



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

ESTUDIO TÉCNICO E HISTÓRICO DE UN "SOCARRAT"
DE PATERNA DEL SIGLO XV. PROPUESTA DE
INTERVENCIÓN.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

AUTOR/A: García Belda, Tania

Tutor/a: Aura Castro, Elvira

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

En el presente Trabajo de Final de Grado, se expone una propuesta de intervención de un *socarrat* de Paterna del siglo XV.

Socarrat es un término valenciano que designa losas de barro cocido sin vidriar de gran tamaño que generalmente eran ubicadas entre las vigas de los techos.

El objetivo principal de este trabajo es facilitar una propuesta de intervención basada fundamentalmente en tratamientos de limpieza para facilitar una correcta lectura de la obra.

El trabajo se divide en tres fases: una primera fase donde se realiza un estudio general del contexto histórico determinando las características y las patologías más frecuentes en este tipo de piezas bizcochadas.

Una segunda fase donde se presenta una propuesta de restauración del *socarrat* fundamentalmente basada en los tratamientos de limpieza, considerando los resultados de una serie de pruebas realizadas.

Para finalizar, una tercera fase donde se exponen las conclusiones a las cuales se han llegado.

PALABRAS CLAVE:

Socarrat, Paterna, Época Medieval, limpieza patrimonio, pintura al fresco.

SUMMARY

In this Final Degree Project, a proposal for the intervention of a *socarrat* of Paterna of the fifteenth century is exposed.

Socarrat is a Valencian term that designates large unglazed clay slabs usually located between the beams of the ceilings.

The main objective of this work is to provide a proposal for intervention based primarily on cleaning treatments to facilitate a correct reading of the work.

The work is divided into three phases: a first phase where a general study of the historical context is carried out, determining the characteristics and the most frequent pathologies in this type of biscuit pieces. A second phase where a proposal for the restoration of the *socarrat* is presented, mainly based on cleaning treatments, considering the results of a series of tests carried out. Finally, a third phase where the conclusions reached are presented.

KEY WORDS:

Socarrat, Paterna, medieval times, heritage cleaning, fresco painting

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, gracias a mis padres, por haberme brindado la oportunidad de estudiar con la tranquilidad de saber que cuento siempre con su apoyo y darme aliento para continuar cuando perdía la confianza.

A mis amigas, gracias por formar parte de esta etapa académica, espero que consigamos todo lo que nos propongamos y que no sea porque no lo hemos intentado todo.

Gracias a cada uno de los profesores del grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales por compartir sus conocimientos y guiarnos en todo el trayecto académico y de manera particular a mi tutora D^a Elvira Aura Castro.

Mis más sinceras gracias, al Museo Municipal de Cerámica de Paterna y a su director, así como a todos los profesionales del mismo, en especial a Rosario Orero Escrich (restauradora), que me ha facilitado el camino para recabar información y ha hecho posible poder conocer más acerca de los *socarrats*.

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Objetivos	6
3. Metodología	6
4. Desarrollo y resultados	8
4.1 Historia de Paterna (Inicios hasta el siglo XVI)	8
4.2 Características generales de un <i>socarrat</i>	13
4.3 Proceso de elaboración	14
4.3.1 Materiales	16
4.3.2 Herramientas	18
4.3.3 Decoraciones	20
4.4 Patologías más frecuentes	21
4.5 Estudio técnico del <i>socarrat</i> a tratar	23
4.5.1 Contexto	24
4.5.2 Análisis compositivo	26
4.5.3 Apartado de experimentación y resultados	28
4.5.4 Análisis y pruebas realizadas	34
4.5.4.1 Estudio fotográfico	35
4.5.4.2 Proceso de análisis y pruebas	37
4.5.5 Estado de conservación y diagnóstico	41
5. Propuesta de intervención	45
6. Propuesta de conservación preventiva	47
7. Conclusiones	48
8. Bibliografía	50
9. Índice de imágenes	56
10. Índice de tablas	59
11. Anexos	60

1. INTRODUCCIÓN

Si tenemos en cuenta que la llegada de los musulmanes a la Península Ibérica transformó nuestra cultura, y sobre todo asentó las bases de una tradición en la cerámica arquitectónica, el *socarrat* forma parte muy importante de esta herencia y tenemos la necesidad de preservar lo que nuestros antepasados nos legaron.



Figura 1. Fachada principal del Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

El Museo Municipal de Cerámica de Paterna (figura 1) aporta un importante valor para nuestro Patrimonio Arqueológico-Cultural. Se exponen en el mismo algunas piezas de cerámica que fueron donadas y otras que fueron recuperadas de intervenciones arqueológicas en esta misma localidad desde los años ochenta (siglo XX).

Este Trabajo de Final de Grado se centra en un *socarrat* (figura 2) no expuesto, registrado como pieza C. SIMÓ /2019/200013, que llegó al Museo Municipal de Cerámica de Paterna mediante una donación correspondiente a una colección particular.

En este trabajo se expone una propuesta de intervención basada en tratamientos de limpieza, con el fin de ofrecer una estabilidad y una correcta lectura de la obra.

En primer lugar, se realizó un estudio general del contexto histórico, las características y las patologías más frecuentes en este tipo de bizcochado.

Se efectuó un estudio organoléptico, un registro fotográfico (no invasivo) y se realizaron una serie de pruebas, documentando el proceso de manera completa.

En segundo lugar, obtenidos los resultados se elaboró un diagnóstico y se presentó la propuesta de intervención del *socarrat* atendiendo a la norma de mínima intervención, teniendo muy presente no alterar los materiales, la estructura y el aspecto original de la obra. Se presentó una propuesta de conservación preventiva, al realizarla se tuvo en cuenta el lugar más idóneo para la pieza.

En tercer lugar, se finalizó el trabajo exponiendo las conclusiones a las cuales se habían llegado.



Figura 2. Socarrat de Paterna del siglo XV a estudiar en este trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo Final de Grado es determinar una propuesta de intervención que sea adecuada al *socarrat* de Paterna sin arriesgar su lectura original.

Con el fin de abordar este objetivo principal, se tomaron en consideración los siguientes objetivos específicos:

- i) Identificar los materiales constitutivos y las patologías que presenta la obra.
- ii) seleccionar los sistemas y productos más óptimos para intervenir la pieza.
- iii) Plantear un diagnóstico completo.

3. METODOLOGÍA

Para realizar este informe se han consultado y seleccionado diferentes fuentes primarias: monografías como “La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis)” de Jaume Coll, con los que se amplió información sobre la historia y técnicas de la cerámica del siglo XV en Paterna; el Museo Municipal de Cerámica de Paterna que además de ofrecer documentación sobre la obra, también informó de las instalaciones de seguridad, temperatura, almacenaje, disposición de las piezas etc., de que dispone el propio museo. Así como también permitió realizar un curso que contenía una práctica con un *socarrat*, de esta forma se consiguió estudiar la técnica de elaboración y los trazos en la decoración.

Fuentes secundarias: varios trabajos realizados sobre el tema de la cerámica, resaltar en particular el TFG de otro *socarrat* de Paterna presentado en esta misma facultad en el curso 2017-2018 por Ana M^a Alfonso Rubio; artículos como el divulgado por Diacronía, donde presenta el TFG realizado por Paula Garrido Amorós “Los centros alfareros dentro de las Medinas Medievales”, de gran interés por el estudio realizado sobre el espacio, las instalaciones y los materiales de los alfareros de la época; la disertación de Tesis de Máster en Conservación y Restauración de, Luis Miguel Faria Soares, que aportó mucha información sobre los sistemas de limpieza a tratar; un folleto del Museo Municipal de Cerámica de Paterna, que proporcionó algunos datos sobre estas

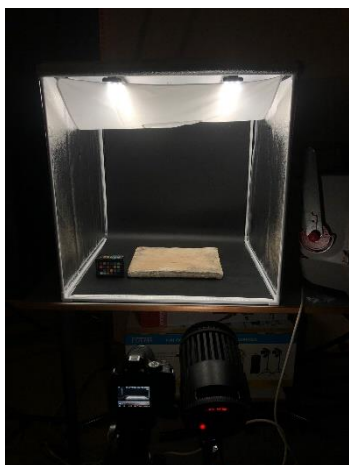


Figura 3. Escenario donde fueron realizadas las fotografías.

piezas; varias páginas web entre las cuales se pudo encontrar información sobre la preparación de los pigmentos; y la revista *Fórum de Recerca* que desde el año 1995 publica trabajos de diferentes ámbitos universitarios, de ésta se halló en el apartado de Historia y Arte el trabajo realizado por M^a Consolación Trilles Mateu "La cerámica de Manises y Paterna S. XIV-XV: els socarrats", que también aportó mucha información.

Fuentes terciarias: la *enciclopèdia.cat* y varios diccionarios.

El *socarrat* de este informe presenta: craqueladuras, grietas, manchas oscuras, manchas de humedad, caliches, orificios y alabeamiento.

El trabajo se inició con un examen visual del estado de la obra y un registro fotográfico (figura 3).

Posteriormente, se identificó la naturaleza de los productos a eliminar.

Para optar por una correcta estrategia de intervención, se realizaron pruebas en las diferentes zonas afectadas de la obra. Obtenidos los resultados, se planteó una propuesta razonada.

Durante la intervención, se respetará la lectura de la obra y el principio de mínima intervención, se mantendrán algunos depósitos o manchas que aporten información importante sobre la vida o uso de la pieza y todo el proceso se documentará en una libreta de campo, aportando un croquis de daños.

Para finalizar se plantean las directrices necesarias para su conservación.

Por otra parte, durante todo el trabajo se han tenido en cuenta Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como:

Objetivo 3 – optar por la elección de materiales y productos no nocivos para la salud o que pudieran afectar a la integridad física de las personas del sector (Conservación y restauración de bienes culturales).

Objetivo 8 – la intervención le dará valor a la pieza que es un bien cultural y aportará un crecimiento económico al museo.

Objetivo 12 – se plantea la intervención de un bien cultural que indudablemente atañe a la sociedad al ser un patrimonio de todos y además todos los productos que se proponen para la intervención son de bajo coste.

Objetivo 13 – además de sugerir productos no nocivos o tóxicos, de igual manera todos los materiales utilizados en la intervención como equipo

quirúrgico, hisopos, algodón, etc. se depositarán en contenedores cumpliendo la normativa vigente.

Este trabajo constó de 10.183 palabras, atendiendo a las directrices de la nueva normativa de ejecución de los trabajos de final de grado.

Todo el trabajo se realizó con la preocupación de que los textos fueran originales (no ser plagiados) y para este fin se estuvo pasando repetidamente por filtros de plagio (Plagiarism).

4. DESARROLLO Y RESULTADOS

En este apartado i) se realiza un estudio del entorno del *socarrat*, con un resumen de la historia de Paterna desde sus inicios hasta el siglo XVI, siglo en el que estas losetas disminuyen en su producción; ii) se analizan las características generales de un *socarrat*; iii) se determina el proceso de elaboración, los materiales utilizados, las herramientas necesarias para este fin y los tipos de decoración; iv) se enumeran las patologías más frecuentes en este tipo de bizcochado; v) se efectúa el estudio técnico de la pieza, se exponen los análisis y pruebas realizadas, así como los resultados obtenidos; vi) se determina el método en la intervención de la obra; y vii) se elabora una propuesta de conservación preventiva.

4.1. HISTORIA DE PATERNA (Inicios hasta el siglo XVI)

Para el propósito del trabajo se ha llevado a cabo un repaso histórico de Paterna, hasta llegar y centrarnos en el contexto histórico de la aparición y desarrollo de los *socarrats* en esta localidad.

Paterna es un municipio histórico perteneciente a la provincia de Valencia, situado al noroeste de la comarca de *L’Horta Oest*, próxima a la orilla izquierda del río Turia (figuras 4 y 5).¹

Paterna era un lugar idóneo para el desarrollo de la alfarería, en sus alrededores abundaba la arcilla, el agua y la leña. La proximidad al río le

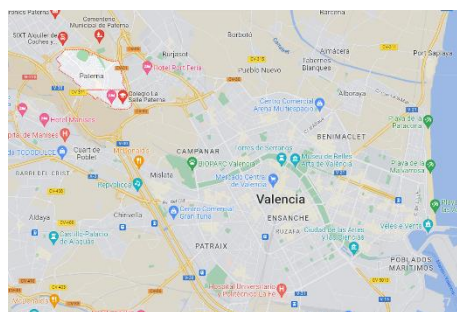


Figura 4. Superficie de Paterna, imagen extraída de Google Maps.

¹ Diagnóstico de Paterna- Ayuntamiento de Paterna. disponible en: <https://actua.paterna.es/ciudad/diagnostico.html>

En abril de 1238 Jaime I conquista Paterna y según el "*Llibre de Repartiment*"⁴ hace entrega de las alquerías de Paterna y Manises a Artal de Luna, señor que protegió la fabricación de cerámica. De los siglos XIII al XV esta población tendrá como señores feudales a los Luna.

En estos tiempos los principales hornos estaban en manos de los musulmanes, dado que el propio rey Jaime I, decretó la prohibición de utilizar hornos árabes a judíos y cristianos.

En el siglo XIV van apareciendo artesanos alfareros con nombres cristianos y como consecuencia de la unión o mezcla de conocimiento islámico y cristiano de las obras de alfarería se define su carácter mudéjar.

Se conocen dos barrios de Paterna que albergaron a los artesanos durante la Edad Media. El de "*les Olleries Menors*", situado en los extramuros al sur de la población y cercano a las terrazas aluviales del río Turia y el de "*les Olleries Majors*" (figura 6) algo más alejado del pueblo en dirección oeste.

