

RECONOCIMIENTO DE LOS COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS DE LAS PINTURAS MURALES ROMANAS DEL SANTUARIO Y TERMAS DE EDETA. VALENCIA

Carlo Lalli¹, Pilar Bosch Roig², Vicent Escrivà Torres³ e Ignacio Bosch Reig⁴
 Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia

¹Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze

²Laboratorio de análisis físico-químicos y control medioambiental de obras de arte

³Ayuntamiento de LLiria

⁴Análisis y actuación en arquitectura monumental e histórica

AUTOR DE CONTACTO: Pilar Bosch Roig, pbschroig@gmail.com

RESUMEN: *El Santuario Oracular y las Termas de Mura (siglo I), se encuentran en la ciudad romana de Edeta, municipium de derecho latino dentro del Conventus Tarraconensis de Hispania Citerior. La arqueología ha reconocido restos de un conjunto de 20.000m², formado por Templos, Termas, hospitium, y tabernae, con interesantes pinturas al fresco, que han sido analizados por el Laboratorio Científico del Opificio delle Pietre Dure, reconociendo su estratigrafía mediante Microscopía Óptica con luz difusa y ultravioleta, Microscopía Electrónica SEM, con QBSD, análisis de elementos mediante sonda EDS y sistema INCA de Oxford. Los resultados son especialmente interesantes al haberse reconocido yeso en la capa pictórica, cloro en el intonaccino, ladrillo molido en el intonaco y en la pintura, y fosforo en la capa pictórica.*

PALABRAS CLAVE: arqueología, termas, pintura mural, análisis microscópicos, conservación

1. INTRODUCCIÓN

Según la hipótesis deducida de las excavaciones arqueológicas iniciadas en 1971¹, el Santuario Oracular de Mura y sus Termas, podrían ser el punto de origen que estructuró la ciudad romana de Liria, conocida como *Edeta* desde época ibérica, situada a unos 28 Km. de *Saguntum* y de *Valentia*, y que según Plinio (N.H, 3, 23), fue un *municipium* de derecho latino dentro del *Conventus Tarraconensis* en la *Provincia Hispania Citerior*. Con la nueva división territorial realizada en el Bajo Imperio, *Edeta* pasó a depender de la nueva provincia *Carthaginense*.

El conjunto es un gran complejo religioso y curativo con cuatro ámbitos: el área religiosa con dos templos articulados alrededor del Santuario Oracular²; el área lúdico-curativa, con dos importantes edificios termales (hombres y mujeres); el área residencial, con un *hospitium* a modo de hostel-albergue y varias tabernas; y el área de servicios con dependencias para el personal, *stabuli* para las caballerías, etc...

Su indiscutible carácter público, plantea la hipótesis de su financiación en un gesto de *beneficentia*, realizado posiblemente por el prestigioso militar y senador romano Marco Cornelio Nigrino, que siendo nacido en Edeta, fue Gobernador de Siria y aspirante a la designación como Emperador.

1.1. El Santuario

Los dos edificios de culto, se encuentran ubicados delante de las termas, en el lado noreste de la confluencia de las *vias* de los Templos y de las Termas. De ellos, el Santuario Oracular está definido por un recinto cerrado (*temenos*) de planta ligeramente trapezoidal en cuyo interior aparecen dos construcciones: el Templo I y una *aedicula*.

El templo, próstilo y *dístilo in antis*, sigue el modelo griego descrito por Vitrubio, con la particularidad que en el centro de la *cella* se conservan los restos de una cámara subterránea (2,96x1,75x1,34m) construida con grandes losas que descansan directamente sobre el terreno natural, como ocurre en Epidauró³. (Ver figura 1)

1.2. Las Termas

El conjunto termal de Mura se estructura en base a una planta sensiblemente cuadrada, de aproximadamente 60x60m (3.600 m²), según dos ejes cartesianos en la dirección NO-SE y NE-SO, de forma que los edificios termales, de aproximadamente 2.100m² se concentran en los lados NO (las termas masculinas), y NE (las termas femeninas), mientras que los espacios libres de las *palestras*⁴ de aproximadamente 1.500m² se disponen en los lados SO y SE.

Su organización geométrica se corresponde con el tipo pompeyano de termas axiales, donde las salas termales se disponen en secuencia axial y paralelas a la *palestra*, de forma que disponen de un itinerario básico y retrogrado según la clasificación de I. Nielsen (1990). El acceso a ambas termas, se produce desde puntos diferenciados de la Vía de las Termas, que siguiendo la dirección NO-SE, se sitúa como eje articulador entre los Templos y las Termas. (Ver figura 2)

Las Termas Mayores (masculinas), disponen de una secuencia de cuatro grandes Salas Termales: *basilica thermanum*, *apodyterium/ frigidarium*, *tepidarium*, y *caldarium*. En su lado NO se dispone la zona de servicios, donde seguramente existieron los almacenes de leña y demás espacios de apoyo, a los que se accedía desde el extremo norte.

