

COLOR RGB

Rojo: 210

Verde: 35

Azul: 42

# TFG

---

## ESTUDIO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE LOS CASILICIOS DE PUENTE DEL REAL DE VALENCIA

Presentado por Santiago Fort Ballester  
Tutor: Maria Angeles Carabal Monteagud

Facultat de Belles Arts de Sant Carles  
Grado en Bellas Artes  
Curso 2016-2017



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

# 1. RESUMEN

El siguiente trabajo consiste en la elaboración de una propuesta de intervención, tras analizar el estado de conservación de los casilicios del Puente del Real de Valencia, a través de un estudio visual y fotográfico, búsqueda de documentación histórica y la previa participación en la intervención de los casilicios del Puente del Mar en Valencia cuyos materiales y estado eran similares.

## PALABRAS CLAVE:

Casilicios; Puente del Real; Intervención; Estado de conservación; Valencia

## RESUM

El següent treball consisteix en la elaboració de una proposta de intervenció, després de analitzar el estat de conservació del's casilicis del Pont del Real de Valencia, mitjançant un estudi visual i fotogràfic, buscant documentació històrica i la prèvia participació en la intervenció del's casilicis del Pont de la Mar en València de materials i estat semblants.

## PARAULES CLAU:

Casilicis; Pont del Real; Intervenció; Estat conservació; València

## ABSTRAC

The following work consists in the elaboration of a proposal of intervention, after analyzing the state of conservation of the houses of the Bridge of the Real of Valencia, through a visual and photographic study, search of historical documentation and the previous participation in the intervention of The casilicios of the Bridge of the Sea in Valencia whose materials and state were similar.

## KEY WORDS:

Casilicios; Real Bridge; Intervention; State Conservation; Valencia

## 2. AGRADECIMIENTOS

Ante todo, dar las gracias a mis padres, Teodoro y Elisa por haber me ofrecido la posibilidad de graduarme.

Agradecer también a mi tutora Ángela Carabal Monteagud, a todos los profesores docentes que me han enseñado, apoyado y animado en el camino de ser un buen restaurador.

A la empresa E.M.R. Estudio Métodos de la Restauración por brindarme la oportunidad de realizar junto a ellos las practicas en el casalicio de la *Mare de Deu* situado en el Puente del Mar de Valencia y a todos los compañeros de andamio, especialmente a Alejandro Mir Roca.

<b>3. INDICE</b>	<b>Páginas</b>
1.RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	2
2.AGRADECIMIENTOS	3
3.INDICE	4
4.INTRODUCCIÓN	5
5.OBJETIVOS Y METODOLOGIA	6
6.ESTUDIO HISTORICO Y TIPOLOGIA	7-14
6.1.Historia de la ciudad	7
6.1.1.Fundacion de valencia	7
6.1.2.Época cristiana	8
6.2.Los puentes	9
6.2.1.Tipología constructiva	10
6.2.2.Descripción	11
7.ESTADO DE CONSERVACION	15-22
7.1.Patologias	18
7.1.1.Suciedad	18
7.1.2.Contaminacion ambiental	18
7.1.3.Microorganismos y eflorescencias	19
7.1.4.Pérdida pulimentado del mármol	20
7.1.5.Grietas, fisuras y faltantes	21
7.1.6.Elementos metálicos	22
7.1.7.Intervenciones antrópicas	22
7.1.8.Vandalismo	22
8.PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	23-34
8.1.Criterios generales	23
8.2.Descripción de los procesos	25
8.2.1.Instalación de andamio	25
8.2.2.Realización de pruebas	26
8.2.3.Tratamiento biocida y anti sales	26
8.2.4.Preconsolidación	27
8.2.5.Consolidación	28
8.2.6.Eliminacion de objetos metálicos	29
8.2.7Cosido estructural	29
8.2.8.Limpieza de paramentos	30
8.2.9.Pulimentado de las columnas	31
8.2.10.Rejuntado	31
8.2.11.Reintegración volumétrica	32
8.2.12.Reintegración cromática	33
8.2.13.Protección final	33
9.CONCLUSIONES	35
10.BIBLIOGRAFÍA	36

## 4. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de fin de grado trata sobre la intervención realizada en los casilicios del Puente del Mar de Valencia, cuya información refuerza los conocimientos adquiridos en la universidad, permitiéndonos el desarrollo de una propuesta de intervención para los casilicio de San Vicente Mártir y San Vicente Ferrer, situados en el Puente del Real de Valencia. La función de este documento es la de elaborar dicha propuesta de intervención.

Después de realizar la intervención y adquirir los conocimientos sobre los materiales, el estado de conservación y tratamientos aplicados, nos centramos en las obras objeto de nuestra propuesta.

En primer lugar nos centramos en la búsqueda de documentación histórica y del estado de conservación de los casilicios del Puente del Real, anotando en el diario de campo todos aquellos desperfectos, daños y patologías destacables para efectuar los mapas de daños. Tomamos fotografías generales así como de detalle de todas las zonas afectadas y relevantes. Se realizó también una búsqueda en los archivos de la facultad, trabajos académicos, archivos del ayuntamiento de Valencia, museos y artículos periodísticos para conseguir la historia y los documentos relativos a anteriores intervenciones que podrían esclarecer cualquiera de las dudas que se pudieran formar ante el primer contacto con la obra.

Así pues, se plantea una propuesta de intervención adaptada a las necesidades de los casilicios a restaurar.

Dado el estado precario de la estructura y algunos elementos en riesgo de desprendimiento, se precisa una pre consolidación anterior a la limpieza y consolidación, que consistirá en afianzar la estructura y retirar dichos elementos en peligro para restituirlas posteriormente. Se efectuara una limpieza mecánica general proyectando áridos y manual en las zonas donde se requiera así como una limpieza química. Seguidamente la consolidación consistirá en la inyección de consolidantes, el uso de pernos y morteros adaptados a las necesidades del casilicio, consiguiendo así recuperar toda la fuerza y rigidez de la estructura prolongando su durabilidad.

Posteriormente, se planifica la reconstrucción volumétrica tomando como ejemplo el original. Otros puntos a tomar en cuenta son la retirada y tratamiento de los elementos metálicos y el pulido de las columnas que con el paso del tiempo ya no permiten una correcta lectura. Para finalizar se plantea una reintegración cromática en las zonas restituidas y la aplicación de tratamientos para la conservación y durabilidad de los casilicios.

Finalmente tras ilustrar el trabajo con las imágenes realizadas durante la intervención y del estado en que se encuentran los casilicios a intervenir, en el apartado de conclusiones se puede apreciar la importancia de la restauración para salvaguardar nuestro patrimonio.

## 5. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

El objetivo principal de este trabajo consiste en realizar un estudio del estado de conservación y sobre él una propuesta de intervención para la conservación y restauración de los casilicios de San Vicente Mártir y San Vicente Ferrer situados en el Puente del Real de Valencia. Devolver la solidez a la obra y conseguir su correcta lectura.

Para llevar a cabo estos objetivos se han aplicado los conocimientos adquiridos en la facultad, así como durante las prácticas realizadas en el casilicio de la Virgen, situado en el Puente del Mar, de características y estado de conservación similar, lo que nos aporta información sobre los materiales que lo componen y como ha respondido la obra frente a las técnicas y tratamientos aplicados en la intervención gracias al cuaderno de campo.

Por otra parte se ha buscado información en fuentes públicas, bibliotecas, trabajos académicos, archivos municipales, museos y artículos periodísticos. Se ha investigado en la creación de los puentes, los daños y reparaciones que se le han detectado y aplicado durante el transcurso del tiempo. Las intervenciones anteriores y como estas afectan a la estructura. Los materiales de que se compone y su diseño.

Además, se ha constatado físicamente los daños realizando un estudio organoléptico, tomas fotográficas tanto del conjunto como de detalle para ayudarnos posteriormente con la realización de documentos gráficos.

## 6. ESTUDIO HISTORICO Y TIPOLOGIA

### 6.1. BREVE HISTORIA DE LA CIUDAD

En este apartado nos centraremos principalmente en la época de fundación de la ciudad hasta la época en la que se construyeron los puentes que han sido objeto de intervención y estudio.

#### 6.1.1 *Fundación de Valencia.*

La ciudad de Valencia fue fundada en el año 138 a.C. (época Republicana) en el centro de una pequeña isla que formaba el río Turia el cual se dividía en dos brazos y más adelante se volvía a unir para ir finalmente a parar al mar.

La mayoría de autores consultados coinciden en que la ciudad fue fundada por el cónsul de Hispania Décimo Junio Bruto con el nombre de Valentia Edetanorum, y que sus primeros habitantes debieron ser legionarios itálicos licenciados de las guerras lusitanas. Aunque en 2009 se encontraron restos iberos del s.IV a.c.<sup>1</sup>

La ciudad de Valencia se configuraba alrededor de dos calles perpendiculares en cuyo centro se situaba el foro, con sus templos, edificios públicos y de administración. Estas calles eran el Cardo, eje norte-sur que se correspondería con la actual calle Salvador y el Decumano, eje este-oeste que se correspondería con la calle de Caballeros. El punto de unión de ambas calles se situaba en la actual Plaza de la Almoína y en ese punto se situaba el foro. En los extremos de ambas calles se encontrarían las cuatro puertas con que contaba la ciudad (Imagen 1).