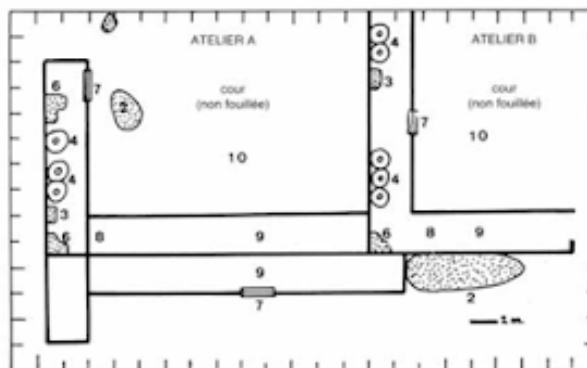


Figura 6. Planta de un taller de "*les Olleries Majors*" de Paterna. Dibujo de M. Mesquida, Museo de Paterna. Dibujo extraído de Coll Conesa, Jaume. *La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis)* p.58

La época de máximo esplendor de Paterna se inicia durante el siglo XIV y se extenderá hasta el siglo XVI. Pero únicamente el siglo XV es conocido como el siglo de oro, durante este siglo se experimentará un aumento en las exportaciones por países del Mediterráneo, será un período de un gran

⁴ Llibre de Repartiment - En la época medieval, libro donde estaban registradas las escrituras individuales, aprobadas por el soberano y determinadas por una comisión de repartidores, tras la conquista de un territorio. Dato histórico extraído de la Gran enciclopèdia catalana.

prestigio sobre todo en la actividad cerámica, reflejada en la elevada producción, calidad y variedad de estilos.

Algunos maestros alfareros se especializaron en la fabricación de lozas de calidad, pero de manera general la fabricación estuvo más inclinada a materiales de construcción y de obra común o "*aspra*"⁵.

En este contexto merece especial atención la producción de los *socarrats*, señal de identidad de la localidad de Paterna.⁶

Aunque las primeras referencias escritas de estas baldosas, las menciona en sus escritos el Obispo de Segorbe, Feliciano de Figueroa (1604), se ha comprobado con las excavaciones halladas, que sus raíces son de la Edad Medieval.

Los *socarrats* eran propios del Levante español, como se cita anteriormente son señal de identidad de la localidad de Paterna, pero también se elaboraron en la localidad vecina de Manises y en otras localidades como Benetússer, Benaguasil y Segorbe, entre otras.

Como se menciona anteriormente Paterna y Manises son localidades vecinas, (ambas están ubicadas junto al río Turia) por su proximidad compartían las mismas técnicas y decoraciones en la realización de la cerámica.⁷

En los *socarrats* las decoraciones se realizan tanto con la técnica de mano alzada (sin dibujo preparatorio) como con la técnica de estarcido⁸.

⁵ "*Obra aspra*": Piezas de una sola cocción o bizcochadas y sin recubrir por esmaltes.

⁶ COLL CONESA, Jaume. La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis) p.55 – 62 Disponible en: www.avec.com/wp-content/uploads/LaCeramicaValenciana.pdf

⁷ Trilles Mateu, M^a Consolación: La cerámica de Manises y Paterna S. XIV-XV: els socarrats. p. 191-207 disponible en: <https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169112/Trilles.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [en línea]. Fòrum de recerca, 2014, núm. 19, p. 191-207. [consulta: enero de 2023].

⁸ Estarcido- Técnica artística que consistía en la realización del dibujo o decoración sobre una plantilla de cartón o papel algo rígido, que posteriormente se definía agujereando con una aguja para trasladar el motivo al soporte mediante una muñequilla con colorante (generalmente se utilizaba carboncillo). Una vez trasladado el dibujo al soporte, los puntos se unían mediante trazos (este proceso recibe el nombre de Sinopia). Los estarcidos servían como guía y permitían la producción de idénticas copias de un mismo motivo. En la actualidad se sigue utilizando esta misma técnica.

En el siglo XVI se inicia un deterioro económico y disminuye la producción cerámica afectando al desarrollo de la población.

Estas losetas pierden su función decorativa y son utilizadas como simples ladrillos, para cerrar las tumbas en los cementerios musulmanes y para proclamar bandos o edictos de carácter civil.

Unos años más tarde se expulsan a los moriscos (1609), las consecuencias acabaron con un despoblamiento y la disminución económica que tardó mucho tiempo en recuperarse.⁹

Con el paso del tiempo estas piezas pasaron de moda, ya que su acabado mate y tosco palidecía al lado de los azulejos esmaltados.

En muchas de las excavaciones de la localidad de Paterna se han encontrado grandes cantidades de estas losetas muy fragmentadas en pozos ciegos y otras tantas también en tumbas. Pero también se han conservado otros muchos *socarrats* intactos, gracias a que fueron enterrados o empleados como simples ladrillos.

Actualmente podemos ver *socarrats* en la fachada de un edificio construido en 1978, situado en la calle de las Islas Canarias nº43 (Valencia). Curiosamente podemos observar que antiguamente no eran fijados de esa forma, lo que demuestra que son meramente motivos decorativos. Fue imposible averiguar si los *socarrats* se añadieron en el momento o posterior a la construcción del edificio.¹⁰

Los *socarrats* se han convertido de nuevo en objetos decorativos y de reconocido valor. Somos testigos de su uso como cuadros personalizados y vinculados a valores como la Identidad y la Robustez de las empresas modernas, entre usos variados.

⁹ Ayuntamiento de Paterna: Historia [en línea]
<https://www.paterna.es/es/conoce-paterna/historia.html>

¹⁰ Valencia bonita, 2023 Disponible en:
<https://www.valenciabonita.es/2017/10/04/el-edificio-de-los-socarrats-de-valencia/>

4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UN “SOCARRAT”

*Socarrat*¹¹ es un término valenciano cuyo significado es tostado o chamuscado. Fue utilizado para denominar losetas rectangulares de barro de una única cocción, son por lo tanto piezas bizcochadas, sin vidriado.

Podemos encontrar *socarrats* de dos tamaños: en losetas de 43×35×3 cm y en losetas de 30×15×3 cm.

Estas losetas una vez cocidas se blanqueaban con una capa de lechada de cal y eran decoradas por una de sus caras, se pintaban a mano alzada (sin dibujo preparatorio) o con la técnica de estarcido utilizando pigmentos de color rojo oscuro y negro procedentes de óxidos de hierro y manganeso.

Se caracterizan por una decoración esquemática, sin mucho detalle y con trazo grueso y firme, dejando un pequeño contorno sin pintar para apoyar en la viga entre techos (tenían en cuenta el punto visual, ya que la distancia era bastante grande del suelo a los techos).¹²

Los elementos decorativos eran muy variados, desde elementos geométricos, vegetales, zoomorfos, antropomorfos, fantásticos, heráldicos, etc.

Podemos encontrar las marcas de alfarero ubicadas tanto en el anverso como en el reverso en muchos *socarrats*, las más frecuentes son: dos hojas que se cruzan en aspa; dos hojas de palmera de perfil contrapuestas; líneas onduladas; sellos muy variados (figura 7); la mano de Fátima, etc.



Figura 7 Detalle de sellos, marcas de alfarero en los reversos y anversos de los socarrats. Imágenes cedidas por el Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

¹¹ “Socarrat” - En cerámica: Baldosa ordinaria de barro bizcochado, para cubrir el espacio entre vigas de la techumbre. Esta definición es según el diccionario valenciano y después modificado al castellano.

¹² Horta Oest – Información de tu ciudad → Cerámicas → Cerámica Paterna. La cerámica de Paterna [en línea]

https://hortaoest.portaldetuciudad.com/es-es/informacion/la-ceramica-de-paterna-014_338_2_2430.html



Figura 8. Disposición de los socarrats entre vigas de madera del Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

La función principal de esta producción cerámica estaba destinada a la Arquitectura, el *socarrat* se califica como azulejería arquitectónica.

Las losetas de mayor tamaño se empleaban para cubrir los entrevigados de madera (figura 8) de los forjados interiores de las viviendas, formando un artesonado o una cubierta plana, servían como protección de humedades, aportando un efecto decorativo muy vistoso y más barato que los construidos con madera (reservados para los palacios y casas de la alta nobleza).

Las losetas de menor tamaño se destinaban para decorar pórticos o voladizos exteriores de las viviendas.

4.3 PROCESO DE ELABORACIÓN

En primer lugar, el artesano extraía la arcilla del terreno que mezclaba con chamota (trozos de piezas rotas o con defectos en la elaboración, previamente triturados). De esta manera añadía elementos fundentes o desgrasantes que servían para disminuir su plasticidad, mejorando la calidad de la arcilla, puesto que una pasta muy plástica se contrae en el secado y corre el riesgo de agrietarse.

Seguidamente para la elaboración de estas losetas, el artesano usaba unos moldes de madera (figura 9) que rellenaba con arcilla, pretendían que la pasta quedará homogénea y para ello se rasaba la superficie con un listón y a continuación las dejaba secar sobre una superficie plana.

Después el artesano introducía las losetas en un horno moruno empleando combustión vegetal hasta hornearlas (en la zona de Paterna se utilizaba leña de ramaje: romero, aliaga, coscoja, tomillo, jara).

En estos tiempos la cocción en los hornos morunos podía durar entre cinco o seis días, alcanzando temperaturas de unos 900º centígrados.

Después se dejaban las piezas otros dos días sin fuego, para que el calor terminará de disiparse lentamente y no se produjera un choque térmico.

Al cabo de una semana se abrían huecos en las paredes del horno para que las piezas se enfriaran paulatinamente. Posteriormente se abrían los hornos por completo y esperaban otros dos días para sacar las piezas, que seguían calientes.

El artesano debía prestar toda su atención durante las horas de horneado. Las primeras horas de horneada deben ser lentas, en este momento las piezas



Figura 9. Tipo de molde de madera en la elaboración de un "socarrat".

pierden el agua que contienen en forma de vapor, si el ascenso de temperatura es muy elevado la cerámica puede llegar a romperse.

Las piezas sólo contaban con esta única cocción, sin vidriado, al sacarlas se conseguía el denominado bizcocho de un tono claro.

Una vez secas las losetas, el alfarero aplicaba una lechada de cal químicamente denominada hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$, también llamada cal muerta o cal apagada, resultado de hidratar la cal viva (óxido de calcio CaO) con agua (H_2O). Este preparado sólo lo aplicaba por una de sus caras, que les daba a las losetas un aspecto mate y tapaba el color de la arcilla, para este proceso se ayudaba de una brocha de encalar (figura 10).



Figura 10. Brocha de encalar.

Sobre esta base todavía húmeda, pintaba los motivos decorativos (técnica al fresco), usando dos pigmentos (figura 11) obtenidos de óxidos minerales: para el color rojo oscuro o almazarrón (peróxido de hierro FeO_2) y para el color negro (óxido de manganeso MnO_2).

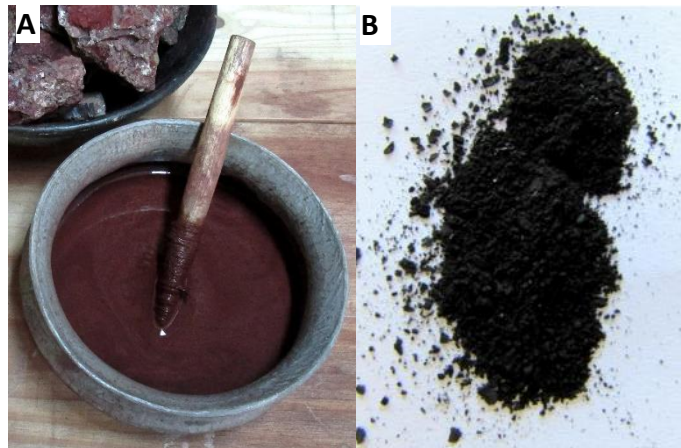


Figura 11. (A-B). Pigmentos. A. Rojo almazarrón; B. Negro manganeso.

Estos pigmentos previamente eran molidos muy finos con piedras planas y duras sobre superficies abrasivas para conseguir homogeneidad en la pintura. Conjuntamente había que efectuar sucesivas decantaciones hasta conseguir la viscosidad adecuada.

La densidad mayor del metal que contiene el pigmento suponía un incremento de disolución dentro del agua cuando se estaba usando.

Por lo tanto, cuando el alfarero decora las piezas sobre la capa de cal apagada o hidratada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y añade la mezcla de pigmento + agua H_2O , esta capa está absorbiendo humedad y dióxido de carbono CO_2 de la temperatura



Figura 12. Ciclo de la cal.

ambiente, como consecuencia la cal sufre un proceso de carbonatación CaCO_3 (figura 12), en este instante la pintura queda integrada químicamente en el propio soporte. Esta reacción química le confiere a la loseta una estructura más estable y resistente, aumentando su durabilidad (la técnica al fresco es la misma utilizada en pintura mural).

Al realizar el estudio de estas piezas se encontró una controversia en cuanto al momento de su cocción, como literalmente expone el siguiente trabajo:

“Los alfareros de Paterna fabricaban en los siglos XIV y XV unas placas de barro que decoraban pintándolas en blanco, rojo y/o negro. Estas placas se decoraban una vez secas y antes de ser cocidas: primeramente se les aplicaba como fondo una lechada de cal y encima de ella se pintaba la decoración con óxido de manganeso (negro) y/o con óxido de hierro (rojo); luego, se cocían en el horno en una sola y única cocción, a la misma temperatura que las demás cerámicas.”¹³

4.3.1 Materiales

ARCILLA - La arcilla es un agregado o roca sedimentaria compuesta por agregados de silicatos de aluminio hidratados, procedentes de la disgregación y descomposición de las rocas que contienen feldespatos, como el granito.

Las arcillas están compuestas por una mezcla de diferentes minerales, que al mismo tiempo dependerá del yacimiento o roca madre de la que provienen (presentan una elevada heterogeneidad).

Los talleres alfareros se ubicaban cerca de canteras de arcilla. Los investigadores han concluido, después de analizar la composición mineralógica de la base de la pasta arcillosa de “*les Olleries Majors i les Olleries Menors*” que éstas provenían del colindante pueblo del *Pla de Quart*, terreno que integra esta comarca y viene a ser un gran delta originado por el río Turia.¹⁴

¹³ MESQUIDA GARCÍA, Mercedes. Cerámica de uso arquitectónico fabricada en Paterna. p. 658. disponible en: http://aiecm3.com/wp-content/uploads/2021/10/Aix_p655_666R.pdf

¹⁴ FERRER OLMOS, Luís y otros. “Las arcillas valencianas de «*Pla de Quart*” . Ciencia y técnica. disponible en: <https://boletines.secv.es/upload/196807005.pdf>

Esta base de arcilla era modificada con diferentes aditivos (cuarzos, cal - hallada en bruto posiblemente en "Terra de Cànter" del mismo Paterna).¹⁵

La arcilla se moldea en frío y se consolida en caliente. Posee propiedades como la plasticidad, la porosidad, la contracción de volumen o merma, coloración y resistencia.