El acceso público a las termas se producía en el extremo oeste, mediante la ascensión de seis peldaños dentro de un recinto rectangular que enfrentaba a una *tabernae*, donde se vendían los



Figura 1. Vista del Santuario con los Templos

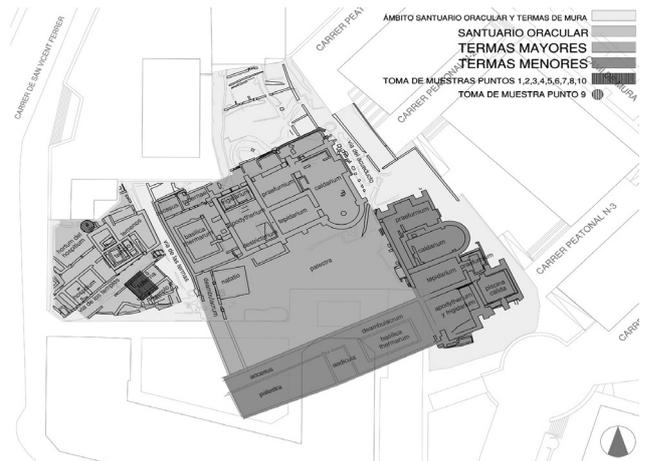


Figura 2. Distribución del Santuario Oracular y las Termas de Llíria, y situación de la toma de muestras

aceites y ungüentos necesarios para las prácticas deportivas y para el baño. Este espacio previo, se conectaba a “contra mano” hacia la derecha, con la *basilica thermarum*, mediante una puerta de doble hoja de 1,40m².

La *basilica thermarum* es de traza rectangular con espacio central porticado, a modo de *impluvium*, y deambulatorio perimetral. Esta sala, se configura como el espacio de reposo, desde donde se accedía por el oeste a los baños, y por el sur a la palestra. Al igual que la zona de acceso, el pavimento es de losetas romboidales de barro cocido, y su ambiente debió ser muy cálido y atractivo, al estar revestidos sus paramentos con pinturas murales de tonos almagra, cuyos restos se conservan hoy en bastante buen estado. (Ver figura 3)

El *apodyterium/frigidarium* es la primera sala de baños del edificio termal. Es de planta rectangular organizada en tres espacios, con tres

procesos de baños, lo que supone un incremento de la complejidad de la doble funcionalidad de las Termas de Pompeya, al añadir un *hypocaustum* del *apodyterium*. La mitad norte de la sala correspondía al *frigidarium* con una gran piscina rectangular separada del resto de la sala por una barandilla o *pluteus*.

Según Krencker (1929:177), son tres las salas calientes que preceden al *caldarium* y que las identifica con el *tepidarium*, el *destrictarium* y el *laconicum*. En el caso de Llíria, la posición que ocupa esta Sala permite plantear la hipótesis de que se trata de un *destrictarium*, desde el cual se pasaba a la sala tibia. De esta forma, el itinerario de entrada sería, *apodyterium-destrictarium-tepidarium-caldarium*, y el de salida, *caldarium-tepidarium-destrictarium-frigidarium-apodyterium*.

El *tepidarium* es la segunda gran sala, también rectangular y con una superficie de 58 m². Disponía de calefacción indirecta desde



Figura 3. Restos de pinturas murales de la basilica thermarum

el *caldarium* a través de unas aberturas practicadas en su muro de separación, y por tanto, de un pavimento flotante, actualmente hundido, que permitía el paso del aire caliente a través del *hypocaustum* de arcos de ladrillos eliminando el humo a través de cuatro chimeneas embebidas en los muros.

El *caldarium* constituía la última sala de las termas. Es un gran espacio de planta rectangular con dos *aediculae* laterales, rematado en el sur con un ábside. Su organización interior sigue los esquemas pompeyanos, definiéndose de forma clara dos espacios funcionalmente diferenciados: *cella caldaria* y *schola labri*. Al norte de la *cella caldaria* se conserva un gran *alveus* o bañera rectangular, y cerca de ella dos *aediculae* laterales, presentando el del oeste, un *alveus* de pequeñas dimensiones. En el sur, la zona absidal denominada *schola labri*, donde dispone del *labrum* o fuente circular, de la cual se conserva el basamento de sillares de 1'30 m de diámetro y diversos fragmentos de losas circulares de piedra azul de Alcublas.

El sistema de calefacción del agua era el de *testudo*⁶, bien documentado en las termas Stabianas de Pompeya. Para calentar las paredes de la *cella caldaria* se utilizó el sistema de *concameratio*⁷, o cámara hueca de 17 cm, que arranca del *hypocaustum*, con piezas cerámicas que apoyan sobre el muro de carga pero permiten la circulación del aire caliente. Este sistema no se encuentra en las paredes de la *schola labri*. Lógicamente, el pavimento se construyó flotante sobre el *hypocaustum* o cámara subterránea realizada mediante galerías de arcos de ladrillos con una luz de 1'60m y una altura de 0'80m.

El *praefurnium* es la sala donde están los hornos que suministran calor a las salas de baño y, al mismo tiempo, calientan el agua para los *alveus* del *caldarium*. Se encuentra situada en la zona norte del *tepidarium*, formando parte del mismo espacio.