Hacia el año 75 a.C. tiene lugar la Batalla del Turia, donde la ciudad fue destruida permaneciendo despoblada durante cincuenta años. En tiempos del emperador Augusto la ciudad fue nuevamente poblada por gentes venidas del centro de Italia que se sumaron a los pocos habitantes que permanecían en esas tierras.

Sobre el año 20 a.C. la ciudad volvió a resurgir con la llegada de nuevos colonizadores procedentes de la península itálica, por ello la ciudad creció y se desarrolló (Imagen 2).

La ciudad seguía articulándose alrededor del cardo y el decumano. Las excavaciones realizadas en la plaza de la Almoína, hoy en día el Museo de la

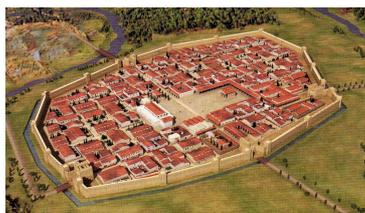


Imagen 1: Recreación de Valentia Edetanorum Fuente: Museo de la Almoína, Valencia.



Imagen 2: Recreación segunda fundación de Valencia Fuente: Museo de la Almoína

<sup>1</sup> Artículo periodístico:

<http://www.lasprovincias.es/valencia/20090402/local/valencia/hallan-restos-iberos->

Almoína nos muestra el paso de las diferentes civilizaciones que habitaron la ciudad, desde los romanos y sus votos (rituales para la prosperidad de la ciudad), pasando por los árabes y su alcázar, hasta tiempos visigodos. Las lápidas halladas en el siglo XVII en la zona y que se conservan como sillares integrantes de la construcción de la Basílica de la Virgen así nos lo confirman.

### **6.1.2. Época cristiana.**

Tras cinco siglos de ocupación musulmana (siglos VIII-XIII) comenzó la conquista del rey Jaime I a la ciudad de Valencia.

Una vez conquistada la ciudad se establece una nueva forma administrativa de gobierno de la ciudad. Ésta se agrupa en parroquias (parecido a los actuales barrios), cada parroquia elige una serie de ciudadanos que lo representan en el Consejo de la Ciudad, además cada territorio que lo conforman dispone de iglesia y cementerio propio. La ordenación de las parroquias y sus cementerios quedó delimitada por una concordia firmada por todos sus rectores en 1245. En total la división de la ciudad se realiza en trece parroquias que toman como centro el lugar de emplazamiento de la iglesia parroquial que a su vez se construye sobre una antigua mezquita.

En lo que a la cultura se refiere entramos en una etapa de regresión a todos los niveles. La ciencia y la cultura se preservó principalmente en las abadías y monasterios, convertidos en pequeñas ciudades con autonomía funcional si no política, regidas por un abad o prior, que agrupaban en torno a si a laicos y religiosos, a seculares y monjes. Entre estos había de formación dispar, desde el encargado de la despensa hasta el responsable de la biblioteca.



Imagen 3:Recreación de la ciudad de Valencia s.XIV.

Fuente: arqueolugares.blog.com

Con el transcurrir del tiempo la necesidad de construir puentes que permitiera el paso al interior de la ciudad se hizo necesaria y de aquí arrancan los puentes que ahora se conservan. Se prepararon constructores, artesanos y obreros. Estos oficios iban a ser desempeñados por seres libres con derecho a un salario, había que desestimar la forma de construir a “lo romano”, por los costes, estas consideraciones influyeron en las formas de las nuevas construcciones.

Desde estas premisas de accesibilidad, los puentes fueron los principales elementos a tener en cuenta, en lo que se refiere a la construcción de obras públicas (*Imagen 3*).

La Edad Media, profundamente sacralizada. Precisaba de grandes templos, en los que acoger a los fieles y fomentar su piedad y el temor por el más allá. La arquitectura se convirtió en una herramienta tan poderosa para la Iglesia como las imponentes obras romanas lo fueron al Imperio. Se recuperaron y restauraron las comunicaciones y con ellas las obras públicas teniendo

prioridad aquellas más convenientes a la cristiandad, en este ámbito surge la realización de los puentes de la ciudad, donde se situaban la imágenes de los santos para ofrecer protección y fe a aquellos que marchaban o regresaban de sus quehaceres.

## 6.2.PUENTES

Cinco son los puentes de piedra que a lo largo de dos siglos se construyeron sobre el cauce: Trinidad (1401/1407), Serranos (1518), Real (1589/1598), Mar (1592/1596) y San José (1606/1608).



Imagen 4:Recreación de la ciudad de Valencia s.XIX  
Fuente: arqueolugares.blog.com

La construcción de puentes en el antiguo cauce del río Turia fue competencia de una de las instituciones forales de mayor raigambre en Valencia (Imagen 4), primero conocida por el nombre de *Ilustre Fábrica Vella dita de Murs y Valls*, creada en tiempos de Pedro el Ceremonioso en 1358, y más tarde por *el de Nova Fabrica del Riu*, creada por Felipe II en 1590. José Llop, abogado y oficial por el brazo Real de *la Ilustre Fábrica Vella y Nova*, publicó en 1675 un libro sobre la Institución, gobierno político y jurídico, costumbres, rentas y obligaciones de los Oficiales de la mencionada fábrica. Entre sus competencias estaba, además de la construcción y mantenimiento de los puentes, el cuidado de murallas, puertas de muralla, valladares o fosos (auténticos colectores de aguas residuales de la ciudad), caminos, caminos reales, acequias, extinción de incendios y así como de cobrar determinados impuestos para mantenerse.

Entre las competencias en materia de aguas de la Ilustre Fábrica estaba la jurisdicción sobre la acequia de *Rovella*, principal arteria de la vieja red del alcantarillado de Valencia. Nació en el azud de *Rovella*, junto al municipio de Mislata, atravesaba Valencia y además de servir de colector, se utilizaba para riego de huertos particulares y eclesiásticos a través de los “*rolls*”, agujeros

que practicados en las paredes laterales de la acequia, daban derecho a tomar cuanto agua se quisiera y en el momento que se deseara.

También utilizaban la acequia las tenerías o fábricas de tintes. A la fábrica se debe la construcción y buen estado de los 7.093 metros de pretiles en el margen derecho y 2.722 metros en el izquierdo, que fueron ampliados 2.500 metros en la zona de Campanar, tras la riada de 1957 (V. Melio, 1991).

### **6.2.1. Tipología constructiva de los puentes.**

Los puentes antiguos, de fábrica, construidos durante la Edad Media, no se desentienden del prototipo del puente romano, aunque procuran adecuarlo a sus peculiaridades, deriven estas del medio o de las posibilidades económicas. En ocasiones esta semejanza se explica por la reutilización de preexistencias romanas, aunque este no es el caso que nos ocupa. Hasta la aparición de nuevos materiales los puentes de fábrica no experimentan cambios notables.

La influencia constructiva de los puentes romanos se ven claramente en los dos puentes que nos ocupan. Los puentes romanos se caracterizan por su buen acabado, su solidez y las grandes dimensiones.

Utilizaban la sillería labrada en *opus quadratum*<sup>2</sup>, bien escuadrada, tanto en los paramentos verticales, como en cimentación, tajamares, pilas y bóvedas, pero el relleno era de hormigón, *opus caementicium*<sup>3</sup>.

Los tajamares, que arrancan de cimentación, se mantienen verticales hasta la rasante o nivel de las aguas, y empiezan a escalonarse, es decir a reducir su masa, puesto que ya no se necesitaba tanta solidez para resistir el embate de las aguas, salvo en época de crecidas. Una característica importante de este elemento es la disposición de éstos dependiendo si son aguas arriba o aguas abajo: aguas arriba son triangulares, para ofrecer menor resistencia al agua, a modo de proa de barco y aguas abajo se redondean, para resistir mejor las turbulencias

El tablero se procuraba horizontal, bien fuera por la tradición de los acueductos cuya horizontalidad era exigencia incuestionable para el buen discurrir de las aguas, lo cierto es que el tablero en lomo de asno<sup>4</sup>, tan frecuente en los puentes medievales, apenas se encuentra en las obras romanas.

---

<sup>2</sup> *Opus quadratum*: Técnica de edificación griega y romana en la que se emplean bloques de piedra labrada de forma rectangular y de dimensiones iguales, dispuestas en seco (normalmente) en hileras paralelas en forma isodómica (hiladas de la misma altura) o pseudoisodómica (alternando distintas alturas).  
<http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas/1012928.html>

<sup>3</sup> *Opus caementicium*: Técnica de edificación de arquitectura romana en la que se emplea un mortero hidráulico de cal o yeso mezclado con arena o puzolana, fragmentos de piedra y/o cerámica.  
<http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas/1012939.html>

<sup>4</sup> Lomo de asno: Arco con doble vertiente, que desciende hacia los dos lados formando un lomo en el centro. ANTUÑA, J. *Léxico de la construcción* (página 295)

Las características de los puentes medievales de los que son deudores estos puentes, se realizaban con menos cuidado que los romanos en lo que a aparejo, materiales y dimensiones se refiere. La mano de obra, los materiales y el tiempo determinaban un coste que ya no era competencia del Estado, como lo era en tiempos romanos.

Si su ubicación era urbana y la ciudad importante se utilizaba una sillería cuidada en toda su fábrica, tanto en paramentos como en tajamares, pilas y bóvedas.

El puente medieval introduce un elemento que los romanos nunca utilizaron, y que son los arrimaderos, apartaderos o desahogos, espacios ganados al espacio útil del puente al llevar el tablero hasta la prolongación de los tajamares, creando ensanchamientos que permitían al caminante ponerse a salvo de caballerías, carruajes, carretas, o ganado.