CAL (óxido de calcio CaO) – Se obtiene a partir de las rocas carbonatadas o carbonato cálcico (CaCO_3), material muy abundante en la naturaleza.

Es el componente principal de rocas como la caliza y el mármol, así como de minerales como la calcita o el aragonito.

En organismos vivos se encuentra formando parte del esqueleto, en la cáscara de huevo y en las conchas de los moluscos.

Calcinando carbonato cálcico obtenían óxido cálcico o "cal viva".

CHAMOTA - Es un material en grano o polvo procedente de la trituración de arcilla cocida. Se utiliza como desgrasante, éste regula la plasticidad de la pasta, facilita las propiedades de secado y cocción de manera que evita las tensiones y en consecuencia la formación de grietas y roturas. También mejora la permeabilidad de la pieza, favoreciendo la evacuación del vapor de agua y de los gases (dióxido de carbono CO_2) principalmente durante el secado.

PIGMENTO DE COLOR ROJO O ALMAZARRÓN - El nombre de este pigmento proviene del término "almagre"¹⁶, compuesto de arcilla y cuarzo, coloreados por hematita. La hematita es un mineral, por lo tanto, es un pigmento inorgánico, es un óxido de hierro deshidratado (Fe_2O_3), se encuentra de forma natural en la tierra y en laderas, su formación se produce por la alteración superficial de rocas que contienen hierro. Es de naturaleza magra y seca, cuanto más se muele, más fino se vuelve y mejor se podrá trabajar.

Este pigmento se conoce desde la Prehistoria y desde entonces se ha utilizado para pintar diferentes superficies, colorear cerámica o también en pintura

¹⁵ COLL CONESA, Jaume. *La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis)* p. 55 – 62 disponible en: <https://www.avec.com/wp-content/uploads/LaCeramicaValenciana.pdf>

¹⁶ Almagre – Palabra que procede del árabe, cuyo significado es tierra roja. También denominado almagra o almazarrón, óxido rojo de hierro deshidratado, más o menos arcilloso, abundante en la naturaleza, que suele emplearse en la pintura.

PIGMENTO DE COLOR NEGRO - Pigmento inorgánico, obtenido de forma natural a partir de pirolusita, mineral formado por oxidación del manganeso, presente en la mayoría de las rocas. El manganeso es un metal duro de un color blanco-grisáceo, que oxida fácilmente.

4.3.2 Herramientas

En el proceso de elaboración de los *socarrats*, los maestros alfareros usaban herramientas básicas como capazos, azadas, palas, horcas, trébedes, escudillas para colocar los colores, brochas de encalar y pinceles. En términos generales eran herramientas toscas y modestas.

En esta época existían pequeños artesanos dedicados a la fabricación de pinceles, pero más bien eran brochas y cepillos para pintar paredes, realizados sin mucho cuidado y poco adecuados para pintar obras de arte. Esta circunstancia se prolongó hasta el siglo XVIII.¹⁷

El artesano de la Época Medieval se las ingeniaba para fabricar sus propios pinceles (figura 13) considerándolos una prenda personal.

Con ramas finas construía el mango, que ataban formando una virola o férula y a su extremo unían los pelos de caballo (también podrían haber utilizado pelo burro). Especialmente se utilizaba pelo de crin o cola de caballo.

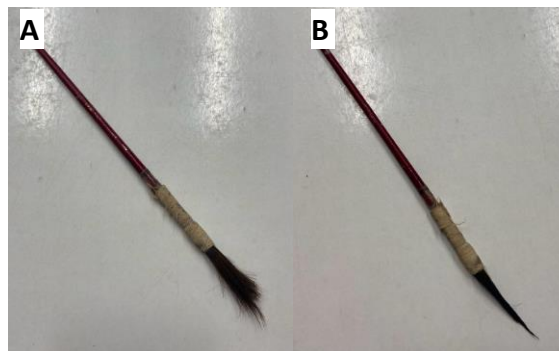


Figura 13. (A-B). Posible ejemplo de pincel de la época. A. Sin impregnar de pigmento; B. Impregnado de pigmento.

¹⁷ Pinceles, tipos e historia. Disponible en: <http://outletart.es/pinceles-tipos-e-historia/>



Figura 14 Horno moruno de Sorbas-Almería.

La pieza fundamental para la elaboración era **el horno**. En las tierras levantinas durante la Edad Media, se utilizaba el horno moruno (figura 14), un horno de origen islámico, que a su vez provenía del horno romano.

Estos hornos eran estructuras de gran tamaño (figura 15) mayoritariamente de forma rectangular distribuidas en dos pisos.

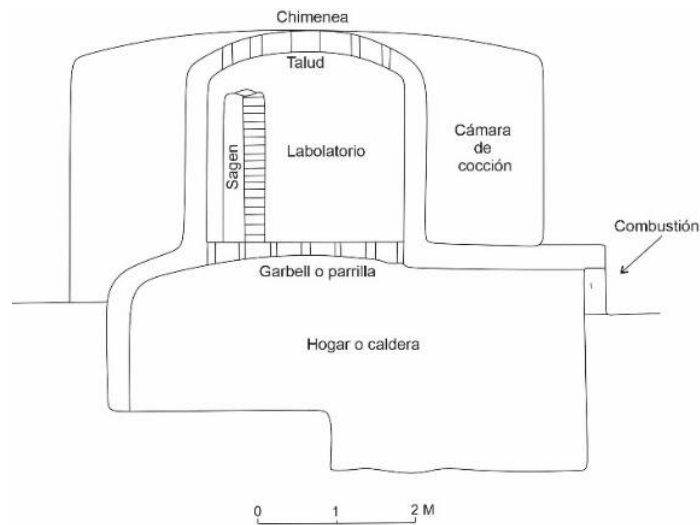


Figura 15. Esquema de un horno de les Olleries Majors, de Paterna. Basado en M. González Martí. Imagen extraída del libro *La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis 2009, de Jaume Coll Conesa, p. 64, imagen modificada.*

a) La parte inferior denominada hogar o caldera enterrada en el suelo, repartida en dos mitades: una mitad con una abertura semicircular a ras de tierra por donde se introducía la leña que alimentaba el fuego o se sacaban las cenizas tras haber concluido la cocción. La abertura era tapiada con ladrillos y enlucida con barro, después de cada cocción.

Y otra mitad llamada cámara de cocción donde se disponían las cerámicas que se iban a cocer.

En este piso se ubicaba el sagen, un banco situado verticalmente con relación a la caldera construido con adobe enlucido con barro. En el sagen se realizaba el bizcochado.

Caldera y cámara estaban separadas por un suelo perforado de adobes llamado *garbell* o parrilla, este permitía el paso del calor desde la caldera a la cámara de cocción.

b) La parte superior denominada laboratorio o cámara de cocción, tenía forma cilíndrica, ocupaba $\frac{3}{5}$ de la estructura, construida con muros gruesos de ladrillos y adobe y reforzada por otra estructura con un poco de talud¹⁸.

Esta última estructura estaba hecha con hormigón de cal, arena, piedras y restos cerámicos.

En la bóveda había diversos orificios, respiraderos o chimenea central que servían para dominar el tiro de fuego, según las necesidades de cada hornada.

Por la parte exterior se podía acceder con una escalera hasta la cubierta del horno, para controlar los respiraderos durante el proceso de cocción.¹⁹

4.3.3 Decoraciones

La decoración en los *socarrats* es muy variada, un temas del islámico y cristianismo, lo que constituye su carácter mudéjar, esto es fruto de la convivencia entre las dos culturas.

Encontramos *socarrats* con motivos geométricos, florales o vegetales y de tipo simbólico o iconográfico.

Los motivos más comunes en este tipo de losetas son los motivos geométricos y los motivos florales o vegetales.

Entre los motivos geométricos podemos encontrar desde pequeñas espirales, cenefas a círculos simples o dobles.

Los *socarrats* se podían combinar según la tradición mediterránea del arte clásico, es decir, la colocación de una serie de losetas geométricas seguidas de una serie de escenas figurativas, de manera que creaban frisos continuos.

En cuanto a motivos florales o vegetales, los podemos ver ocupando el tema principal del *socarrat* o como parte de relleno en el interior de hojas o de flores, en particular las de gran tamaño.

¹⁸ Según la RAE: Talud - Del francés talus. Inclinação del paramento de un muro o de un terreno.

¹⁹ GOMEZ PARDO, Remedios. Máster en Patrimonio Cultural: Identificación, análisis y gestión. Curso 2017/2018. Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Valencia. p. 55 - 60. Disponible en: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/68875/TFM%20COMPRIMIDO.%20AN%C3%81LISIS,%20IDENTIFICACI%C3%93N%20Y%20PUESTA%20EN%20VALOR%20DEL%20C3%9ALTIMO%20HORNO%20MORUNO%20EN%20EL%20BARRIO%20DE%20BRADORS.pdf?sequence=1>



Figura 16. El Butoni de Valencia conocido como el hombre del saco.

Fuente:
<http://sunimocholirosello.blogspot.com/2016/04/diablos-y-brujas-en-la-valencia.html>

También existe gran variedad de decoraciones en este tema, la palmeta²⁰ y hojas de diferentes tamaños y formas; gran variedad de flores, las más representadas las flores de cinco pétalos.

Destacar tres tipos en la iconografía: religioso, mágico y social.

- Religioso con imágenes e inscripciones, que hacen referencia a las Sagradas Escrituras, al Evangelio y a versículos del Corán.

- Mágico con representaciones como las manos de Fátima, barcos, torres, castillos, animales, seres fantásticos o figuras quiméricas como el *Butoni*²¹ (figura 16).

- Social referente a todas las imágenes de la vida cotidiana como escenas cortesanas y satíricas u oficios. También se utilizó en proclamas públicas.

La heráldica como elemento decorativo de carácter público, se puede considerar también como tema social, pero es posterior a las corrientes anteriores.

4.4 PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES

Craqueladuras – La descohesión del bizcocho y de la película pictórica, aparecen con el paso del tiempo, producidas por el envejecimiento y pérdida de propiedades de los materiales o por el medio donde se encuentran.

Fisuras y grietas – Las fisuras sólo afectan al revestimiento superficial, son pequeñas con una abertura menor a 0,1 mm; en cambio las grietas se caracterizan porque su abertura cuenta con un ancho superior a 1mm y es profunda, afecta a todo el espesor de la pieza.

No podemos olvidar que los *socarrats* son piezas grandes y su colocación entre las vigas aumenta el riesgo de formación de grietas y disociación de pigmentos.

Orificios o cráteres – Se presentan como un estallido, son desprendimientos de la superficie debido a tensiones internas.

Burbujeado – Aspecto de la superficie de algunas piezas cerámicas como resultado de la formación de pequeñas burbujas que revientan dejando

²⁰ Palmeta - Ornamento en forma de abanico, cuyas estrías le dan aspecto de hoja de palma. Definición extraída del Diccionari normatiu valencià y modificado al castellano.

²¹ Butoni - Monstruo imaginario de la cultura popular valenciana, que amenazaba con llevarse a todos los niños que no se acababan su comida, lloraban o no se dormían a sus horas

pequeñas oquedades. Algunas de las causas son un mal secado de la arcilla, una sobrecocción de la pieza, una capa muy espesa de lechada o esmalte, etc.

Alabeamiento o arqueamiento – Deformación de la pieza plana, de manera que no coincide con un plano recto. Aparece con el paso del tiempo producto de un proceso de secado por desigual en la pieza.

Manchas – Marcas o señales que denotan suciedad en la superficie o que pueden destacar en zonas por tener un color o aspecto diferente que afea o incluso no deja discernir la obra.

Cristalización de sales – En un ambiente húmedo, las sales que se encuentran en el interior de la cerámica permanecen estables. Sin embargo, cuando la temperatura asciende la humedad disminuye, este proceso de evaporación en la superficie del objeto desarrolla la cristalización de las sales (eflorescencias) manifestándose como velos o incrustaciones blanquecinas, que producen uno de los efectos más destructivos en la azulejería y en la cerámica bizcochada y vidriada.

La gravedad de estos daños depende de la porosidad, textura, composición e higroscopicidad del soporte. Como resultado se produce una variación estética en el soporte, que cambia su apariencia en zonas puntuales donde surgen costras salinas que ocasionan concreciones, manchas y desgastes en la policromía.

Alteraciones antrópicas – Estas patologías son las ocasionadas por la acción del hombre por un uso inadecuado o por la manipulación deficiente provocando incluso la disgregación de materiales al descohesionarlos.

4.5 ESTUDIO TÉCNICO DEL "SOCARRAT" A TRATAR



Figura 17. Anverso y reverso del socarrat del siglo XV en estudio.

Para realizar el estudio del *socarrat* (figura 17) se ha contado con la colaboración del Museo Municipal de Cerámica de Paterna, que aportó todos los datos de que disponía y con estos fue posible realizar una contextualización de la obra.

Luego se realizó una búsqueda en relación a la persona, dueña de la colección a la que pertenece la obra. Se encontró que Ernesto Simó fue muy popular en Paterna y había sido el maestro cerrajero, autor de la Cruz y el remate del Campanario de la fachada de la Iglesia de San Pedro Apóstol (figura 18), entre otros trabajos.



Figura 18. Cruz y remate del Campanario de la Iglesia de San Pedro Apóstol de Paterna, realizada por Ernesto Simó. Fuente: <https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2018/08/el-remate-del-campanario-de-paterna.html>

Por otra parte, se encontró una placa (figura 19) de su taller -que ya regentaba su viuda-.²²



Figura 19. Placa del Taller de cerrajería de la viuda de Ernesto Simó. Fuente:

<https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2020/09/una-obra-de-arte-que-pasa-inadvertida.html>

4.5.1 Contexto

El *socarrat* fue depositado temporalmente por el Museo Municipal de Cerámica de Paterna en noviembre de 2022 en la Universidad Politécnica de Valencia con el número de inventario 200013.

