladero de san Francisco; y la de la plaza de la Cruz Verde, antiguamente conocida como fuente de los Caños Viejos. Es posible que las **fuentes tengan que resaltarse** de algún modo para que el mensaje que se pretende transmitir sea más claro. Una opción para llevar esto a cabo sería la instalación de **placas informativas** en las fachadas, siguiendo el método que emplea el Ayuntamiento de Madrid para este cometido.

Conviene tener esto en cuenta a la hora de diseñar las señales nuevas, puesto que habría que mantener ciertas similitudes para que se interprete que pertenecen a la señalética oficial de Ayuntamiento de Madrid y, al mismo tiempo, crear un signo distintivo que las relacione entre ellas y remita a tema que abordan. Si bien hay que tener en cuenta que un despliegue excesivo de estas placas, igual que en el caso

anterior, puede llegar a producir el efecto contrario y aumentar la confusión y suponer una traba para la comunicación de estas ideas, por lo que habrá que ser comedidos al respecto.

Podría parecer que esta propuesta deja fuera la **cruz**, pero lo cierto es que puede integrarse perfectamente en esta red, ya que bajo ella se encontraba uno de los depósitos donde se acumulaba el agua antes de llegar a los puntos de consumo. Además, se encuentra muy cerca del lugar donde nació el arroyo del que parte todo el sistema de canalizaciones. Y, al mismo tiempo, nos permite separarnos del tema de los viajes de agua para apuntar hacia otro asunto también muy relevante e, igualmente, poco representado en los programas culturales y turísticos de la capital: las murallas medievales de Madrid, pues en principio la cruz serviría para conmemorar la ubicación de una de sus puertas, la que da nombre al sitio. Pero este asunto es de tal magnitud que no sería viable abordarlo conjuntamente con lo expuesto anteriormente, sino que debería estudiarse más específicamente en un proyecto dedicado a ello en exclusiva. Aunque no estaría de más realizar un apunte al respecto en la placa dedicada a la cruz, de modo que los dos puntos principales a partir de los que se puede explicar la etapa medieval en el territorio que hoy ocupa Madrid, los viajes de agua y las murallas, queden representados, lo que permitirá situarnos más cerca de la recuperación de los valores histórico-culturales de los monumentos y la interpretación del entorno. A continuación, se recoge un posible modelo para el diseño de esta placa siguiendo las consideraciones expuestas (ver FIG. 76).

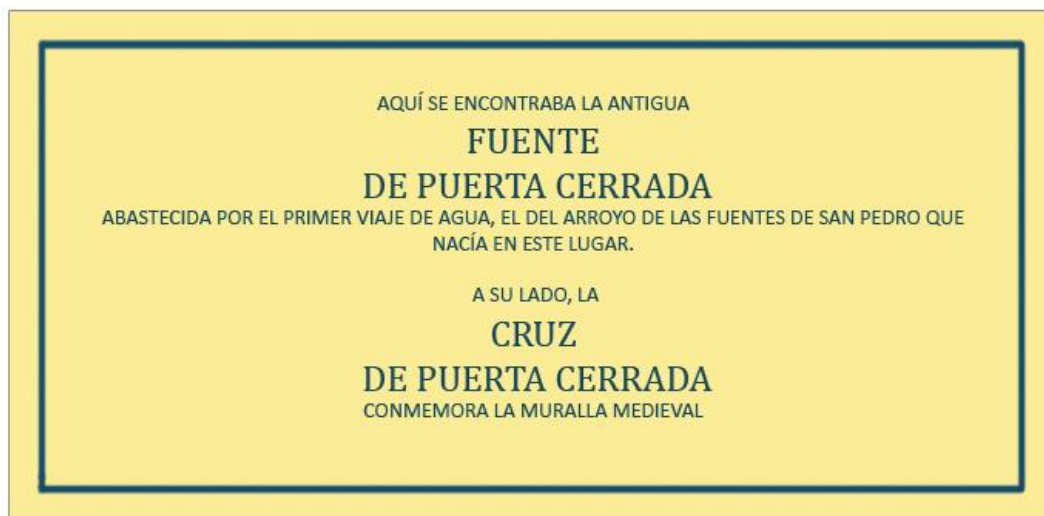


FIG. 76. Modelo para el diseño de la placa informativa de los monumentos.

Esto serviría como primera aproximación a la inclusión de los contenidos acerca de los viajes de agua en los programas turísticos y culturales generales de la ciudad y constituiría un gran paso hacia la comprensión social de los monumentos que estamos estudiando, sobre todo en lo que se refiere a la fuente, puesto que su relevancia histórica va muy ligada a la evolución de los sistemas de canalización para el abastecimiento de agua en Madrid. La medida que se propone plantea la actuación directa sobre el entorno de los monumentos para llevar esta información al lugar en el que se produce el encuentro entre el público y los mismos; para que, así, pueda disfrutar de ella sin realizar grandes esfuerzos. Es, asimismo, una propuesta coherente con el espíritu de respeto al patrimonio que se ha mantenido, en general, en el barrio, que conserva el trazado irregular propio de periodos medievales y cuenta con numerosas fuentes.

Por tanto, en este ambiente no desentonaría esta señalización doble: una horizontal y en el suelo, por medio de una línea metálica instalada en la acera y que indicaría el circuito de las canalizaciones del primer viaje de agua, que se abastecía del arroyo de las fuentes de san Pedro; y otra vertical y a cierta altura, que consiste en la implantación de placas en las fachadas y que permite llamar la atención sobre las fuentes. Ambas permitirán contextualizar los monumentos y relacionarlos con otros bienes y con el entorno.

Al margen de esto, que tendría un impacto más directo sobre la población local del barrio y sus habituales paseantes, habría que trasladar esta información también a las **plataformas físicas y web** a las que comúnmente recurren los turistas y visitantes en busca de este tipo de contenidos para que desde ellas se les redirija hacia este enclave, que, generalmente, aparece poco en las rutas convencionales. El interés que se genere a partir de esto tendrá que ser cubierto con tours y visitas guiadas que se desarrollarán para cubrir esta demanda. Podríamos ir incluso un paso más allá para sugerir el acondicionamiento y la apertura al público de los **yacimientos arqueológicos** que recogen restos de los viajes de agua, de los que se han registrado varios en la zona, aunque estas cuestiones ya escapan a nuestro control. Todo ello desde la perspectiva del **turismo sostenible** que permite el acceso a los bienes sin comprometer la pérdida de las particularidades de los lugares ni la forma de vida de la población local.