### **6.2.2. Descripción de los puentes y los casalicios.**

Como hemos señalado los puentes representan las obras civiles por excelencia. Su mítica historia nos habla de aquellas primeras civilizaciones fluviales y de las ansias expansionistas de los antiguos imperios.



Imagen 5:Recreación de la ciudad de Valencia, mapa de Antonio Manceli.  
Fuente: arqueolugares.blog.com

Pocas ciudades españolas poseen unas defensas fluviales comparables a los pretiles valencianos (Imagen 5), construidos a lo largo de siglos primero por la *Fábrica de Murs y Valls* y luego por la *Fábrica Nova del Riu* (1590) para salvaguardar nuestra ciudad de las peligrosas crecidas del Turia.

Desde sus inicios, esos puentes habían sido piezas claves de nuestro milenar sistema viario. Así, si el de Serranos *-dels Serrans o de Al-Quantara-* unía el casco antiguo de la Seu con la *Al-Kudya* islámica; el de la Trinidad *-dels Catalans o de Al-Warraq-* lo comunicaba con el arrabal de la Vilanova (hoy calle

de Alboraya); el del Mar era el paso obligado hacia el Cabañal, el Grao, el puerto..., y el del Temple o del Real conducía al Palacio Real, que ya existía durante el periodo musulmán con el nombre de *El Rahalcit*. Nos centraremos en los puentes del mar y del real ya que su composición es muy similar y cuyos casilicios son lo principal a restaurar.

### El Puente del Real

El del Real era el puente más bello de la ciudad., debido a que comunicaba una de las zonas más distinguidas en la que se encontraba el Palacio Real y sus delicados jardines (hoy Viveros) y el paseo del Prado (luego la Alameda).



Imagen 6: Fragmento del mapa s.XV ciudad de Valencia  
Fuente: jdiezarnal.com

Según recoge Teixidor en su libro *Antigüedades de Valencia*, la primera prueba escrita la encontramos en el testamento de Fernando Cardona fechado en 1254 por el cual se donan diez sueldos para la construcción de un puente inferior y diez sueldos para la construcción de un puente superior, refiriéndose a los puentes del Real y de Serranos respectivamente<sup>5</sup>. Otras referencias que tenemos de la existencia de un puente en dicho lugar es por un bando de 1321 y una carta dirigida al rey Jaime II hablando de una riada que arruinó algunos arcos del puente del Real y del de Serranos (Imagen 6).

En 1427 una riada lo hizo desaparecer siendo reedificado y subsistiendo sin grandes contratiempos, al menos hasta la devastadora de 1517. En la visita realizada por el emperador Carlos V en 1528, cedió su barandilla por el gran peso de la gente que se había reunido y cayeron muchas personas al río habiendo varios muertos.

Tras la riada de 1589, la Obra de *Murs e Valls* emprendió su reconstrucción; pero, dificultades surgidas en la cimentación y una nueva riada, en 1597, que arrancó una de las arcadas construidas, paralizó las obras que fueron reiniciadas siendo coronada la obra el 18 de febrero de 1599, el día anterior a la entrada de Felipe III en la ciudad de Valencia para contraer matrimonio con Margarita de Austria.

Al mismo tiempo que se cerró la puerta del *Tremp o de Bab el Shadchar* y se abriría la nueva Puerta del Real. Actualmente una réplica (la original se demolió en 1868) puede verse en la plaza Puerta de la Mar de Valencia.

Para su ornato se colocaron cuatro bancos, dos a cada entrada y, sobre los estribos del tercero y cuarto arco, las estatuas de los **santos Vicente Mártir y**

---

<sup>5</sup> RODRIGO MOLINA, A. *Secuencias graficas del puente del Real de Valencia entre los siglos XVI y XXI*.  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14819/1018-2201-1-SM.pdf?sequence=1>

**Vicente Ferrer**, que labradas en 1603 por Vicente Leonard Esteve, estuvieron descubiertas hasta que en 1682 el arzobispo Rocabertí mandó, a sus expensas, construir los templetos que las recubren como explican las dos inscripciones recordatorias que figuran al pie de cada una de las estatuas.

El puente tenía una longitud de 167 metros y una anchura de 9,50 metros y estaba compuesto por diez arcos escarzanos sin apuntar y sin clave con una luz que varía sobre los 13 metros, dispone de tajamares de sección triangular rematadas en punta de diamante, el paseo y las barandas con adornos de esferas que eran totalmente de piedra, era el puente más ornamental, ya que su objetivo era conducir al Palacio del Real, residencia de los reyes y virreyes del Reino de Valencia. Disponía de gárgolas para el desagüe de las aguas de lluvia. Tenía una escalera aguas abajo de acceso al río, pero desconocemos si la misma se corresponde con el momento de su construcción o es de construcción posterior.

El puente fue reconstruido y ampliado a partir de 1966 por el ingeniero Alberto Oñate tras la riada de 1957. Se aumentó la anchura del puente con seis vías de tráfico e idéntico aspecto lateral del anterior. La nueva anchura del puente se establece en los actuales 27,30 metros y fue inaugurado el 28 de febrero de 1968. En esta remodelación se eliminó la escalera de bajada al puente. Aunque se hizo una ampliación según el estilo y conservando su rica ornamentación barroca -pedestales, entradas, bancos y canapés en ménsula, pomos...- se cambiaron de forma en sus trazas y proporciones.

Las esculturas, como hemos señalado antes, primero estaban al descubierto y luego, por encargo del arzobispo de Valencia entre 1682-83 mandó realizar dos templetos para cubrirlos, se realizaron en estructura triangular que se cubren con un tejado a tres aguas y tejas vidriadas.

En el primer casilicio, el de **San Vicente Mártir** encontramos bajo la escultura dos inscripciones cuya traducción es la siguiente (Imagen 7):

*El Senado y el pueblo de Valencia (SPQV). Acabadas fueron las imágenes de los dos Vicentes, mártir y Ferrer, en prueba del honor y reverencia que a sus patronos sigue tributando el Reino de Valencia; siendo Francisco Vallebrera jurado primero de caballeros; don Gerónimo Ferrer, caballero de la Orden de Santiago, obrero eclesiástico; Francisco March, jurado primero de ciudadanos y sindico; Carlos Valero, patricio, obrero por el brazo militar; Miguel Juan Casanova, Juan Granada, Francisco Gerónimo Mascarell, jurados, ciudadanos; Marcos Ruiz de Barcena, Racional de la ciudad, obrero. Día 18 de Febrero de 1603.*

*Al Dios Omnipotente Muy Bueno y Grandísimo (DOM). Al benemérito ilustrísimo y excelentísimo señor fray Juan Tomás de Rocaberti, Arzobispo de*



Imagen 7: Casilicio San vicente mártir  
Fuente: Santiago Fort

*Valencia, que a sus expensas preservó enteramente de la cruel inclemencia del tiempo, la imagen de San Vicente Mártir, este monumento dedican dispuestos con buen orden don Onofre Vicente Dixar (o de Yxar), y Escrivá, conde de la Alcudia y Gestalgar, jurado primero de los caballeros; el doctor Melchor Fuster, canónigo magistral, obrero por el brazo eclesiástico; José Juan, jurado primero de los ciudadanos; Juan Bautista Sobregondi y Calvillo, obrero por el brazo militar; don Felix Palavicino, jurado segundo de los caballeros; Dionisio Tensa, jurado segundo de los ciudadanos; Gaspar Domingo, canónigo, obrero de la fábrica nueva; Vicente Felices y Agustín Monreal, ciudadanos, jurados; Jaime Nicolás de Ona, obrero, por el brazo real; Gregorio Guillén, Racional, obrero; Onofre Esquerdo, sindico; José Lop, abogado de la fábrica. Año 1683.*

En el segundo casilicio, representado por **San Vicente Ferrer** también encontramos en la parte inferior dos inscripciones ( Imagen 8):

*El Senado y el Pueblo de Valencia (SPQV) terminado fue este puente en el día 18 del mes de febrero año del señor de 1598 en honor y gracia de Felipe III rey de las Españas e Indias cuando vino a Valencia a contraer matrimonio con Margarita de Austria. Siendo Dimas Pardo, jurado primero de los caballeros; Cristóbal de la Torre, canónigo de Valencia, obrero por el brazo eclesiástico de la fábrica nueva de muros y valladares. Francisco March, jurado primero de los ciudadanos, obrero por el brazo real; Pedro Luis Salvador, obrero por el brazo militar; Pedro Luis Almunia, caballero; Miguel Casanova; Marcos Ruiz de la Barcena; Tomás Torrubio ciudadanos, jurados; Jaime Bertrán, ciudadano obrero racional.*

*Al Dios muy bueno y grandísimo (DOM) al benemerito ilustrísimo y excelentísimo señor don Fray Juan Tomás de Rocaberti, arzobispo de Valencia que a sus expensas resguardó perfectamente de la cruel inclemencia del tiempo, la imagen de San Vicente Ferrer, este monumento dedican, dispuesto con esbelta forma don Isidro Palavicino, jurado primero de los caballeros; el doctor Isidoro Zapata, canónigo, en representación de don Francisco Lloris de la Torreta, canónigo, obrero de la fábrica de muros, por el brazo eclesiástico; Jaime Nicolás de Oma, jurado primero de los ciudadanos; Vicente del Olmo, por el brazo militar; don Francisco Martinez de La Raga, por el brazo militar; don Francisco Martinez de la Raga, jurado segundo de los caballeros; José Escola y Climent, jurado segundo de los ciudadanos; D. José Barberá, canónigo, por Juan Antonio del Mor, canónigo, obrero de la nueva fábrica; Juan Peris Perdiquer y Baltasar Giner y Lloqui, ciudadanos jurados; Alejo Llobregat, obrero por el brazo real; Francisco Llorens, racional, obrero; Onofre Esquerdo, sindico; José Lop, abogado de la fábrica de Muros y Valladares. Año 1682.*



Imagen 8: Casilicio San vicent Ferrer  
Fuente: Santiago Fort

## 7. ESTADO DE CONSERVACION

Tras un examen organoléptico in situ y la toma de documentación fotográfica sobre los casalicios del puente del real, procedemos a la elaboración de los mapas de daños que nos ayudaran en la realización del diagnostico de las distintas zonas y patologías que afectan a la obra.