Según información del museo, podemos saber que dicho *socarrat* no procede de una excavación, sino de un conjunto de cerámicas donadas, catalogadas como colección Simó.

La colección pertenecía a D. Ernesto Simó apodado el “*Manyà*”²³, su profesión le permitía recoger piezas de las viviendas a rehabilitar o de los terrenos de nuevas construcciones. Podemos pensar que los dueños (paisanos o vecinos) de estas viviendas, le otorgaba la potestad de hacerlo, tal vez porque no le daban o no entendían su valor, hecho que le hizo poseedor de una gran colección de objetos cerámicos, entre ellos algunos *socarrats*. Así pues, la procedencia exacta de esta colección es desconocida, podría pertenecer a su misma vivienda o haberla hallado o encontrado en cualquier otro lugar.

²² Apuntes de Paterna: agosto 2018 [en línea]

<https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2018/08/el-remate-del-campanario-de-paterna.html>

²³ *Manyà* - Persona que fabrica y ajusta cerraduras, llaves u otros objetos de hierro.

Definición extraída del *Diccionari normatiu valencià* y después modificado al castellano.

Podemos deducir que *manyà* tiene el significado de lo que actualmente conocemos como cerrajero.

Algunas de estas losetas las tuvo colgadas en la pared como decoración en su vivienda, este hecho se ha constatado en varios *socarrats* adheridos a diferentes soportes de hierro (figura 20) realizados propiamente por el "Manyà". Otras piezas tienen manchas de óxido, huella de este mismo soporte y también quemaduras de haber aproximado un soplete de soldadura.



Figura 20. Detalle de los diferentes soportes de hierro. Imagen cedida por el Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

El 13 de mayo de 2019, Ernesto Simó hijo, donó la colección al Museo Municipal de Cerámica de Paterna, al considerar que era un bien patrimonial de esta localidad.

Una vez las piezas han entrado en el museo son inventariadas asignándoles un siglado o acrónimo y son almacenadas en una sala de reserva cerrada al público.

El siglado o acrónimo de este *socarrat* (figura 21) del inventariado del museo corresponde: a la procedencia de excavación, a la unidad estratigráfica, al año de excavación y al número de entrada en el museo.

El siglado se coloca directamente sobre la pieza, con el fin de que no sufra un proceso de disociación, es decir, que la pieza no pueda desvincularse de la colección a la que pertenece, *aunque* esta sea trasladada fuera del museo.

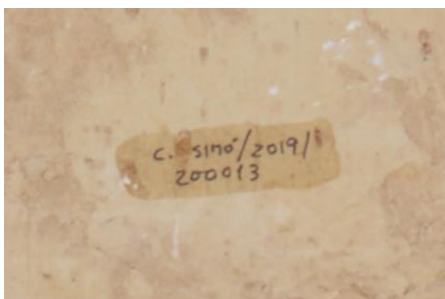


Figura 21 Siglado realizado por el museo.

Este siglado se realizó con una laca transparente y reversible, que hace la función de capa barrera, los números de identificación fueron escritos con un rotulador permanente de color negro.

En este *socarrat*, las siglas C corresponden a la colección SIMÓ (el apellido del donante).

2019 el año de documentación respecto a la donación. No posee UE (Unidad estratigráfica).

Las piezas que no proceden de excavación se les da un número diferente de tres cifras para distinguirlas de las procedentes de excavación, seguidas de número de inventario correlativo con esa colección, en este caso le correspondía 200 y la siguiente cifra el 013 perteneciente al *socarrat*.

Este *socarrat*, ha tenido tres ubicaciones diferentes, en primer lugar, estuvo en la vivienda de Ernesto Simó, (el donante), en segundo lugar, se trasladó al Museo Municipal de Cerámica de Paterna y por último momentáneamente se encuentra en el laboratorio de restauración de la Universidad Politécnica de Valencia. Todos los movimientos que se efectúan de la pieza son registrados y acompañados de la fecha correspondiente a cada cambio. A su vuelta al museo se volverá a registrar su entrada.

4.5.2 Análisis compositivo

La composición de la obra tiene un formato horizontal en una obra rectangular. El esquema compositivo es sencillo y lineal de composición simétrica, posee armonía. El dibujo está pintado a mano alzada, no denota ni perspectiva, ni volumen.

La decoración es de tipo vegetal, organizada en el interior de un damero de manera regular y uniforme.

Se observan tres tonos de color: blanco (propio de la lechada de cal de la capa superficial del soporte), rojo de óxido de hierro y negro de óxido de manganeso, colores de los pigmentos empleados.

Por otra parte, se puede deducir que en todos los trazos se utilizaron los pinceles tradicionales que se empleaban en ese momento en la época. Por el tipo de pelo absorben gran cantidad de pigmento, lo que les permitía hacer líneas rectas y precisas.

Se puede observar que las líneas pintadas con pigmento almazarrón están por encima de las líneas negras, es decir se realizaron después. Las líneas se van repitiendo hasta formar un damero con espacios delimitados en cuadros.

Por último, se realizaron los motivos vegetales, en este caso se trata de una flor de cuatro pétalos pintada dentro de cada cuadro del damero realizado, también para este fin se utilizó pigmento de color almazarrón.

Lo podemos situar en la época medieval del siglo XV en Paterna, considerando que la loseta está elaborada con el mismo proceso, con los mismos materiales constitutivos y con la misma técnica en la decoración de temática vegetal.

En la pieza es evidente la influencia musulmana, pertenece al arte mudéjar.

El *socarrat* a estudiar tiene unas medidas de 42,5x35x2,7 cm, representadas en un dibujo lineal (Figuras 22 - 27).

DIBUJO LINEAL

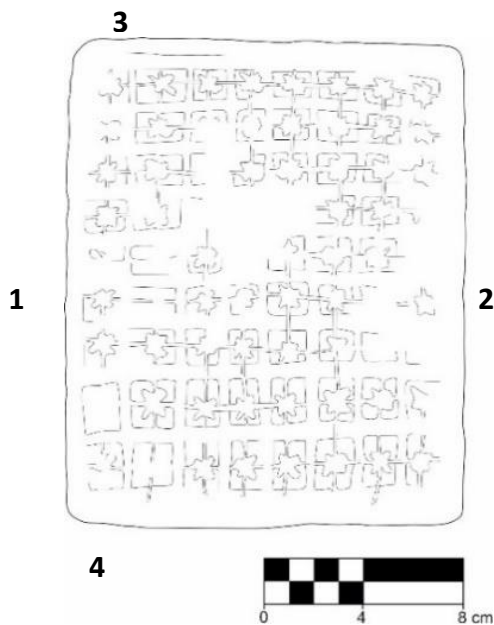


Figura 22. Dibujo lineal del anverso.

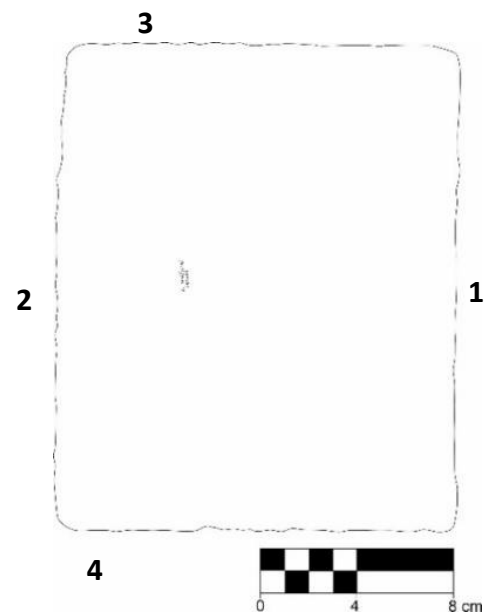


Figura 23. Dibujo lineal del reverso.

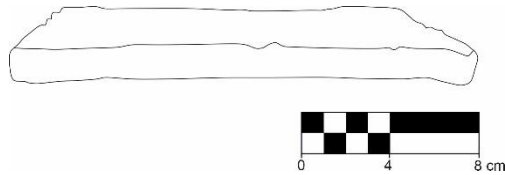


Figura 24. Dibujo lineal del lateral derecho 1.

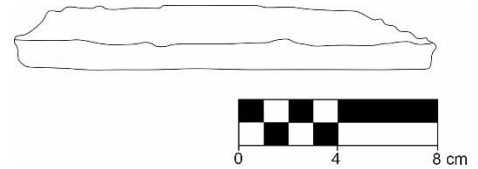


Figura 25. Dibujo lineal del lateral izquierdo 2.

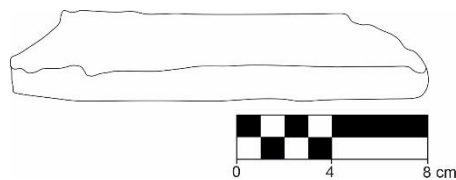


Figura 26. Dibujo lineal del lateral superior 3.

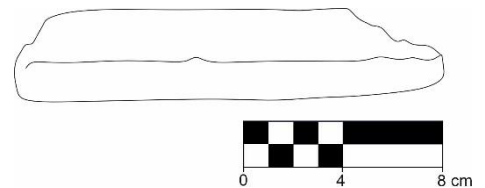


Figura 27. Dibujo lineal del lateral inferior 4.

4.5.3. Apartado de experimentación y resultados

Se tomaron tres probetas de un tamaño 10×10 cm. del mismo material (barro cocido o bizcochado) para forzar los daños y poder investigar más de cerca el socarrat.

- Formación de burbujas

A cada probeta (figura 28) se les asigna un número identificativo y se aplica diferentes consistencias de lechada de cal, simulando la técnica desde sus inicios.

Tabla 1. Consistencia en la lechada de las probetas.

PROBETA	CANTIDADES (ml)
1	Lechada de cal en origen
2	Adición de 3 ml de H ₂ O
3	Adición de 8 ml de H ₂ O

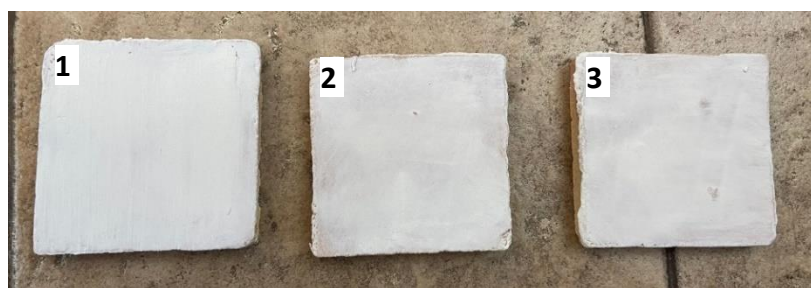


Figura 28.(1-3) Losetas con la aplicación de las diferentes lechadas. 1) Lechada de cal en origen; 2) Adición de 3 ml de H₂O; 3) Adición de 8 ml de H₂O.



Figura 29. Estallido de burbujas en la elaboración de un socarrat.

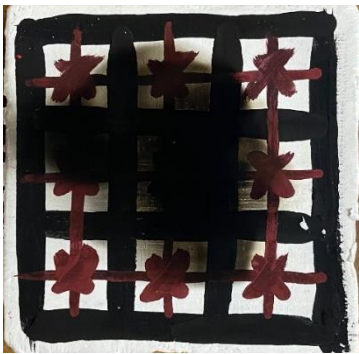


Figura 30. Resultado de la exposición de una fuente de calor.

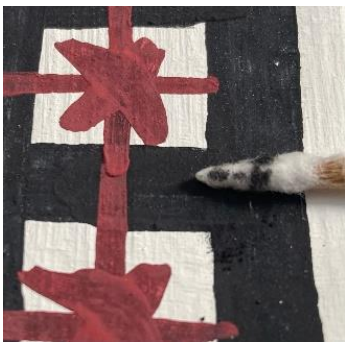


Figura 31. Antes de hornear la loseta, el hisopo arrastra mucho pigmento.



Figura 32. Después de hornear la loseta, se retira menos pigmento.

Una vez secaron las losetas se observa que en ninguna de ellas, se forman burbujas de aire. Esto indica que el secado de la arcilla fue el correcto, al igual que la cocción o que se debió haber puesto más cantidad de capas de lechada. El resultado de la prueba ha sido significativo permitiendo de manera experimental descartar estas concentraciones para la formación de burbujas de aire. Con este procedimiento se pretendían reproducir las burbujas en la loseta con la lechada más densa, pero el bizcocho fue menos poroso y no facilitó la formación de éstas.

En todo caso se aporta una imagen de un *socarrat* con formación de burbujas de aire (figura 29), realizado por una compañera en el curso de formación que tuvo lugar en el Museo Municipal de Cerámica de Paterna en el mes de mayo del año 2023.

- Comprobar la causa del ennegrecimiento de la superficie.

Para realizar esta prueba terminamos en las probetas tres *socarrats*.

A continuación, aplicamos la llama de una vela sobre la superficie del *socarrat* 3, casi de manera inmediata se observó la aparición de la mancha grasa (figura 30).

El resultado en dicha prueba confirma que la mancha es consecuencia por una exposición permanente al humo que desprenden las llamas.

- Fijación de pigmentos

Se comprobó que a una temperatura aproximada de 250º los pigmentos comenzaron a fijarse en el soporte cerámico.

Esta prueba se realizó con el *socarrat* 2, para este fin se frotó por encima de los pigmentos con la ayuda de un hisopo, se pudo comprobar que estos no estaban fijados a la superficie cerámica. El hisopo arrastraba mucho pigmento y quedaba manchado (figura 31).

Seguidamente se introdujo la loseta en el interior de un horno de gas a una temperatura de 250º, reduciendo la temperatura paulatinamente hasta su apagado. La loseta se dejó dentro del horno hasta enfriarse para poder extraerla.

Posteriormente se volvió a realizar la prueba con el hisopo y arrastraba muy poco pigmento (figura 32).

- Comprobar los trazos de la decoración

Se realizó un taller de pintura de un *socarrat* (figura 33) en el mismo Museo Municipal de Cerámica de Paterna en el mes de mayo del año 2023 con el fin de estudiar de cerca la técnica y los trazos en la decoración.

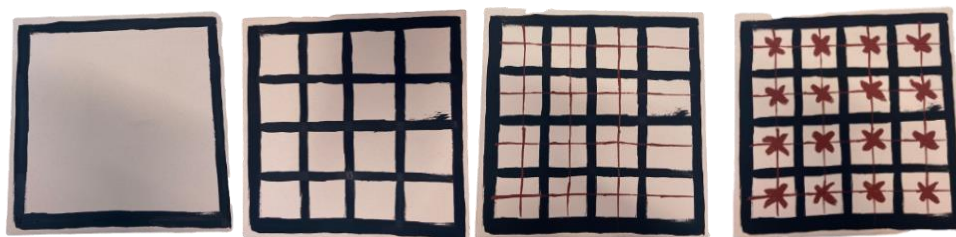


Figura 33. Proceso de elaboración de un *socarrat*, realizado en la práctica del Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

Los trazos se realizaron con pintura acrílica, obteniendo un resultado similar al engobe, para ello se utilizaron pinceles de pelo sintético (figura 34).

Se pudo determinar el orden y posición en que se realizaron los trazos e incluso como se pudo averiguar cómo se realizaron los motivos de la decoración. En este caso la flor de cuatro pétalos se realizó con trazos en forma de letra "X" (figura 35).

Los trazos fueron realizados sin ejercer demasiada presión para que el trazo pudiera ser uniforme.



Figura 34. Pinceles empleados en la práctica.



Figura 35. Detalle pétalos de la flor realizado en forma de letra "X".

- Forzar o incorporar sales.

En los procesos de intervención en el ámbito de Conservación y Restauración de bienes culturales, es habitual realizar en primer lugar como tratamiento de limpieza una desalación en las piezas arqueológicas, dado que estas piezas por

lo general son materiales muy porosos, a mayor grado de porosidad mayor migración de sales, manifestándose como velos o incrustaciones blanquecinas, que producen uno de los efectos más destructivos en la azulejería y en la cerámica bizcochada y vidriada, como se menciona anteriormente en el apartado de las patologías más frecuentes en los socarrats.

Para contaminar o forzar la incorporación de sales en la probeta *socarrat 2*.

La probeta se introdujo en el interior de una bandeja de plástico que contenía una disolución de 20 g de cloruro de sodio NaCl (sal marina fina) + 300 ml de agua fría destilada H₂O realizando de este modo un baño estático de 24 horas. Transcurrido el tiempo se extrajo el *socarrat 2* dejándolo secar a temperatura ambiente (25°C).

Se tiene en cuenta que la pieza está realizada con la técnica mural y antes de probar realizar la inmersión en una cubeta de agua destilada, hay que probar con otros métodos que aseguren su limpieza "in situ" es el caso de no ser piezas móviles o extraíbles. Este motivo lleva a hacer este experimento.

Por otra parte, aunque el *socarrat* en estudio aparentemente ofrecía un aspecto limpio de sales, la opción barajada fue la desalación por medio de empacos o papetas.

A continuación, se detalla una breve descripción de los sustentantes utilizados en el ensayo para realizar las papetas.

- Arbocel BC 200 pulpa de papel, se constituye de fibras de pura celulosa, su contenido en celulosa es de un 99,5, tiene un aspecto de fibras blancas. Su pH es de un 6,5±1. Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.

Pueden usarse como apoyo para compresas para la limpieza de materiales pétreos, frescos, revoques, estucos. También se pueden utilizar como carga inerte en la preparación de maltas y estucos.

Están disponibles en tres tipos de Arbocel, los diferencian la longitud de las fibras.

Sólo se puede añadir con agua desmineralizada o con soluciones de carbonato o bicarbonato de amonio, EDTA, etc. Cuando se obtiene una pasta homogénea se puede extender sobre la superficie con ayuda de espátulas.

- Sepiolita es una arcilla absorbente, con aspecto de polvo beige. Su pH es de un 8,5. Se utiliza como carga inerte en la preparación de papetas en la limpieza de superficies pétreas y frescos a las cuales confiere propiedades soportantes y absorbentes.

En condiciones de uso normal y en su forma original, el producto no tiene ningún otro efecto negativo para la salud y el medio ambiente. Se aconseja no llevar lentes de contacto durante su empleo.

- Laponite RD es una arcilla coloidal, con aspecto de polvo blanco, se debe evitar inhalarlo.

Su pH es de un 9,8 en una dispersión al 2%. El Laponite no se puede mezclar con disolventes a media y baja polaridad.

Al añadir agua desmineralizada al Laponite y mezclar se hincha, después de 24 horas obtenemos un gel completamente transparente, pero se puede usar a los 30 minutos.

Se obtiene un gel tixotropico transparente con una cantidad entre el 2% y el 5% en peso de Laponite RD. Este gel puede usarse para la limpieza de papel, pergaminos, tejidos y otros soportes. Se debe enjuagar bien, los residuos de Laponite pueden permanecer absorbidos en la porosidades del soporte y aparece con un efecto de emblanquecimiento.

"La ficha de datos de seguridad CTS informa que estos productos no están clasificados como peligrosos según el Reglamento (EU) No 1272/2008.

En condiciones de uso normal y en su forma original, los productos no tienen ningún otro efecto negativo para la salud y el medio ambiente".²⁴

- Preparación de las papetas

Cada uno de los sustentantes se dispersó en agua destilada hasta conseguir una pasta homogénea, densa y fácil de manejar.

²⁴ <https://shopespana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/pulpaarbocelfds.pdf>

<https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/sepiolitafds.pdf>

<https://shopespana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/laponiterdfds.pdf>

Para la preparación de las papetas se utilizó:

- a) 0,6 g de Arbocel BC 200 dispersado en 11 ml de agua destilada.
- b) 6 g de Sepiolita dispersado en 5 ml de agua destilada.
- c) 8 g de Laponite RD dispersado en 18 ml de agua destilada.

A continuación, se aplicó una pequeña papeta de 2x3 cm de cada tipo en el reverso del *socarrat 2* durante 24 horas, con una temperatura ambiente de entre 25-30°C durante la extracción de sales solubles.

Una vez, secas las papetas, se introdujo cada una de estas en un vaso añadiendo 11 ml de agua destilada. Se mezcló el contenido con un palito de madera de naranjo y se midió la conductividad de cada uno de ellos.

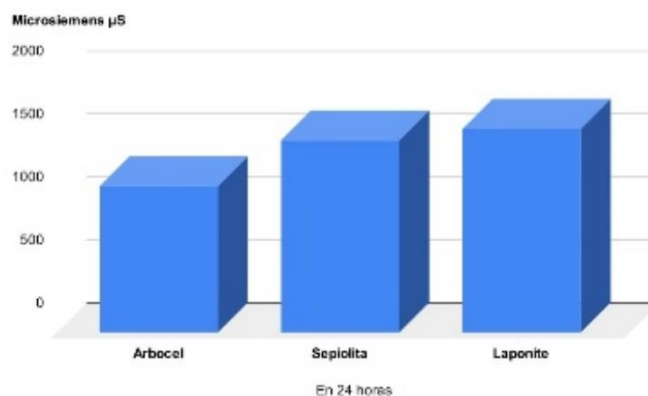
Los resultados fueron los siguientes y se representan a continuación:

Arbocel BC 200 – 1160 micro siemens.

Sepiolita – 1530 micro siemens.

Laponite RD – 1620 micro siemens.

Tabla 2. Tabla comparativa del valor de las papetas.

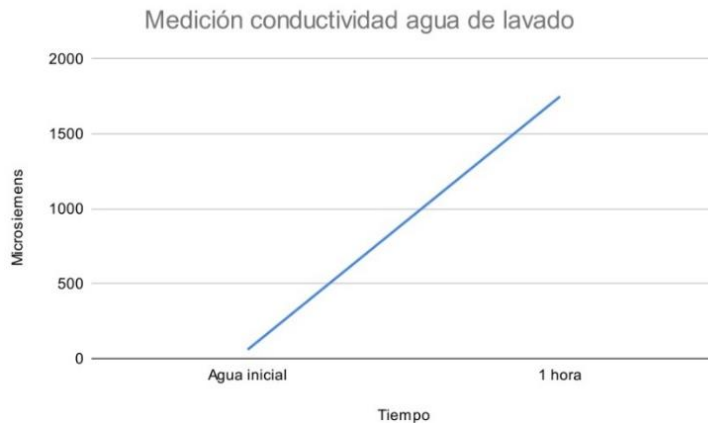


Otro método de desalación experimentado fueron los baños estáticos, para este fin se vertieron 200 ml de agua destilada en una bandeja de plástico, se efectuó una medición de conductividad de sales solubles inicial con la ayuda de un conductímetro, cuyo resultado fue 60 micro siemens.

A continuación, se introdujo el *socarrat 2* en esta bandeja durante 1 hora. Una vez transcurrido el tiempo, se volvió a comprobar la conductividad de sales solubles del agua de lavado, su resultado fué 1750 micro siemens.

El resultado se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3. Comparativa del valor del agua inicial con el agua de lavado del socarrat 2.



Después de realizar este ensayo, se deduce que son más rápidos para efectuar limpiezas de desalación los baños estáticos, siempre y cuando no afecte a la superficie de la obra.

Por otra parte, se observa que de las papetas realizadas la más efectiva es la realizada con Laponite, pero puede producir efectos secundarios al inhalarla. Aunque la ficha de datos de seguridad CTS informa que estos productos no están clasificados como peligrosos como se menciona anteriormente.

Además, produce un cerco (figura 36) en la zona donde se aplicó, este mismo problema ha ocurrido con la papeta de Arbocel BC 200.

Motivos suficientes para descartar su uso en este caso en concreto, optando finalmente por la papeta de Sepiolita porque es casi tan efectiva como la realizada con Laponite y no es nociva por inhalación.

Una acción que siempre hay que efectuar en este tipo de limpieza es la remoción de los residuos que ha podido generar la papeta en la superficie del objeto. La suciedad reblandecida debe ser eliminada por la acción de bastoncillos de algodón o esponjas.

4.5.4 Análisis y pruebas realizadas

Del mismo modo que debemos conocer las alteraciones que presenta la obra y las causas posibles que las han producido.

Previamente a realizar cualquier intervención sobre la obra es importante llevar a cabo una serie de pruebas para cerciorarnos de que todos los productos que vamos a aplicar sobre esta no la dañen de ningún modo.



Figura 36. (A-B) Cerca que originan el Arbocel BC 200 y el Laponite. A) Arbocel BC 200; B) Laponite.

En el caso de las limpiezas, se trata de una acción irreversible, por lo tanto, tenemos que tener muy en cuenta los riesgos o consecuencias. Por este motivo es de suma importancia realizar pruebas para decidir el mejor sistema de limpieza y productos más efectivos, respetando en todo momento la pieza y dejando testimonio de su uso o vida.

Para poder hacer una propuesta de limpieza en relación a las patologías y problemática que presentaba la pieza, se realizaron diferentes pruebas, además de un estudio organoléptico y fotográfico.

4.5.4.1 Estudio fotográfico

Para el estudio fotográfico, además de fotografías obtenidas a través de radiación no visible con la luz ultravioleta, se realizaron fotografías obtenidas a través de la radiación visible: generales, fotografías con luz rasante o tangenciales y fotografías de detalle mediante lupas binoculares.



Figura 37. Fotografía con luz ultravioleta del anverso donde se puede observar cierta decoloración.



Figura 38. Fotografía con luz ultravioleta del reverso.

1 – Para las fotografías obtenidas a través de la radiación no visible, es decir fotografías con UV, se empleó el filtro Kodak Wratten 2E.

Estas fotografías (figuras 37 y 38) confirman que la técnica pictórica y los materiales constitutivos del *socarrat* son exactos a los utilizados en el medievo, con lo cual podemos contextualizar la obra.

No se observan repintes, ni intervenciones anteriores. Salvo la posible aplicación de algún producto de limpieza en dos o tres zonas del perímetro que muestra una cierta decoloración y el estado actual de conservación.

2 - Con las fotografías generales se observa que lo más sobresaliente en la obra es un oscurecimiento general y extenso que ocupa casi toda la superficie del anverso.

También se puede observar que el lateral inferior 4 presenta un alabeamiento de origen (figura 39).



Figura 39. Vista del alabeamiento en lateral inferior 4 de la pieza



Figura 40. Decoloración de la pieza en diferentes zonas.



Figura 41. Fotografía con luz rasante o tangencial del anverso.



Figura 42. Fotografía con luz rasante o tangencial del reverso.

Si nos aproximamos a la obra (figura 40), se puede observar que todos los bordes del perímetro están formados por un trazo de color negro, donde quedan zonas en las que permanece un color rojizo, esto pudo ser debido a un palidecido del color negro por una decoloración quizás provocada por algún tipo de limpieza incorrecta. La zona derecha e izquierda presentan esta decoloración. También se observa en la zona inferior.

La localización en los extremos y márgenes podría estar sugiriendo la realización de alguna prueba o experimentación con algún tipo de producto algo excesivo.

El interior de los cuadrados con estos mismos tonos, están más blancos, el problema ha sido que el color negro ha respondido de otro modo y la capa pictórica se ha descohesionado y perdido.

3 – Para realizar las fotografías con luz rasante o tangenciales se utilizó una cámara Nikon D5200. El foco se colocó a la izquierda en todas las tomas.

Con estas fotografías (figura 41 y 42) podemos determinar si la textura del soporte posee adhesión y homogeneidad.

En este caso el soporte presenta irregularidades, el material es altamente poroso. Se observan pequeños orificios por la parte del anverso de toda la composición formados en el proceso de cocción, producto de la porosidad.

Por el reverso se pueden observar desprendimientos de materiales (mortero de cal y arena), posiblemente provenientes del mismo techo donde estuvo colocado

4 – Para realizar las fotografías de detalle mediante lupas binoculares se empleó un microscopio digital USB. Con este método se consiguió observar los daños hallados anteriormente en la pieza con un aumento y una calidad que el ojo humano no puede percibir, como craqueladuras, orificios, burbujas de aire, caliches y disgregación de materiales (figura 43).