Debido a la ubicación en que se encuentran los casalicios del puente del Real, denotan una elevada contaminación ambiental debida al trafico rodado que se presenta en forma de costras negras adheridas a la superficie del conjunto, por otra parte es destacable el bio-deterioro favorecido por las humedades que aportan los jardines del rio Turia ( Imágenes 9/13). La estructura no presenta una elevada fisuración a diferencia de la que presentaban los casilicios del puente del mar, se puede atribuir a la proximidad de este ultimo al lugar donde se efectúan actividades pirotécnicas.

En los siguientes mapas de daños se puede apreciar donde se focalizan los diferentes daños.



Imagen 9: Ubicación Casalicio San Vicent Ferrer.

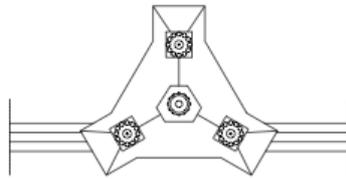
Imagen 10: Detalle de San Vicente Ferrer

Fuente: Santiago Fort

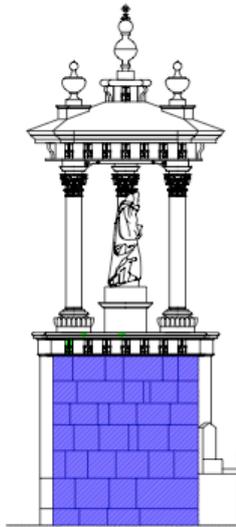


En los siguientes mapas de daños se puede apreciar donde se focalizan los diferentes daños ( Imágenes 11/12).

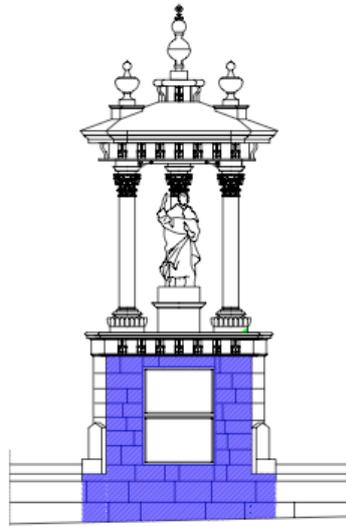
Imagen 11: Mapa de daños y leyenda del casilicio de San Vicente Ferrer.  
 Fuente: Santiago Fort



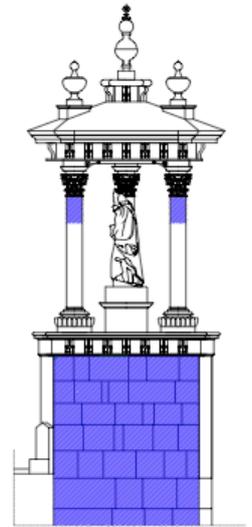
PLANTA CUBIERTA



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

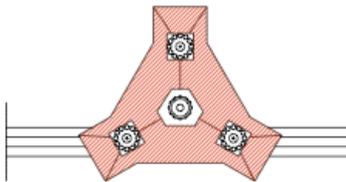


ALZADO PRINCIPAL

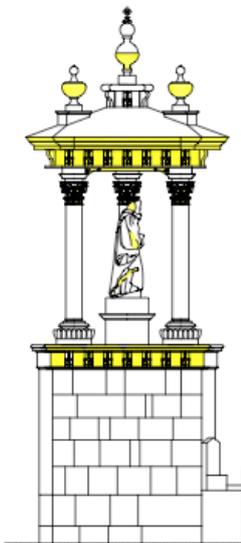


ALZADO LATERAL DERECHO

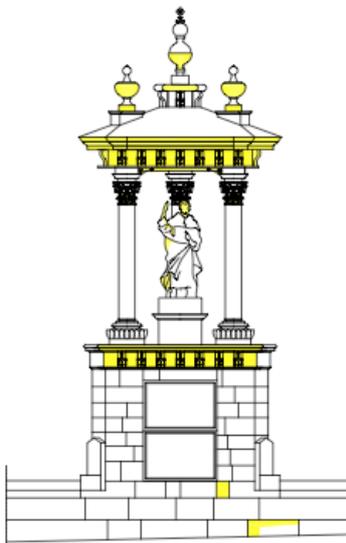
LEYENDA	
	Grieta
	Pérdida de volumen
	Suciedad
	Graffiti
	Marteros impropios
	Tejas rotas



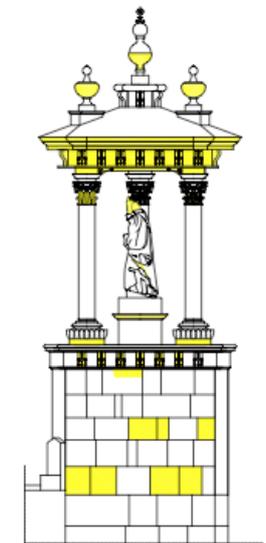
PLANTA CUBIERTA



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL DERECHO

Imagen 12: Mapa de daños y leyenda del casilicio de San Vicente Mártir.  
Fuente: Santiago Fort

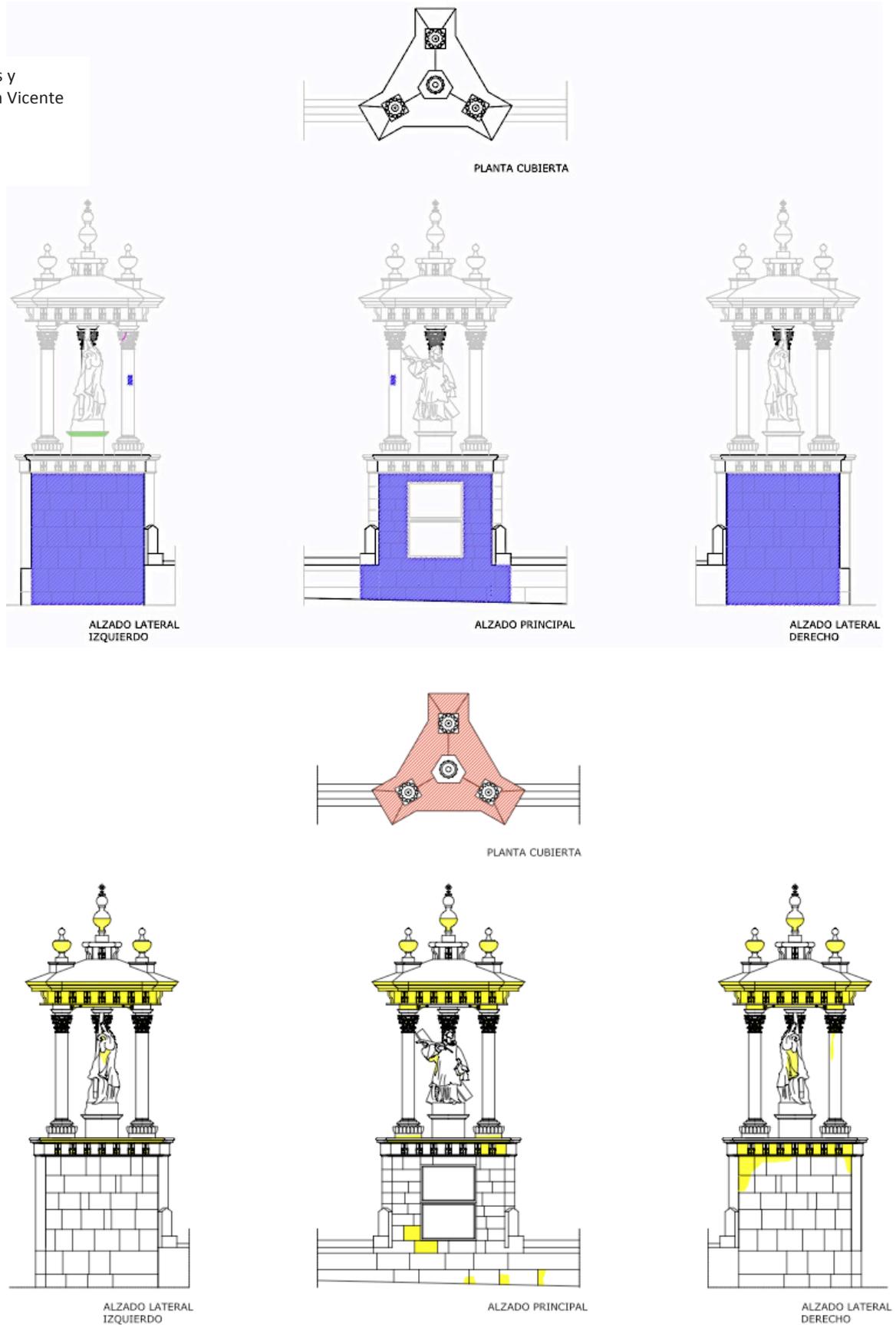




Imagen 13: Ubicación Casilicio San Vicente Mártir.