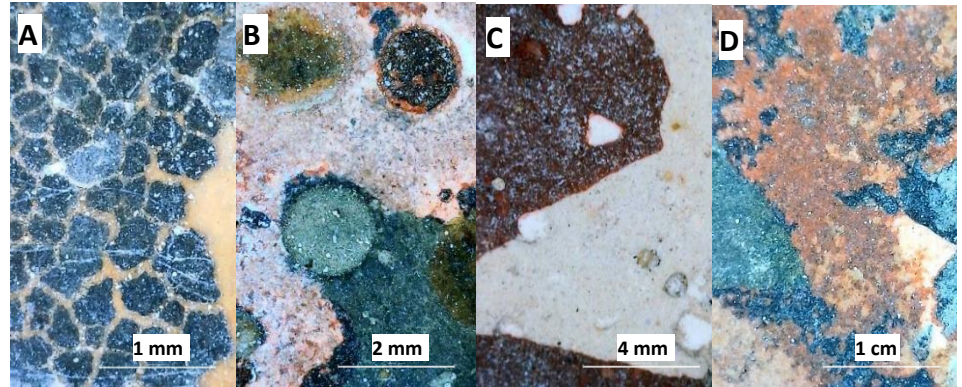


Figura 43. (A-D). Fotografías con microscopio. A. Craquelado; B. Burbujas de aire; C. Caliches; D. Disgregación de materiales.

Además, se encontraron grietas, manchas de humedad, múltiples fibras adheridas y un posible fragmento de una brocha de encalar incrustada en la película pictórica (figura 44).

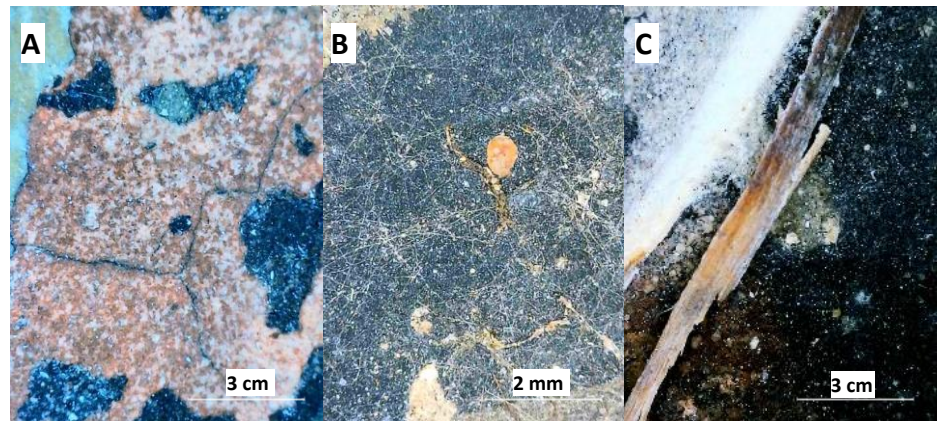


Figura 44. (A-C). Fotografías con microscopio. A. Grietas; B. Múltiples fibras textiles; C. Probable fragmento de una brocha de encalar.



Figura 45. Realizando extracción de muestras en la obra.



Figura 46. Tubos eppendorfs con las muestras extraídas.

4.5.4.2 Proceso de análisis y pruebas

En primer lugar, se extrajeron muestras (figura 45) de determinados puntos tanto del anverso como del reverso de la loseta.

Estas muestras fueron introducidas en tubos eppendorfs (figura 46) y se etiquetaron asignando un código para cada uno de los puntos de extracción, para posteriormente llevarlas al laboratorio especializado en análisis de bienes culturales y poder realizar la identificación de los materiales a eliminar y detección de patologías.

Estos análisis finalmente no se realizaron, están pendientes de disponibilidad técnica.

En ese momento se planteó hacer un estudio de localización de las patologías presentes en la obra, que proporcionarán datos al respecto.

La pieza contiene una mancha adherida al soporte de origen graso, por lo que en primera instancia se pensó que podría ser eliminado mediante medios mecánicos (en seco o en húmedo).

PRUEBAS DE SOLUBILIDAD.

Lo que se trata en esta limpieza es eliminar aquellas sustancias ajenas a la obra, que la modifican o pueden ser dañinas y evitar la erosión de la capa pictórica.

Para asegurarnos de la compatibilidad de la pieza con los disolventes que se pueden emplear en la limpieza será necesario realizar pruebas de solubilidad. Para este fin, se realizó un soporte con acetato para no comprometer la obra y solo trabajar en 3 zonas donde se iban a efectuar las catas.

En cada una de las zonas se delimitaron 4 secciones, de las cuales una de ellas se dejó como testigo de suciedad y poder hacer una comparación.

A continuación, en cada uno de los recuadros donde se van a realizar las pruebas, se realiza un barrido con una brocha de cerdas suaves (figura 47) para eliminar la posible suciedad superficial.

Al mismo tiempo que se hacen las pruebas de solubilidad para determinar los productos con los que podemos trabajar, también comprobamos que métodos mecánicos son los más efectivos.

La solubilidad de la pieza se prueba en agua destilada, alcohol etílico y acetona comprobando que estos disolventes orgánicos no van a alterar la apariencia o no van a afectarla químicamente por ser disolventes neutros.

- Agua Los parámetros de solubilidad son fd 18, fp 28, fh 54, cuando se trasladan al Triángulo de Tebas (herramienta tradicional y básica de la ciencia de conservación) es por excelencia el disolvente más polar, es el líquido que más sustancias disuelve. Tiene una elevada tensión superficial.
- Alcohol etílico o Etanol – Los parámetros de solubilidad son fd 36, fp 18, fh 46 cuando se trasladan al Triángulo de Tebas se puede observar que es un disolvente polar (afín al agua) y evapora rápido.
- Acetona – Los parámetros de solubilidad son fd 47, fp 32, fh 21 cuando se trasladan al Triángulo de Tebas se puede observar que es un disolvente polar



Figura 47. Barrido con brocha de cerda suave.

aprótico (no aceptan, ni ceden protones), evapora rápidamente. Es un disolvente con una temperatura fría y tiene un alto poder de penetración.

Para las pruebas de limpieza se utilizaron diferentes gomas, esponjas e hisopos para ejercer una acción de abrasión y arrastre en las zonas de suciedad, controlando el desgaste de las mismas mediante aspiración.

Destacar que la prueba se realiza con las esponjas humectadas con agua o sin humectar probando dos métodos: mediante arrastre y taponamiento.

A continuación, se detalla la relación y una breve descripción de las gomas y esponjas utilizadas en el ensayo:

- Goma Staedler – goma de PVC (poli cloruro de vinilo). Este tipo de goma es muy suave, menos abrasiva. La única preocupación de las gomas de PVC, es su contenido plastificante y su posible efecto en la obra, ya que libera ácido clorhídrico al degradarse, pero según estudios realizados por la marca contienen suficiente carbonato de calcio como para neutralizarlo.

- Goma Milán – goma de caucho sintético no vulcanizado. Se utiliza generando arrastre, con gran capacidad para la eliminación del carboncillo y el grafito. Borra fácilmente sin necesidad de presionar sobre la superficie, formando suaves desechos (figura 48).

- Wishab naranja – esponja compuesta de dos partes: una parte es una almohadilla naranja y otra es una espuma rígida azul. La parte naranja es caucho sintético vulcanizado, su pH es neutro, pero sus restos indican presencia de cloro.

- Groom Stick – goma de caucho natural no vulcanizado, conocida como goma maleable porque se adapta a la forma requerida. Extracto acuoso de pH neutro, de textura pegajosa. Su aplicación se hace a través de presión y adhesión, tiene extraordinarias propiedades de absorción y no deja residuos.

- Smoke Sponge - esponja de caucho sintético vulcanizado, impregnada de un pequeño porcentaje de jabón neutro. Tiene una capacidad muy alta para arrastrar y recoger la suciedad depositada sobre la superficie, en especial el hollín.

- Sponge eraser o Borrador mágico – esponja sintética de melamina, se emplea en tanto en seco como ligeramente húmeda. La melamina se adapta al generar



Figura 48. Residuo que genera la goma Milán.



Figura 49. Limpieza con Sponge eraser donde se pueden observar pequeñas partículas de color blanquecino.

frotado sobre la superficie, no necesita producir excesiva erosión, pero el material se va desgastando dejando residuo (figura 49).

En las siguientes tablas se puede observar la problemática y los resultados que proporcionan los materiales en cada sección de las zonas de la pieza donde se realizaron las catas.

TABLA 4. Resultados de las catas de limpieza en la zona 1

Sección	TIPO DE BORRADOR	PROBLEMÁTICA	RESULTADO
1	Goma Staedtler	Deja residuo, posible efecto en la obra por contener plastificante, ya que libera ácido clorhídrico al degradarse.	Elimina eficazmente el material adherido de origen graso (hollín).
2	Goma Milán	Deja gran cantidad de residuo, pero se retira fácilmente.	Elimina eficazmente el material adherido de origen graso (hollín).
3	Wishab naranja	Deja múltiples y pequeños residuos por desgaste.	Menos efectiva
4			(Sección testigo de suciedad en zona 1)

TABLA 5. Resultados de las catas de limpieza en la zona 2

Sección	TIPO DE BORRADOR	PROBLEMÁTICA	RESULTADO
1	Groom Stick	Puede arrancar materiales.	No elimina suciedad.
2	Smoke Sponge	Presencia de sodio, silicio, azufre y zinc en cantidades pequeñas que pueden reaccionar con los materiales de la obra.	En seco: no elimina suciedad. En húmedo: Es más eficaz por arrastre que por taponamiento.
3	Sponge eraser o Borrador mágico	Se desgasta rápidamente generando residuos. Al contener plastificantes y carbonato cálcico puede originar efectos dañinos en la obra. Es abrasiva.	En seco: no elimina suciedad. En húmedo: es más eficaz por arrastre que por taponamiento.
4			(Sección testigo de suciedad en zona 2)

TABLA 6. Resultados de las catas de limpieza en la zona 3

Sección	Tipo de borrador	Problemática	Resultado
1	Hisopos impregnados de Agua	Se adhieren fibras del hisopo en la superficie de la obra	Poco efectivo
2	Hisopos impregnados de Alcohol	Se adhieren fibras del hisopo en la superficie de la obra	Muy efectivo
3	Hisopos impregnados de Acetona	Se adhieren fibras del hisopo en la superficie de la obra	Muy efectivo
4			(Sección testigo de suciedad en zona 3)



Figura 50. Fibras de algodón de los hisopos depositadas al realizar la cata de limpieza.

Después de las catas realizadas, se opta por utilizar en la limpieza mecánica del *socarrat* la goma Milán porque fue la más efectiva, para el borrado de la mancha de origen graso, además eliminó gran cantidad de suciedad superficial. Es una goma que no necesita para limpiar ejercer demasiada presión, su residuo por su característica puede ser aspirado o retirado fácilmente.

Se han descartado el resto de materiales, algunos aun siendo efectivos dejaban residuos permanentes (residuos en polvo o fibras de algodón), difíciles de retirar o perjudiciales en la obra (figura 50).

4.5.5 Estado de conservación y diagnóstico

La loseta se encuentra completa (entera) y se identifica la decoración vegetal fácilmente, pero presenta alteraciones.

Se ha observado que la obra tiene una ligera disgregación de materiales en los laterales posiblemente debido al paso del tiempo.

También por alteraciones intrínsecas derivadas de la fabricación de la loseta, se ha localizado un posible fragmento de brocha de encalar incrustada en la misma capa pictórica; burbujas que se observan en toda la superficie pictórica (se aprecia en el anverso y en el reverso) debido a que el soporte es altamente poroso y la lechada de cal era muy espesa y; caliches en el anverso de la obra. También se observa un alabeamiento notable en el lateral inferior 4, producto de un secado desigual en la pieza o por no haber añadido un elemento encima que generará peso.

Alteraciones por causas extrínsecas de tipo antrópico: en la pieza se observa la suciedad que proviene de la propia ubicación original en la vivienda y por el

almacenaje en el domicilio particular. Lo más sobresaliente que se observa es una coloración ennegrecida por el anverso de la pieza que la desfavorece estéticamente, también se observa también en sus laterales y en el reverso, posiblemente producto de estar en techos ubicados encima o muy cerca de una chimenea de la vivienda (hollín).

Además, se percibe una gran cantidad de fibras adheridas en la superficie pictórica, se puede suponer, que se fijaron en un intento de limpiar la loseta. Y en el reverso de la obra se observan depósitos de mortero de cal y arena derivados del propio techo.

También presenta patologías por fenómenos naturales por variación de temperatura, otra confirmación de la disposición de la loseta en algún lugar expuesto al calor del fuego como son craqueladuras, estas se encuentran en varios puntos generalmente en los límites de los bordes, no tienen un tamaño homogéneo; manchas de humedad; algunas grietas localizadas en tres zonas concretas. Además, se detectan orificios en el lateral izquierdo 2 y en el lateral superior 3, producto de un estallido interno en esas zonas de la obra posterior a su cocción.

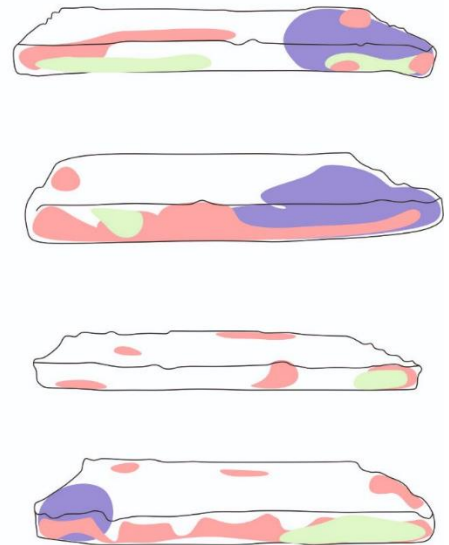
Después de estudiar el *socarrat* y tras realizar las pruebas, se considera que a pesar de las patologías que presenta, conserva un estado compacto y no será necesario realizar una intervención muy acusada, se puede intervenir simplemente con una limpieza adecuada, de manera que se pueda prolongar su lectura a futuras generaciones.

CROQUIS DE ALTERACIONES DE ORIGEN

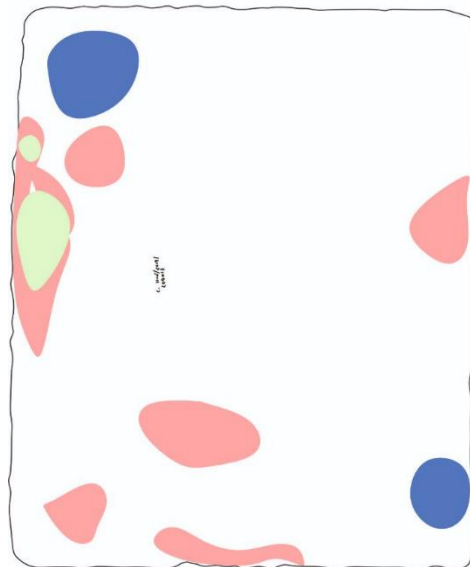
ANVERSO



PERFIL



REVERSO

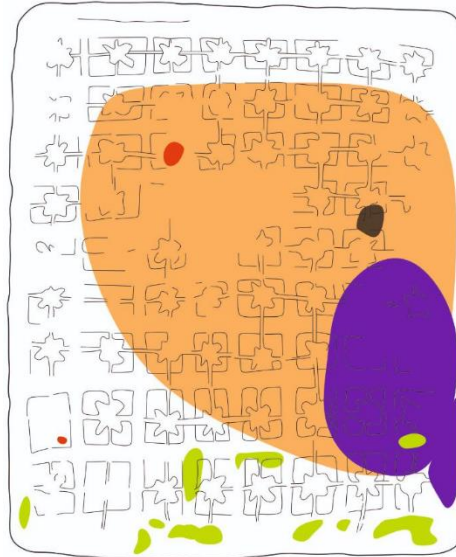


-  Mortero de cal y arena
-  Lechada de cal
-  Fibras textiles
-  Fragmento brocha de encalar
-  Alabeamiento
-  Burbujas de aire

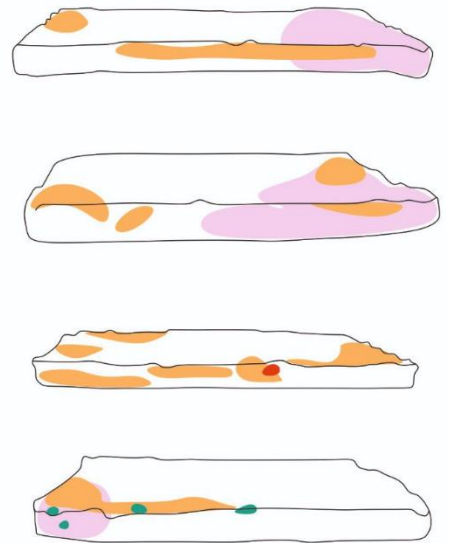


CROQUIS DE DETERIOROS POSTERIORES

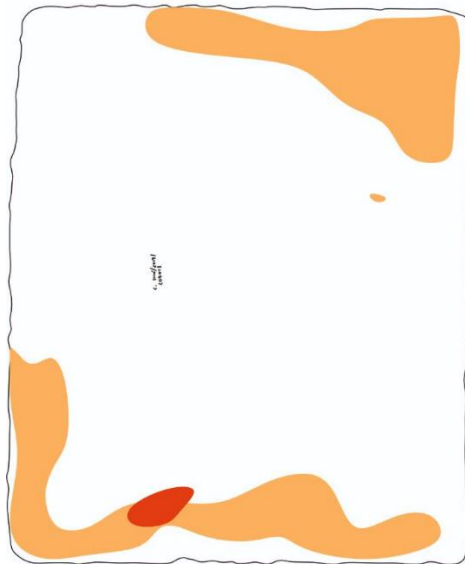
ANVERSO









PERFIL



REVERSO



-  Impregnación de mancha oscura
-  Craqueladuras
-  Grietas
-  Humedades
-  Caliches
-  Orificios



5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

El objetivo principal de esta propuesta de intervención es realizar una limpieza adecuada a la obra atendiendo al principio de mínima intervención, empleando materiales que sean inocuos y reversibles para futuras intervenciones y respetar la estética de este *socarrat* sin causar falsos históricos.

Todas las actuaciones, tratamientos y técnicas deben quedar documentadas, intentando una sostenibilidad del mismo, de forma que se perpetúe en el tiempo.

En primer lugar, se realizará una limpieza de la suciedad superficial con un barrido con una brocha suave.

Seguidamente, si la pieza lo requiere, debe ser desalada, para este fin se pueden utilizar papetas de Sepiolita o como último recurso realizar baños estáticos con espacios de tiempo controlados.

Posteriormente, se efectuará una limpieza mecánica con la goma de borrar Milán acompañada de un sistema de aspiración o brochas que eliminen los posibles residuos que queden en la superficie para eliminar los depósitos, las partículas de polvo y la suciedad superficial que pueda estar sedimentada en el soporte.

En la totalidad del trabajo se exponen diversas razones para utilizar métodos y productos que no dañen la obra, pero también con miras a la salud y protección en el trabajo del propio restaurador.

Esta forma de trabajar nos acerca o nos relaciona especialmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Cuando en este trabajo se opta por la elección de productos, se consultan las propiedades y su ficha de peligrosidad para responder con responsabilidad ante la propia manipulación y siendo conscientes del trato a la hora de desecharlos. También se tiene en cuenta el precio de coste de estos materiales.

Por otra parte, a la hora de trabajar, se hace con uniforme de trabajo (bata), zapato cómodo, guantes, gafas de protección y mascarilla si son necesarios.

Por consiguiente, el restaurador tiene más de un objetivo en común con las ODS, incluso sin ser conscientes de ello. Es más, esta familia que formamos todos los que pertenecemos al departamento de Conservación y Restauración lo tenemos muy presente, ya que todas las obras de Arte son muy vulnerables a la acción climatológica.

Y cuando se ha desechado el material quirúrgico, o materiales de residuo que se han empleado no se han vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases se han eliminado de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.

También el trabajo propone una intervención de limpieza, que si se logra realizar, el *socarrat* en estudio de Paterna del siglo XV adquirirá un valor, al ser intervenido recuperará su lectura, aportando un crecimiento económico al museo.

Por todos los motivos expuestos, este trabajo cumple con los objetivos de salud y bienestar nº3; trabajo decente y crecimiento económico nº8; producción y consumo responsable nº12; y acción por el clima nº13.

6. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

La conservación preventiva es toda estrategia de métodos de trabajo que trata de evitar o minimizar daño o deterioro de un bien cultural o a su entorno, que le afectan o puedan hacerlo en un futuro, y que lo hacen de forma indirecta sin modificar su apariencia (materiales y estructura).

Precisamente la conservación preventiva consiste en un seguimiento continuado, para que, en la medida de lo posible, se evite la intervención directa de los mismos.

Para que el plan sea efectivo, se empieza por la identificación y diagnóstico de los agentes que afectan al deterioro de los bienes.

El museo dispone de una base de datos –FileMak Pro-. En ella se registran todos los datos concernientes a cada pieza, entre ellos la ubicación exacta (figura 51). Además de un historial con fecha sobre el movimiento que ha tenido, tanto dentro como fuera (préstamos).



LOCALIZACIÓN	FECHA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	ESTADO
100459	15/11/2022	32	LABORATORIO RESTAURACIÓN UPV	PIEZAS RESTAURABLES	AJILA
100472	19/05/2021	31	DESPACHO 4 - PRIMER PISO	ARMARIO 16 - 4	ARMARIO 16 - 4
100456	13/05/2019	29	VIVIENDA ERNESTO SIMÓ - LIBRE	DEPÓSITO PROPIO	

Figura 51. Historial de movimientos del Socarrat. Imagen cedida por el M.M.C.P



Figura 52. Almacenamiento de los socarrats en el armario del Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

Se le da un código con seis cifras que indica la ubicación del espacio donde se encuentra el almacén (planta baja, 1er.piso, almacén exterior, etc.). Dentro de este, existen diversos armarios numerados que disponen de cerradura, y en su interior estanterías (figura 52).

El museo no dispone de dispositivo Data Logger, aunque hay un control de temperatura y el lugar donde se almacena no existen corrientes que alteren la temperatura-humedad.

Dado que la obra no ha sufrido ningún proceso de intervención, al llegar al museo se deposita en una sala de reserva.

Se recomienda por emplear un soporte base de polietileno porque es un material muy fácil de trabajar, ligero y flexible, además de ser muy estable, resistente al agua, al desgaste, al desgarro, etc.

7. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo ha supuesto la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante todos los cursos del Grado de Conservación y Restauración de bienes culturales.

En primer lugar, desde la investigación realizada del *socarrat*, porque ha permitido conocer los materiales constitutivos de estas piezas, comprender la técnica de elaboración desde su inicio y sus decoraciones. Aportando el conocimiento necesario para realizar prácticas de experimentación con las cuales se han comprendido muchas dudas sobre la formación de patologías y otros daños que presentaba la obra designada en este trabajo, como la formación de burbujas consecuencia de un bizcocho altamente poroso y lechadas de cal muy densas.

También gracias a las prácticas de experimentación se ha logrado conocer la realización de los trazos y comprobar que la técnica a mano alzada era rápida, basta, con dibujos muy esquemáticos pero los trazos se realizaban con una gran precisión.

La toma de contacto con esta obra real ha proporcionado destreza seguridad y experiencia de las que antes se carecía y que son imprescindibles para la profesionalidad. Se ha podido realizar catas de limpieza en la propia obra, aplicando los procesos aprendidos, respetando y salvaguardando la obra. Se ha tenido la capacidad de poder decidir los métodos y productos, desechar los que creíamos convenientes para la realización de una buena limpieza, pero se consideraba que eran más invasivos o que pudieran dañarla o perjudicarla, es el caso de la limpieza de desalación con baños estáticos, se comprobó que eran más rápidos, pero la obra cuenta con pintura al fresco, no se pueden poner en riesgo los estratos pictóricos.

Los tratamientos de intervención propuestos se creen convenientes y coherentes para salvaguardar la obra. Tras la limpieza se puede obtener la recuperación de la legibilidad de la obra parcialmente perdida, siendo éste el principal objetivo de la propuesta.

Y toda la intervención se realizará con el máximo respeto, atendiendo a la regla de intervención mínima.

Por último, se debe considerar que estas piezas son lo suficientemente importantes como para preservarlas, porque hasta la época medieval no se conocían este tipo de elementos decorativos en artesanados y por la gran aportación a nuestra cultura.

8. BIBLIOGRAFÍA

ALFONSO RUBIO, Ana M.^a. Estudio técnico e histórico del socarrat de Paterna. Propuesta de intervención restaurativa de una pieza del S.XV [en línea]. Trabajo fin de grado. Universidad Politécnica de Valencia, 2018 [consulta: enero de 2023]. Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/110286/ALFONSO%20%20ESTUDIO%20T%C3%89CNICO%20E%20HISTORICO%20DEL%20SOCARRAT%20DE%20PATERNA.%20PROPUESTA%20RESTAURATIVA%20DE%20UNA%20PIEZAZ....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARNAL NÚÑEZ, Cristina. Un Albahaquero del siglo XIV-XV. Estudio técnico y propuesta de intervención. [en línea]. Trabajo fin de grado. Universidad Politécnica de Valencia, 2022 [consulta: febrero de 2023]. Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/184356/Arnal%20%20Un%20Albahaquero%20del%20siglo%20XIV-XV%20Estudio%20tecnico%20y%20propuesta%20de%20intervencion.pdf?sequence=1>

AURA CASTRO, E. Apuntes en diapositivas de la asignatura Taller 3. Caracterización de la cerámica arqueológica. Dibujo arqueológico de piezas cerámicas.

CABRERA BOCANEGRA, M.^a Elena. Estudio comparativo de sistemas de desalación por inmersión de materiales cerámicos [en línea]. Trabajo de fin de grado. Universidad de la Laguna, 2022 [consulta: junio de 2023]. Disponible en:

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/29065/Estudio%20comparativo%20de%20sistemas%20de%20desalacion%20por%20inmersion%20de%20materiales%20ceramicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

C.E.A.M, Centro especializado de atención de mayores. Un poco de historia de Paterna. En: C.E.A.M Paterna [en línea]. Disponible en:
<https://ceampaterna.es/2021/07/09/un-poco-de-historia-de-paterna/>
[consulta: enero de 2023].

COLL CONESA, Jaume. La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis) [en línea], 2009. Asociación Valenciana de Cerámica [consulta: febrero de 2023]. Disponible en:
<https://www.avec.com/wp-content/uploads/LaCeramicaValenciana.pdf>

C.T.S. España S.L. Ficha de datos de seguridad. En: CTS® [en línea]. Disponible en:
<https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/sepiolitafds.pdf>

C.T.S. España S.L. Ficha de datos de seguridad. En: CTS® [en línea]. Disponible en:
<https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/laponiterdfds.pdf>

C.T.S. España S.L. Ficha de datos de seguridad. En: CTS® [en línea]. Disponible en:
<https://shop-espana.ctseurope.com/documentacioncts/fichasdeseguridadweb2018/4.2limpiezadepapetas.cargas2017esp/pulpaarbocelfds.pdf>

FARIA SOARES, Luis Miguel. Los *socarrats* valencianos. Estudio de caracterización y técnicas de limpieza. [en línea]. Disertación de Tesis de Master en Conservación y Restauración. Universidad Nueva de Lisboa, 2007 [consulta: febrero de 2023]. Disponible en:

https://run.unl.pt/bitstream/10362/6348/1/Silva_2007.pdf

GARRIDO AMORÓS, Paula. Los centros alfareros dentro de las medinas medievales. *Diacronía 1* [en línea]. Madrid, 2019, p. 129-138 [consulta: febrero de 2023]. Disponible en:

https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag127133/00.%20Industria%20alfarera_Garrido.pdf

GÓMEZ PARDO, Remedios. Análisis, identificación y puesta en valor del último horno moruno en el barrio de “Obradors”. Recorrido por el histórico patrimonio industrial de Manises [en línea]. Tesis de máster. Universidad de Valencia, 2018. [consulta: enero de 2023]. Disponible en:

<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/68875/TFM%20COMPRESO.%20ANÁLISIS,%20IDENTIFICACIÓN%20Y%20PUERTA%20EN%20VALOR%20DEL%20ÚLTIMO%20HORNO%20MORUNO%20EN%20EL%20BARRIO%20DE%20OBRADORS.pdf?sequence=1>

HERAS Y MARTÍNEZ, César M. Glosario terminológico para el estudio de las cerámicas arqueológicas [en línea]. Universidad Complutense de Madrid. [consulta: febrero de 2023]. Disponible en:

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ecob,+REAA9292110009A.PDF.pdf>

ILPINTORE STORE. Pinceles, tipos e historia. En: Ilpintore store [en línea]. Disponible en:

<http://outletart.es/pinceles-tipos-e-historia/> [consulta: junio de 2023].