Imagen 14: Detalle de San Vicente Mártir

Fuente: Santiago Fort



## 7.1. Patologías.

Los Casilicios presentan las siguientes patologías:

- suciedad generalizada
- contaminación ambiental
- presencia de microorganismos
- eflorescencias
- perdida del pulimentado del mármol
- grietas, fisuras y faltantes
- elementos metálicos
- intervenciones antrópicas
- vandalismo



Imagen 15: Suciedad acumulada en el conjunto.

Fuente: Santiago Fort



Imagen 16: Suciedad, eflorescencias y costras acumuladas en las cornisas y frisos.

Fuente: Santiago Fort

### 7.1.1. Suciedad:

Afecta a todo el conjunto debido a su ubicación al aire libre, tanto los templetos como las esculturas acumulan gran cantidad de suciedad y esto ha provocado el ennegrecimiento de muchas superficies. Esta patología es debida principalmente a la polución y al mismo paso del tiempo ( Imagen 15).

### 7.1.2. Contaminación ambiental

La presencia del tráfico rodado y su polución, es la causa principal de muchas de las patologías que encontramos en los casilicios y sus esculturas, entre las que destacamos:

- Eflorescencias
- Ataque de ácidos
- Costras
- Erosión de la piedra



Imagen 17: Disgregación de los elementos.

Fuente: Santiago Fort

En atmósferas contaminadas con productos sulfurosos provenientes de la combustión de hidrocarburos se producen sales muy solubles que forman eflorescencias y necro florescencias salinas que debilitan y destruyen su estructura provocando fisuras, exfoliaciones y grietas que incluso parten en dos los bloques escultóricos. El marcado carácter higroscópico de la piedra que forma el casalicio (piedra de Novelda y Moncada) hace que sea zona de cultivo para ataques biológicos y acumulación de sales absorbidas de su entorno pétreo, morteros y ambiental. Estas eflorescencias ocasionan la disgregación de dichos elementos ( Imagen 17), habrá que eliminarlas mediante el cepillado de las mismas (limpieza mecánica) y la extracción de las sales existentes para evitar que vuelvan a producirse dichas eflorescencias (limpieza química).

El ataque de ácidos provenientes de la contaminación atmosférica; concretamente de los ácidos sulfúricos formados por el agua de lluvia combinada con el azufre desprendido al combustionar los hidrocarburos utilizados en los diferentes medios de transporte urbano, calefacciones, industria; corroen la piedra en las zonas mas expuestas a las lluvias transformando el carbonato cálcico que actúa como cementante en sulfato cálcico, el cual es soluble en agua, estos tipos de roca al perder el cementante que une los granos de sílice entre sí se disgrega y areniza causando una erosión que deforma gravemente las partes superiores de la escultura, incluso la pérdida entera de elementos. Debido a esta reacción química el sulfato cálcico es arrastrado por el agua de lluvia y depositado junto a carbonillas y partículas contaminantes en las zonas bajas y protegidas del agua llegando a formar costras ennegrecidas muy peligrosas para la conservación de la piedra.

Estas costras cuando tienen el suficiente espesor se desprenden arrancando de dos a tres milímetros de materia pétreo, descarnando con ello la roca y dejándola sin defensas en estas zonas hasta la siguiente formación de costra, repitiéndose el mismo proceso continuamente hasta la disgregación de todo el monumento. Este proceso de degradación ha acelerado el deterioro en los últimos años debido al aumento de circulación con el resultado de la pérdida de masa pétreo en la superficie de las zonas más expuestas .

### **7.1.3 Presencia de microorganismos:**

Otro problema de conservación del monumento es el biodeterioro, la formación pétreo ha sido atacada y colonizada por algas sobre todo en las partes superiores del templete; este tipo de ataque es dañino a largo plazo puesto que da lugar al asentamiento posterior de líquenes nitrificantes los cuales se alimentan de la roca disolviéndola mediante la segregación de ácidos. Por ello, este problema, además de su repercusión visual en el conjunto, puede provocar disgregaciones en la piedra( Imagen 18).



Imagen 18: Presencia de microorganismos.

Fuente: Santiago Fort

Las deposiciones de palomas u otras aves supone un problema de alto riesgo puesto que estas tienen un alto contenido en nitratos y ácidos digestivos (ácido clorhídrico), además de ensuciar las fachadas, anulan cualquier tipo de limpieza que se realice sobre los monumentos dificultando su adecuada conservación.

Al mezclarse estas deposiciones con la lluvia, el aire y diversos contaminantes ambientales, comienza a deteriorar los materiales de construcción dado que favorecen el crecimiento de micro flora que producirá ácidos y otros metabólicos que deteriorarán los materiales.

Como consecuencia de esta actividad metabólica, empieza a haber efectos indeseables desde el punto de vista estético, como el que los aplastados se desprendan y los materiales pétreos se carcoman ocasionando una desintegración progresiva de los materiales, que con el tiempo afecta la integridad del monumento.

#### **7.1.4. Grietas y fisuras.**

Esta patología se ve en mayor medida en los casilicios del Puente del Mar. Puede ser debido a las vibraciones emitidas durante la realización de espectáculos pirotécnicos a lo largo de las fiestas de la ciudad.

Se puede observar que en la construcción o en alguna intervención anterior de los casilicios se empleó una estructura de metal triangular con ejes en sus esquinas para sujetar la estructura superior, que con el paso del tiempo y su oxidación turgente ha causado este tipo de daños en la estructura.

La diferencia entre grietas y fisuras es la localización de éstas, si dichas aberturas afectan solo a la superficie se considerarán fisuras y no grietas, en estos elementos a intervenir encontramos ambos ( Imagen 19).



Imagen 19:: Grietas y fisuras pertenecientes a el casilicio de la Virgen, en el Puente del Mar.

Fuente: Santiago Fort

Las grietas se tratan de aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad, considerándose por ello de mayor peligro puesto que hay elementos que se pueden desprender y causar daños mayores.

Dentro de las grietas en función de lo que las origina encontramos:

- Por exceso de carga: son aquellas que requieren un refuerzo estructural para mantener la seguridad constructiva; se producen al haber estado sometidos a cargas superiores para las que no estaban diseñados.

- Por dilataciones y contracciones higrotérmicas: las variaciones de los ciclos de temperatura diarios y estacionales son importantes fuentes de tensiones sobre el material de los elementos.



Imagen 20: Decoración superior del pináculo trabajada en cobre, se puede apreciar el estado ennegrecido por su patina natural.  
Fuente: Santiago Fort

Las fisuras son aberturas que en general tienen una anchura inferior a un milímetro y que afectan solo a la superficie del material. En algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

En función de lo que origina las fisuras encontramos:

- Reflejo del soporte: se produce cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.
- Inherente al acabado: en este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación- contracción y retracción.

#### **7.1.5. Elementos metálicos**

Los elementos metálicos que encontramos en los casalicios provienen de una instalación eléctrica antigua, de la corona de la Mare de Deu, decoración del pináculo ( Imagen 20) y del remate superior de los templetes que están provocando que el agua se filtre, llegue al hierro forjado, haciendo que este se hinche y presione la piedra, lo que propicia la aparición de grietas y roturas.



Imagen21: Elemento metálico que ha quedado obsoleto y daña la piedra por su oxidación.  
Fuente: Santiago Fort

En general el estado de conservación de los elementos metálicos depende de su ubicación (expuestos al agua de lluvia, empotrados con mortero, etc) pero sobre todo por su composición química, los materiales con los que nos encontramos los definimos como materiales féreos de forja.

La principal problemática de estos elementos es la oxidación producida por la lluvia que ataca a los metales y los transforma en óxidos y sulfatos féricos (Imagen 21), estos compuestos son solubles, de pigmentación amarilla, rojiza o parda, verde, textura pulverulenta y carecen de adhesión al núcleo metálico siendo disueltas y arrastradas por la lluvia e iniciando una degradación cromática sobre el material, el cual absorbe estas sales creando una pigmentación característica en forma de escorrentías verticales que desentona con los elementos líticos.

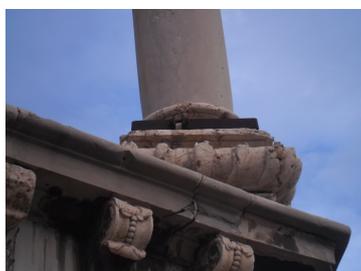


Imagen 22: Intervención anterior donde se colocó un elemento metálico a modo de cinturón.  
Fuente: Santiago Fort

A los diversos efectos de la lluvia hay que añadirle el ataque de los aerosoles marinos en suspensión que llegan a los monumentos con una deposición de rocío de la noche transportando infinidad de sales, siendo las más abundantes el cloruro de sodio que transforma el metal en cloruro férrico de propiedades corrosivas para el material ya que segregan ácidos que los perforan y acaban por hacerlos desaparecer suponiendo la pérdida irremediable del monumento.

### 7.1.6. Intervenciones antrópicas

Entre estas patologías se encuentran las intervenciones anteriores realizadas sobre el monumento, como utilización de un material diferente al original por ejemplo la reposición de las juntas con cemento, la reintegración inadecuada de diversos elementos o una inadecuada instalación eléctrica.

Este tipo de patologías pueden dar lugar a tensiones entre los materiales originales y los nuevos causando fisuras y grietas en el monumento, incluso aportando sales, pudiendo producir faltantes e incluso desprendimientos, tal y como se observa en las fotografías y como ya se ha explicado con anterioridad ( Imágenes 22-24)



Imagen 23: Intervención anterior donde se colocó un elemento férreo como sujeción del faltante a modo de perno.

Imagen 24: Intervenciones anteriores, la superior es una grapa de bronce y la inferior a modo de cinturón de hierro.

Fuente: Santiago Fort



### 7.1.7. Vandalismo

Una de las patologías más graves para cualquier monumento es la acción del ser humano, como ya se ha explicado, se han realizado intervenciones que con el paso del tiempo han sido dañinas, en lugar de ayudar a la conservación han acelerado el deterioro, aunque sea de una manera involuntaria.

Otro tipo de daño, este si intencionado, es el vandalismo, la falta de respeto hacia los elementos urbanos no sólo es patente en numerosos espacios públicos, sino que también es palpable en estatuas y lugares de interés histórico, como ocurre en los monumentos que estamos estudiando; los pintan, les roban elementos o destrozan algunas de sus partes etc.

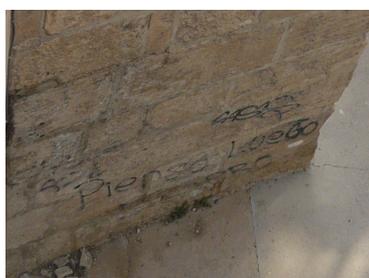


Imagen 25: Pintadas con aerosoles, uno de los actos vandálicos más comunes.

Fuente: Santiago Fort

## 8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 8.1 Criterios generales de la intervención

La restauración es una operación que tiene como fin conservar los valores estéticos e históricos de un monumento y se fundamenta en el respeto hacia los elementos originales y se detiene en el momento en que comienzan las hipótesis.

Para llevar a cabo una intervención se deben tener en cuenta ciertos aspectos:

- La intervención que se propone respeta las características y valores esenciales del bien inmueble, puesto que se conservan las características volumétricas, espaciales, morfológicas y artísticas. El estudio plantea la conservación de todos los acontecimientos históricos que han dejado su huella en los casilicios, no suprimiéndose ninguna fase de ella, salvo aquellas intervenciones puntuales y claramente impropias, realizadas en época reciente y sin consideración respecto de la calidad arquitectónica de la obra.

- Las reconstrucciones puntuales planteadas en el trabajo se apoyan, por un lado en datos suficientes para determinar la forma que tuvieron las partes que se restituyen, por otro lado se considera que dichas restituciones son necesarias para su conservación y la percepción correcta del mismo. Por lo que se refiere a los materiales a emplear en la reconstrucción permiten la identificación de esta intervención y su reversibilidad, sin tratarse de elementos extraños a la obra.

- La restauración potenciará el valor de los elementos arquitectónicos existentes y mejorará las condiciones de aquellos que hayan sufrido un proceso de degradación.

Toda intervención sobre un monumento o junto al mismo, debe realizarse de tal manera y con tales técnicas y materiales que puedan dar la seguridad de que en el futuro sean posibles nuevas intervenciones de salvaguarda o restauración. En este sentido, las posibilidades de adición o alteración deberán realizarse en forma tal que se puedan eliminar en el futuro sin que se afecte la forma y la integridad de la obra.

Con carácter general, en el caso de realizarse la restauración, se utilizarían materiales de construcción y procedimientos tradicionales semejantes a los originales. El uso de procedimientos de restauración y materiales nuevos deberá estar previamente estudiado y valorado por el conjunto de la dirección técnica y contemplado en la redacción definitiva del proyecto.

Las intervenciones previstas para los casalicios de los puentes del Real de Valencia , estarían sujetas a los criterios de mínima intervención, respeto a los valores estéticos, históricos y documentales

Antes de eliminar una intervención anterior es importante saber el estado en que va a quedar. En estos casos, la ayuda de historiadores y científicos es fundamental.

Un añadido, sólo por el hecho de serlo, no puede ser suprimido. Las restauraciones anteriores sólo se eliminarán si suponen un perjuicio actualizado porque se haya deteriorado el material añadido o porque no cumple la función para la que fue creada. También se prescindirá de los añadidos que exceden la laguna a reintegrar y falsean el original. Pero en caso de que esta supresión significase un mayor deterioro, a pesar de su función inconveniente, debe conservarse.

La función de las reintegraciones será devolver al bien una legibilidad correcta teniendo presente sus accidentes, función y edad; es el resultado de un análisis crítico de la pieza, de su historia y de su significado. Debe restablecer su función estética devolviendo su correcta lectura.

Cualquier intervención tiene que poder ser eliminada sin dañar el original. Los tratamientos se adaptan perfectamente, con el tiempo pueden sufrir alteraciones químicas o físicas que las hagan incompatibles. Al permitir la reversibilidad se facilita la sustitución por nuevos materiales más adecuados.

La reversibilidad también será útil para adaptar las intervenciones a la evolución de las teorías sobre la restauración. Toda reintegración debe responder con el sentir de un momento determinado. Se debe tener presente que todo añadido es testimonio de una época y contiene elementos extraños a la obra original.

Una restauración no debe determinar el futuro sino permitir la posibilidad de que se encuentre una solución más adecuada a la propuesta.

Realización de estudios previos, análisis, catas y ensayos oportunos para la determinación de los tratamientos, materiales y técnicas a emplear.

## 8.2. Descripción de los procesos

Se reconocen tres grandes grupos de trabajos de actuación, que se consideran necesarios para proceder a la conservación-restauración de los casalicios del puente del Real de Valencia.

Estos grupos de trabajo son los siguientes:

1. Actuaciones previas
  - Realización de pruebas
  - Tratamiento biocida y antisales
  - Preconsolidación
2. Consolidación- Reparación estructural
  - Consolidación
  - Cosido estructural
  - limpieza
3. Conservación-Restauración de los materiales pétreos
  - Rejuntado
  - Reintegración volumétrica
  - Reintegración cromática
  - Tratamientos de protección

### 8.2.1 Instalación de andamios.

Dadas las características de la obra a realizar, es necesario proceder a la instalación de andamios para poder acometer las obras.



Imagen 26: Vista general del Puente del Mar con andamios.



Imagen 27: Andamios y protecciones durante la realización de los trabajos.  
Fuente: Santiago Fort

La instalación de los andamios deberá realizarse asegurando que no produzcan daños en la arquitectura. En ningún momento se realizarán perforaciones en la piedra para el atirantado y fijación del andamio. Se contempla la instalación de protecciones mediante red fijada a este (Imagen 26/27).



Imagen 28: Realización de pruebas con diferentes materiales para la limpieza de la veleta.

Imagen 29: Catas de los morteros y posible decoración en las tejas.  
Fuente: Santiago Fort

### 8.2.2 Realización de pruebas

Una vez instalados los andamios, se procederá a realizar las catas que se considere oportuno por la dirección técnica para corroborar o variar las hipótesis establecidas, ya que los materiales de construcción son los mismos o muy similares a los empleados en los casiliceos del Puente del Mar. En principio, se consideran como mínimo el análisis de los elementos de morteros de formación de ornamentación y revestimientos de paramentos(). Igualmente será conveniente realizar investigación de las grietas más profundas y problemáticas estructurales (fisuras y grietas), así como la colocación de testigos para comprobar la evolución de las mencionadas fisuras a lo largo del proceso de obra. En caso de considerarse necesario se realizarán también análisis petrográficos, biológicos o químicos para determinar las características de los ataques sufridos por la obra, siempre a determinar por la dirección técnica.

Previa la utilización sobre el original, se procederá a ejecutar todas las pruebas que la dirección técnica estime oportunas, de los diferentes materiales y coloraciones, de modo que se estime la compatibilidad con los materiales de base (Imagen 28/29).

### 8.2.3 Tratamiento biocida y antisales

Los productos biocidas se utilizan principalmente para la protección de los materiales pétreos ante el efecto destructivo y el mal aspecto que producen, por un lado, la microflora bacteriana y por otro los musgos, algas y líquenes. Estos productos son inocuos para la roca y sin elementos tóxicos ni derivados metálicos en su composición.

Los efectos destructores de las plantas se centran sobre todo en la expansión de sus raíces y en la acción química del CO<sub>2</sub> que desprenden ayudado por el agua. Para la eliminación de las plantas será necesario el empleo de tratamiento herbicida y fungicida en profundidad por inyección e impregnación, para la destrucción y prevención de proliferación de vegetación superior, mediante fungicida y herbicida no residual.

Las zonas afectadas por el crecimiento de, algas, musgos y líquenes se utilizaran productos de eficacia y garantía probadas para no afectar a los materiales de la obra, se llevará a cabo por aspersion de un algicida, fungicida y liquenicida, para asegurar la eliminación del ataque biológico antes de la limpieza.

La eliminación de sales solubles y sus efectos no es tarea sencilla, previamente se determinará su composición y las causas que han determinado su presencia allí, para eliminar además de las sales precipitadas las fuentes que las originan.