LAHUERTA SERRA, Rafael y GALLEGO ROYO, Salvador, 1968. Las arcillas valencianas de <<Pla de Quart>>. *Ciencia y tecnica* [en línea]. Escuela de Manises, vol.7, no. 1, pp. 5-14 [consulta: abril de 2023]. Disponible en:
<http://boletines.secv.es/upload/196807005.pdf>

LEORROJO, Miguel, 2013. Sorbas-Almería. En: Almería Turística [en línea]. Disponible en:
<http://almeraturstica.blogspot.com/2013/04/sorbas-almeria.html>
 [consulta: mayo de 2023].

LORENZO GARCÍA, Miguel Ángel. Comparativa de las debilidades y fortalezas de los planes clima locales de Barcelona y San Francisco [en línea]. Trabajo de fin de grado. Universidad Autónoma de Barcelona, 2020 [consulta: junio de 2023]. Disponible en:
https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2020/240675/TFG_malorenzogarcia.pdf

MARTÍNEZ NAVARRO, Francisco. La burreta de Cherevita, participe de numerosos sucesos y bromas en Paterna. En: Apuntes de Paterna [en línea]. Disponible en:
<https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2021/11/?m=0> [consulta: junio de 2023].

Museo municipal de cerámica de Paterna, 2022 [folleto] [en línea]. Disponible en:
https://www.paterna.es/images/pdf/es/municipio/cultura/museo_ceramica/folleto_museo_ceramica.pdf [consulta: enero de 2023]

PÉREZ CAMPS, Josep, 2008. Sobre la manera de fabricar la azulejería en manises durante los siglos XIV al XVI. En: actas del XI Congreso Anual de la Asociación de Ceramología celebrado en el Museo del Azulejo "Manolo Safont" [en línea]. Onda, pp. 83-95 [consulta: enero de 2023] ISBN 978-84-612-4828-5. Disponible en:
<http://www.ceramologia.org/gestion/archivos/114comun.pdf>

PÉREZ MECA, Juan Antonio, 2019. Cerámica a la almagra, preparando un pigmento para cerámica. En: Arqueocerámica [en línea]. Disponible en: <http://arqueoceramica.blogspot.com/2019/03/ceramica-la-almagra-preparando-un.html> [consulta: enero de 2023]

ROMÁN MARAMBIO, Gloria, 2005. Aplicación del triángulo de solubilidad en la limpieza de cerámica arqueológica. *Conserva*. pp. 59-82. [consulta: junio de 2023]. Disponible en: <https://www.cncr.gob.cl/sites/www.cncr.gob.cl/files/2023-01/Triángulo%20solubilidad%20cerámica.pdf>

SÁEN-LÓPEZ PÉREZ, Sandra, 2017. La navegación más allá del Mediterráneo. En: La aventura humana [en línea]. Disponible en: <http://www.man.es/man/dam/jcr:47175cc7-93f6-48ef-a5ac-b51f61c1db36/09-socarrat-ssaenz-lopez.pdf> [consulta: enero de 2023]

SEGURA ARTIAGA, Camilo. Historia. En: Ayuntamiento de Paterna [en línea]. Disponible en: <https://www.paterna.es/es/conoce-paterna/historia.html> [consulta: enero de 2023].

SORIANO CUEVA, Eva María. Estudio y documentación de los espacios destinados al almacenaje de la cerámica arqueológica del Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Trabajo de fin de grado. Universidad Politécnica de Valencia, 2022. [consulta: junio de 2023]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/172490/Soriano%20-%20Estudio%20y%20documentacion%20de%20los%20espacios%20destinados%20al%20almacenaje%20de%20la%20ceramica%20arqueol....pdf?sequence=1>

TRILLES MATEU, M.^a Consolación. La cerámica de Manises y Paterna S.XIV-XV: els socarrats [en línea]. Fòrum de recerca, 2014, núm. 19, p. 191-207. [consulta: enero de 2023]. Disponible en:

<https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169112/Trilles.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VALENCIABONITA. El edificio de los socarrats de Valencia, una curiosa finca en la calle de las Islas Canarias. En: Valencia Bonita [en línea]. Disponible en:

<https://www.valenciabonita.es/2017/10/04/el-edificio-de-los-socarrats-de-valencia/> [consulta: julio de 2023].

VILLANUEVA MORTE, Concepción, et al., 2006. Estudio de la producción y comercialización de la cerámica bajomedieval entre los reinos de Aragón y Valencia. Anales de la Universidad de Alicante [en línea]. Alicante: Marcial Pons Libreros, S.L, no. 14, pp. 249-287 [consulta: enero de 2023]. ISSN 0212-2480 Disponible en:

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Historia_Medieval_14.pdf

Visitas guiadas Valencia. La cerámica Valenciana- Historia y tradición,2021. En: VGV [en línea]. Disponible en:

<https://www.visitasguiadasvalencia.com/informacion-visitas-de-interes-en-valencia-spain/53-interesante-en-valencia/252-la-ceramica-valenciana-historia-y-tradicion> [consulta: enero de 2023].

ZALBIDEA MUÑOZ, M^a Antonia. El triángulo de solubilidad. Una herramienta básica [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia, 2017 [consulta: junio de 2023]. Disponible en:

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/78228/Zalbidea%20-%20EL%20TRIÁNGULO%20DE%20SOLUBILIDAD.%20Una%20herramienta%20básica..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ZALBIDEA MUÑOZ, M^a Antonia. Limpieza mediante gomas y esponjas [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia, 2019 [consulta: junio de 2023]. Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/123057/Zalbidea%20-%20Limpieza%20mediante%20gomas%20y%20esponjas.pdf?sequence=1>

ZORNOZA- INDART, Ainara. Optimización de métodos de desalación y consolidación de materiales pétreos y cerámicos usados en patrimonio arquitectónico y arqueológico: ralentización de su deterioro y aumento de su durabilidad [en línea]. Universidad Complutense de Madrid, 2014, p. 143-151. [consulta: marzo de 2023]. Disponible en:

https://digital.csic.es/bitstream/10261/46809/1/Curso_Geomateriales_143_154.pdf

9. ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1 Fachada principal del Museo Municipal de Cerámica de Paterna.

Página 5.

Figura 2 Socarrat de Paterna del siglo XV a estudiar en este trabajo. Página 5.

Figura 3 Escenario donde fueron realizadas las fotografías. Página 7.

Figura 4 Superficie de Paterna, imagen extraída de Google Maps.

Página 8.

Figura 5 Localización de Paterna con respecto a Valencia, imagen extraída de Google Maps. Página 9.

Figura 6 Planta de un taller de “les Olleries Majors” de Paterna. Dibujo de M.

Mesquida, Museo de Paterna. Dibujo extraído de Coll Conesa,

Jaume. La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis) p.58.

Página 10.

Figura 7 Detalle de sellos, marcas de alfarero en los reversos y anversos de los socarrats. Imágenes cedidas por el Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Página 13.

Figura 8 Disposición de los socarrats entre vigas de madera del Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Página 14.

- Figura 9** Tipo de molde de madera en la elaboración de un socarrat. Página 14
- Figura 10** Brocha de encalar. Página 15.
- Figura 11 (A-B)**. Pigmentos. A. Rojo almazarrón; B. Negro manganeso. Página 15.
- Figura 12** Ciclo de la cal. Página 16.
- Figura 13 (A-B)**. Posible ejemplo de pincel de la época. A. Sin impregnar de pigmento; B. Impregnado de pigmento. Página 18.
- Figura 14** Horno moruno de Sorbas-Almería. Página 19.
- Figura 15** Esquema de un horno de les Olleries Majors de Paterna. Basado en M. González Martí. Imagen extraída del libro La cerámica valenciana (apuntes para una síntesis 2009, de Jaume Coll Conesa, p.64, imagen modificada. Página 19.
- Figura 16** El Butoni de Valencia conocido como el hombre del saco. Fuente: <http://sunimocholirosello.blogspot.com/2016/04/diablos-y-brujas-en-la-valencia.html>. Página 21.
- Figura 17** Anverso y reverso del socarrat del siglo XV en estudio. Página 23.
- Figura 18** Cruz y remate del Campanario de la Iglesia de San Pedro Apóstol de Paterna, realizada por Ernesto Simó. Fuente: <https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2018/08/el-remate-del-campanario-de-paterna.html>. Página 23.
- Figura 19** Placa del Taller de cerrajería de la viuda de Ernesto Simó. Fuente: <https://mnavarrohistoria.blogspot.com/2020/09/una-obra-de-arte-que-pasa-inadvertida.html>. Página 24.
- Figura 20** Detalle de los diferentes soportes de hierro. Imagen cedida por el Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Página 25.
- Figura 21** Siglado realizado por el museo. Página 25.
- Figura 22** Dibujo lineal del anverso. Página 27.
- Figura 23** Dibujo lineal del reverso. Página 27.
- Figura 24** Dibujo lineal del lateral derecho 1. Página 28.
- Figura 25** Dibujo lineal del lateral izquierdo 2. Página 28.
- Figura 26** Dibujo lineal del lateral superior 3. Página 28.
- Figura 27** Dibujo lineal del lateral inferior 4. Página 28.

- Figura 28** Losetas con la aplicación de las diferentes lechadas, según el orden correspondiente. Página 28.
- Figura 29** Estallido de burbujas en la elaboración de un socarrat. Página 29.
- Figura 30** Resultado de la exposición de una fuente de calor. Página 29.
- Figura 31** Antes de hornear la loseta, el hisopo arrastra mucho pigmento. Página 29.
- Figura 32** Después de hornear la loseta, se retira menos pigmento. Página 29.
- Figura 33** Proceso de elaboración de un socarrat realizado en la práctica del Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Página 30.
- Figura 34** Pinceles empleados en la práctica. Página 30.
- Figura 35** Detalle pétalos de la flor realizado en forma de x. Página 30.
- Figura 36** Cerco que originan el Arbocel BC 200 y el Laponite. Página 34.
- Figura 37** Fotografías con luz ultravioleta del anverso donde se puede observar cierta decoloración. Página 35.
- Figura 38** Fotografía con luz ultravioleta del reverso. Página 35.
- Figura 39** Vista del alabeamiento en lateral inferior 4 de la pieza. Página 35.
- Figura 40** Decoloración de la pieza en diferentes zonas. Página 36.
- Figura 41** Fotografía con luz rasante o tangencial del anverso. Página 36.
- Figura 42** Fotografía con luz rasante o tangencial del reverso. Página 36.
- Figura 43 (A-E)**. Fotografías con microscopio. A. Craqueladuras; B. Burbujas de aire; C. Caliches; D. Disgregación de materiales. Página 37.
- Figura 44 (A-C)**. Fotografías con microscopio. A. Grietas; B. Múltiples fibras textiles; C. Fragmento de una brocha de encalar. Página 37.
- Figura 45** Realizando extracción de muestras en la obra. Página 37.
- Figura 46** Tubos eppendorfs con las muestras extraídas. Página 37.
- Figura 47** Barrido con brocha de cerda suave. Página 38.
- Figura 48** Residuo que genera la goma Milán. Página 39.
- Figura 49** Limpieza con Sponge eraser donde se pueden observar pequeñas partículas de color blanquecino. Página 39.
- Figura 50** Fibras de algodón de los hisopos depositadas al realizar la cata de limpieza. Página 41.

Figura 51 Historial de movimientos del *Socarrat*. Imagen cedida por M.M.C.P.
Página 46.

Figura 52 Almacenamiento de los *socarrats* en el armario del Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Página 46.

10. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Consistencia en la lechada de las probetas. Página 28.

Tabla 2 Tabla comparativa del valor de las papetas. Página 33.

Tabla 3 Comparativa del valor del agua inicial con el agua de lavado del *socarrat 2*. Página 34.

Tabla 4 Resultados de las catas de limpieza en la zona 1. Página 40.

Tabla 5 Resultados de las catas de limpieza en la zona 2. Página 40.

Tabla 6 Resultados de las catas de limpieza en la zona 3. Página 41.

11. ANEXOS



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster: Relación del trabajo con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 2. Hambre cero.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 3. Salud y bienestar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 4. Educación de calidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 5. Igualdad de género.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 10. Reducción de las desigualdades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 12. Producción y consumo responsables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 13. Acción por el clima.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 14. Vida submarina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Descripción de la alineación del TFG/TFM con los ODS con un grado de relación más alto.



**Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster:
Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.**

En la totalidad del trabajo se exponen diversas razones para utilizar materiales o productos no tóxicos, por lo que está relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) .

En el trabajo se puede observar que hay una preocupación y un interés por la peligrosidad de los productos utilizados (se han descrito todos), y se puede observar que se han elegido los menos abrasivos o invasivos para la obra y para la salud e integridad física del restaurador.

Por este motivo, el objetivo (ODS) que más se acerca de logrados durante la exposición del trabajo, por su desarrollo y planteamiento es el objetivo 3.

Pero si tenemos en cuenta que todo el proceso se ha realizado con productos de bajo coste; se ha trabajado de manera responsable, utilizando aspiradores para retirar residuos; equipada con uniforme y el equipo quirúrgico requerido también se ha relacionado con el objetivo 12.

Además de sugerir productos no nocivos o tóxicos, de igual manera todos los materiales utilizados en la intervención como equipo quirúrgico, hisopos, algodón, etc. se depositaron en contenedores cumpliendo la normativa vigente que está relacionado con el objetivo 13.

La intervención se realizará y la pieza alcanzará un valor añadido porque es un bien cultural y aportará un crecimiento económico al museo vinculándose a si mismo con el objetivo 8.