El procedimiento de extracción que se puede llevar a cabo sobre las sales solubles e insolubles consistirá en aplicar pulpa de papel empapado en agua destilada sobre la piedra durante el tiempo suficiente para que se produzca la precipitación de las sales. El apósito se mantendrá cubierto por polietileno para evitar la evaporación del agua destilada durante la extracción. Más tarde, se retirará levantando con cuidado la pulpa donde habrán ido a depositarse las sales solubles, el proceso deberá repetirse hasta que no se aprecie afloración de sales a la superficie y los apósitos no presenten conductividad. Posteriormente se realizará limpieza y raspado con escalpelo, espátula y pincel, retirando seguidamente el material de detritus, afectando a todos los elementos salientes, considerando un grado de dificultad normal.

Con este proceso evitaremos la aparición de manchas en los paramentos y disgregación de morteros y sillares, constará de la regulación del pH básico de los paramentos a un pH más neutro o ácido, adicionando ácido acético en forma de vinagre al 0,1%.

Estos tratamientos se aplicarán junto a un lavado general de toda la superficie con agua desmineralizada.

#### **8.2.4 Preconsolidación.**

Este tratamiento se realizará en los elementos que debido a su precario estado de conservación no resistan su manipulación o limpieza sin desprendimientos de materia.

Este paso previo a la restauración nos dará como resultado la no alteración del elemento a restaurar, siguiendo el guión establecido al principio del respeto y compromiso de su recuperación sin alteraciones ficticias.

Debido al precario estado de conservación, la preconsolidación consistirá en asegurar toda la estructura mediante puntales, evitando posibles desprendimientos. Además de la inyección de acetato de polivinilo al 10% en fisuras, bolsas, aplacados y elementos peligrosos; y una aspersión de silicato de etilo al 9% en arrendaciones y pulverulencias (Imagen 30-32).



Imagen 30: Inyección de acetato de polivinilo al 10% en las fisuras.

Fuente: Santiago Fort

Imagen 31: Estructura asegurada mediante la colocación de puntales y tablas en el interior del casilicio.

Imagen 32: Retirada manual de elementos desprendidos.

Fuente: Santiago Fort



### **8.2.5 Consolidación.**

La consolidación consiste en restablecer la cohesión entre las partículas del material disgregado y la adhesión de las distintas capas, unas con otras, al soporte estructural.

Este proceso de consolidación, mineralización o endurecimiento superficial está basado en la aplicación de productos que vuelven a cementar los elementos disgregados que constituyen el material en sí, conservando su aspecto y sus propiedades físico-químicas. Así mismo se procura una mayor resistencia al ataque de los agentes de alteración.



Imagen 33: Inyección de resinas.

Imagen 34: Rellenado con mortero de cal.

Fuente: Santiago Fort

Este tratamiento constará de tres aplicaciones, con un consumo estimándose dos litros por metro cuadrado y un intervalo entre aplicaciones de 12 horas.

Se realizará en dos fases:

– Inyección de resinas

Se aplicará a las grietas y fisuras resina acrílica mediante inyección, para después enmasillar y rellenar con mortero de cal; donde haya desprendimientos se repondrá con los mismos materiales y técnicas y con mortero de restauración pétreo, transpirable y antisales (Imagen 33/34).

– Aspersión de siloexanos

Se aplicará por aspersión éster de sílice, los cuales vienen disueltos en hidrocarburos alifáticos y alcoholes etílicos para consolidar arenizaciones, deplacaciones, escamaciones, etc. y recuperar la resistencia mecánica del conjunto.

### **8.2.6 Eliminación de objetos metálicos**

Se extraerán todos los elementos metálicos no ornamentales (grapas, hierros, clavos, pernos, cableado antiguo) y demás objetos metálicos no originales, debido a los problemas que causan por la turgencia, la pigmentación por óxido y puesto que estéticamente perjudican la visión y la optima lectura del viandante.

Se llevará a cabo mediante perforación, si es necesario, para evitar dilataciones, pigmentaciones por oxidación y grietas, después se rellenará con mortero usado específicamente en la restauración.

Imagen 35: Eliminación de elementos metálicos sin uso actual.

Imagen 36: Eliminación de un elemento metálico empleado en una antigua intervención.

Fuente: Santiago Fort



Los elementos metálicos ornamentales tanto como los de sujeción de los capiteles serán tratados de la siguiente manera.

Se eliminara toda la superficie dañada mediante el pulido o raspado de la superficie eliminando las partículas disgregadas para evitar la deposición de elementos que puedan acumular humedad y causar daños nuevamente a la estructura y se dara un tratamiento especial para hierros que definimos como pasivado del metal.



Imagen 37: Eliminación de las partículas disgregadas que acumulan la suciedad.

Imagen 38: Aplicación del tratamiento con oxalatos o taninos.

Imagen 39: Protección de la veleta para la correcta absorción tras el tratamiento debido a su ubicación.

Fuente: Santiago Fort

### **8.2.7 Cosido estructural**

Dado el estado de conservación de los elementos pétreos decorativos y arquitectónicos multifisurados con peligro de desprendimiento y el riesgo que supone para los viandantes y la conservación de la estructura, se fijaran los elementos peligrosos directamente a los paramentos, realizando microperforaciones para anclajes a 45º del plano horizontal para su mayor resistencia mecánica a las presiones y por mayor seguridad previniendo una pérdida de adhesión de elementos pétreos, puesto que con esta inclinación es imposible el desprendimiento incluso sin resinas adhesivas, logrando de esta manera la imposibilidad de la caída de elementos y resistiendo incluso movimientos sísmicos ya que permiten el movimiento sin la separación de los fragmentos (Imagen 40).



Imagen40: Realización de una microperforación en ángulo de 45°.

Imagen 41: Colocación del perno de fibra de vidrio.

Fuente: Santiago Fort



El cosido estructural será realizado mediante pernos de fibra de vidrio, para su adhesión se empleará una resina epoxi con o sin carga tixotrópica; la terminación se efectuará mediante el taponado con mortero de cal para evitar el ataque de los rayos UVA (Imagen 41).

### **8.2.8 Limpieza de paramentos**

Lo primero será realizar una limpieza mecánica de los elementos ejecutada a base de cepillos, bisturí, espátulas y demás elementos no agresivos, incluso la limpieza posterior de la zona con cepillos de cerdas suaves.

Estas acciones desprenderán el polvo, carbonilla, sulfatos, restos de abrasivo de limpiezas anteriores y suciedades producidas por la intervención en la obra que se absorberán mediante la aspiración.

Se eliminarán los restos de mortero, yesos, cementos modernos y juntas no originales ya que éstos son muy higroscópicos y acarrear problemas de sales por el efecto esponja que poseen.

La eliminación de costras, tanto carbonatos (marrón) como sulfatos (negra) se realizarán mediante tornos de dentista y microabrasímetros, proyección de microesferas de aluminio silicato debido a la ubicación en pleno río Turia, terminando el tratamiento con una limpieza a bisturí donde sea necesario.

Imagen 42: Comparación del estado de conservación en el que se encontraba y tras efectuar en la parte izquierda una limpieza mediante proyección de microesferas de aluminio silicato.

Fuente: Santiago Fort



Para las costras negras y suciedad intensa utilizaremos una limpieza mecánico-química que consiste en una limpieza general en seco llamada Micropilling proyectando sobre la superficie macropartículas abrasivas de granulado anguloso que golpean las costras y la disuelven sin afectar al paramento ni a la pátina (Imagen 42).

El abanico de materiales de que disponemos dependiendo del grado de suciedad, del material a intervenir o la necesidad de no provocar degradación en el elemento intervenido, hace que la Dirección Facultativa pueda escoger el que considere oportuno.

Encontramos abrasivos de polvo de vidrio, carbonato cálcico o silicato de alúmina, micronizado de una granulometría no superior a 0.5 mm., siempre controlando la presión, incluso se podrá realizar un ensayo previo de comprobación de arrastre de la suciedad, protección de huecos y limpieza de residuos. La presión de proyección variará según el material, considerando una media de 2 bars (2kg/cm<sup>2</sup>) y una distancia media al paramento de 10-15 cm.

Limpieza con agua nebulizada/atomizada y que sobre este tipo de soporte, dará buen resultado en gran parte de la superficie del material pétreo. Este proceso consiste mediante un equipo especializado de lanza de agua a menos de tres bares de presión con jabón tensoactivo para facilitar sobre todo la limpieza de los elementos escultóricos.

Para la suciedad persistente o que hayan penetrado en el interior se procederá a realizar una limpieza química se aplicaran papetas a base de bicarbonatos, decapantes neutros, etc según la suciedad ante la que nos encontremos como óxidos, grasas, cementos, graffitis, etc, a continuación se neutralizan los restos mediante agua desmineralizada y el reactivo adecuado según los compuesto y pH, esta neutralización se llevará a cabo mediante enjuagues a baja presión respetando el original al máximo.

### **8.2.9 Pulimentado de las columnas**

Debido a la localización en pleno río Turia al aire libre, la climatología y la acción del sol han ido debilitando las superficies pulimentadas de las columnas de piedra negra dando lugar a un aspecto grisáceo en el cual no se aprecia la calidad de la piedra. Para su pulimentado se empleara maquinaria manual y luego se aplicara un tratamiento de protección.

Con la pulidora emplearemos diferentes granos de lija desde el 50 hasta el 1200, con los que iremos avanzando desde un desbastado hasta un brillo perfecto. Una vez realizadas todas las secuencias de pulido emplearemos un producto especial para hidratar la piedra y crear una película de protección para prolongar su brillo y la correcta lectura de su textura y colorido desaparecido por la acción de los rayos UVA y la erosión (Imagen 43).

### **8.2.10 Rejuntado**

Normalmente las juntas suelen degradar se debido a el material del que están compuestas, normalmente suelen ser de mortero de cal. Se procederá al rejuntado de las diversas juntas que han perdido el mortero original o se encuentran con morteros deteriorados, así como los morteros modernos y cementos añadidos, y previo saneado.



Imagen 43: Pulido con lija de grano 220.  
Fuente: Santiago Fort

Para la restitución de las juntas y de pequeños faltantes, se llevará a cabo mediante el relleno de morteros a base de cal grasa y marmolina con la adición de un pequeño porcentaje de flexibilizante a base de látex para evitar grietas y fisuras posteriores (Imagen 44/45).

Imagen44: Rellenado de juntas en la parte lateral.  
Imagen 45: Juntas rellenadas.  
Fuente: Santiago Fort



### **8.2.11 Reintegración volumétrica**

Tras comprobar la pérdida de los elementos de decoración, se modelarán según las medidas de las molduras originales que tenemos y se fijarán mediante cosidos con varillas de fibra de vidrio.

El material que se utilizará será de morteros especiales de restauración junto a la ejecución de una fina armadura longitudinal a base de varillas de fibra de vidrio.

Esta técnica consiste en recuperar el volumen de piedra mediante morteros de diferentes tipos y de cosido. Las pérdidas de volumen y faltantes se reintegraran mediante piedra artificial, con mortero antisales especiales para restauración, con la misma textura, talla y colorimetría que los originales, distinguiendo la roca natural mediante marca de cantería y la roca artificial por composición, para una inequívoca identificación o confusión con bloques originales (Imagen 46-48).

Imagen 46: Reintegración volumétrica con varillas de fibra de vidrio.  
Imagen 47: Detalle de la estructura realizada con varillas de fibra de vidrio.  
Fuente: Santiago Fort





Imagen 48: Esta imagen nos permite apreciar tanto la reintegración volumétrica imitando lo original como la reintegración cromática.  
Fuente: Santiago Fort

### **8.2.12 Reintegración cromática**

El objetivo principal de esta fase es dar una visión uniforme y estética de los volúmenes arquitectónicos, puesto que las intervenciones sufridas han dado lugar a diferencias cromáticas en la piedra, de esta manera se evitarán los cambios que distorsionan la lectura correcta de la obra se lleva a cabo homogeneizando el tono de los distintos materiales que forman el conjunto, tanto sean tramos originales como reposiciones o reparaciones.

Esta reintegración se realizará, tras realizar todos los estudios y pruebas pertinentes, teniendo especial cuidado de no intervenir en las partes con pátina original.

Se aplicará una pátina a base de pigmentos minerales, su composición suele ser de tipo pétreo basándose en resinas acrílicas y pigmentos inorgánicos a base de óxidos térreos, resistente a hongos, rayos uva, oxidaciones, cambios de tono y sobre todo transpirables (Imagen 48).

La pátina también se aplicará en zonas donde ésta se haya perdido como es en las zonas de escorrentías, desgastes, antiguas limpiezas, etc.

### **8.2.13 Protección final.**

La protección final que se aplicará en los casalicios se formara primero por un proceso de hidrofugación y después un tratamiento antigraffiti.

Primero se llevará a cabo un tratamiento hidrofugante mediante impregnación o aspersión de un hidrofugante a base de un hidrocarburo siliconado al 9%. El tratamiento constará de 3 aplicaciones con un consumo estimado de 3-4 litros por metro cuadrado y un intervalo entre aplicaciones de 12-24 horas.

Con este tratamiento se protege la piedra mediante productos hidrófugos incoloros cuya misión es proteger la estructura porosa de la piedra de la penetración de agua. Este procedimiento tiene como misión conseguir la impermeabilización del paramento, con la característica de que éste debe ser permeable al vapor de agua, para que este último no se acumule en el interior, permitiendo que el muro transpire y evitando problemas de retención de agua por condensación.

Los productos hidrofugantes presentan en general efectos secundarios ventajosos:

- Obligan a la suciedad a permanecer en la superficie siendo fácilmente eliminada.
- Ralentizan el proceso de degradación de los materiales.
- Eliminan el riesgo de heladas y de las cristalizaciones de las sales solubles.
- Protegen al material de los ataques producidos por la lluvia ácida.

- Protegen al material de ataques microbiológicos. - Los musgos, algas y líquenes no pueden desarrollarse sobre un paramento hidrofugado.

Los productos más idóneos para realizar este tratamiento, especialmente adecuados para su aplicación si la consolidación se ha llevado a cabo con ésteres orgánicos del ácido silícico, son los compuestos químicos denominados polixilosanos. Estos productos transforman la superficie de un material hidrófobo por el efecto que le confieren a las superficies pétreas.

El tratamiento antigraffiti se aplicará en gran parte del zócalo, puesto que está a la altura del viandante.

Este producto es resistente a los disolventes y detergentes alcalinos, lo que permite limpiar fácilmente las pintadas realizadas sobre él, sin deterioro alguno. Son resistentes a la intemperie y no amarillea, ni produce brillos, es incoloro.

Utilizamos productos no tóxicos y biodegradables, con esto conseguiremos resultados más efectivos. Una vez aplicado sobre soportes minerales de piedra, enfoscado, granito, mármol, hormigón o ladrillo, protege de la acción de los graffitis al facilitar su posterior eliminación, con simples productos de limpieza.



Imagen 49: Fotografía final del casilicio de la *Mare de Deu*, Puente del Mar.  
Fuente: Santiago Fort

## 9. CONCLUSIONES

En este apartado podemos enumerar si los objetivos planteados al inicio del presente trabajo han sido abordados y cumplidos, enumerando las distintas conclusiones a las que se ha llegado finalmente.

Se ha enumerado y documentado fotográficamente la intervención realizada en los casilicios de Puente del Mar, de materiales y características similares, así como el estado de conservación y las patologías, que han servido de apoyo comparativo a nuestro estudio. Hemos observado y anotado los procedimientos y técnicas de limpieza, consolidación y reintegración, por medio de los cuales un bien en estado de degradación puede recuperar su resplandor original y transmitir una correcta lectura a la vez que se salvaguarda para la posteridad.

Se ha efectuado la búsqueda de información histórico-artística de los puentes y sus casilicios.

Se ha realizado un estudio del estado de conservación de los casilicios del Puente del Real, visitándolo realizando un examen organoléptico y abasteciéndonos de documentación fotográfica.

Estos estudios nos han permitido comparativamente realizar una propuesta de intervención para los casilicios de San Vicente Mártir y San Vicente Ferrer situados en el Puente del Real, realzando la importancia de la conservación de nuestro patrimonio desde el respeto, la reversibilidad y el reconocimiento.



Imagen 50: Fotografía final del casilicio de la *Mare de Deu*, Puente del Mar, tomada desde el andamio del casilicio de San Pascual.

Imagen 51: Detalle de la Virgen antes de acometer la intervención.

Imagen 52: Detalle de la Virgen después de realizar la intervención.

Fuente: Santiago Fort



## 10. BIBLIOGRAFIA

ANTUÑA, J. *Léxico de la construcción*. Editorial CSIC-CSIC PRESS. 2009

MAS I BARBERÁ, X., *Conservación y restauración de materiales pétreos. Diagnostico y tratamiento*. Editorial UPV servicio de publicación. 2010

VVAA (2003). *Criterios de intervención en materiales pétreos. Conclusiones de las jornadas celebradas en Febrero de 2002 en el Instituto de Patrimonio Histórico Español*. Madrid: Ediciones Revista del I.P.H.E. no2.

### PUBLICACIONES DIGITALES

<http://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2014/03/31/53390e12268e3eba6e8b456a.html>

[http://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abci-generalitat-cataluna-situa-conquista-reino-valencia-como-parte-historia-catalana-201605241721\\_noticia.html](http://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abci-generalitat-cataluna-situa-conquista-reino-valencia-como-parte-historia-catalana-201605241721_noticia.html)

<http://agorahistoria.com/el-origen-de-la-comunidad-valenciana-la-valentia-romana/>

<http://www.jdiezarnal.com/valenciamurallasvalencia.html>

<https://www.valencia.es/ayuntamiento/laciudad.nsf/vDocumentosTituloAux/99332038870BCBCC125713A00575EC3?OpenDocument&bdOrigen=ayuntamiento%2Flaciudad.nsf&idapoyo=&lang=1&nivel=3>

<http://www.lasprovincias.es/valencia/20090402/local/valencia/hallan-restos-iberos-excavaciones-200904021608.html>

<http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas/1012928.html><sup>1</sup>

### TRABAJOS ACADÉMICOS

RODRIGO MOLINA, A. *Secuencias graficas del puente del Real de Valencia entre los siglos XVI y XXI*.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14819/1018-2201-1-SM.pdf?sequence=1c>.

GONZALEZ CORTINA, M. *Recuperación de morteros de cal y chamota en aplicaciones actuales*. Tesis doctoral. ETSAM. AÑO 2000.

BOSCH REIG, I.; CORELL FARINÓS, V.; ALAPONT RAMÓN, J.L.; NAVARRO BOSCH, A.M. *Intervención de restauración en los puentes de Trinidad y Serranos de Valencia*.