La *palestra* o gimnasio es un gran espacio rectangular al aire libre, de aproximadamente 960 m², que queda delimitado por su lado NO con las Termas Mayores, en su lado NE por las Termas Menores, en su lado SE por el acceso y deambulatorio de las termas menores, y por el lado SO por un pórtico que cierra la *palestra*, desde donde se puede acceder a la *Natatio*, que es una piscina cuadrada de 36m² (6x6m) con una profundidad de 1,50m, a la que se accedía desde el ángulo SO donde se conserva la escalera de bajada, de cinco peldaños de bloque de arenisca revestido de *signinum*. La *Natatio* se construyó con paramentos de sillares de piedra arenisca revestidos con mortero hidráulico que en superficie conforma una zona de seguridad o corredor perimetral que la envuelve. El pavimento del fondo era de ladrillos romboidales de diversos coloraciones y presentaba en todos sus lados la característica moldura de media caña.

Las Termas Menores (femeninas), se adscriben también al grupo de las termas axiales y de recorrido retrogrado, y cierran el conjunto termal por el este y sur. Tienen una superficie aproximada de 1.500 m², de los cuales 650 m² pertenecen al edificio termal propiamente dicho, situado en el lado NE, mientras que los 850m² restantes, situados en el lado SE, se dedican al acceso, a la *basílica thermanum*, a dependencias de mantenimiento, y la *palestra*.

Estas termas femeninas, presentan una planta más compleja, de modo que al recorrido usual: *basílica thermanum*, *frigidarium-apodytherium*, *tepidarium*, y *caldarium*, se les añade una *piscina cálida* y dos *praefurnia*, en lugar de una. La *piscina cálida* como elemento innovador, es una sala de planta ligeramente rectangular, con una superficie de 40 m², situada en la esquina SE, siguiendo el eje del *apodytherium/frigidarium*, *basílica thermanum* y la *palestra* exterior. En su lado este dispone de cámara hueca o *concameratio* de 17/20 cm. de ancho realizada con ladrillos revestidos con *opus caementicium*, para calentar la sala y permitir la evacuación de los humos, con chimeneas embebidas a los muros. El nivel de las guías de sustentación de la caldera del *praefurnium* indica que la estancia debía tener un pavimento en suspensión sobre arcos de ladrillos que conformarían el *hypocaustum*. (Ver figura 4)

1.3. Las aguas termales

La procedencia del agua es desconocida, bien podría venir de Sant Vicent, antigua fuente donde se encontraba el Templo de las Ninfas, o bien de un afloramiento de agua caliente próximo al Santuario, como parecen indicar los restos de las concreciones calcáreas conservadas en las *pilae* del acueducto.

En todo caso, las termas mayores aparecen rodeadas por una canalización que conduce el agua limpia al complejo. En los casos en que la pendiente del terreno lo requiere, se adopta un sistema constructivo parecido al de los acueductos. También en el exterior y a una cota más baja se observa un pavimento de *signinum* que arranca de las fachadas Norte y Este y con una marcada pendiente acaba en una canalización para la recogida de aguas residuales.

1.4. Aspectos constructivos

Las Termas debieron presentar una imagen de gran solidez, ya que su estructura resistente fue construida con muros de fábrica de sillares de piedra caliza de dos tonos, ocre y rojizo, perfectamente labrados, y bóvedas de cañón con dovelas también de la misma piedra. Utilizándose la fábrica de ladrillo para la realización de las bóvedas y arcos del *hypocaustum*, y para la ejecución del soporte horizontal de los suelos flotantes de hormigón. En general, los pavimentos de acabado de las diferentes salas, se ejecutaron con piezas romboides de barro cocido, como se reconoce en la figura 2. (Ver figura 5)

Uno de los temas que cabe resaltar es el hecho de la existencia en el interior de los recintos de cada sala termal, de las dovelas de lo que fuera la bóveda de cada una de ellas. La hipótesis más razonable de este tema, es que en la época paleocristiana, se utilizaron las termas como yacimiento-cantera, para su reutilización, sillar a sillar, en otras nuevas construcciones, para lo que derribaron las bóvedas, hacia adentro, mediante el sistema fácil de quitar la línea de claves.

1.5. Situación dentro de la ciudad de Liria

Los restos arquitectónicos del Santuario y las Termas de Mura, en Liria, se encuentran en la actualidad, conformando el espacio interior de una manzana abierta, situada al norte del casco histórico, en la zona de ensanche, en el borde Este de la actual ciudad, delimitada por las calles Alcalde Josep Pérez Cotanda (al norte), el camí de Mura (al este), la calle Gerard Ferrando (al sur) y la calle San Vicente Ferrer (al oeste).

Quizá, lo más interesante a destacar es el “desencuentro” de las tramas urbanas, la actual de la ciudad y la inicial romana del Santuario y Termas, lo que le imprime una fuerte tensión entre ellas, que le da mayor carácter y contraste entre ambas, resaltando con mayor fuerza los restos arquitectónicos romanos.

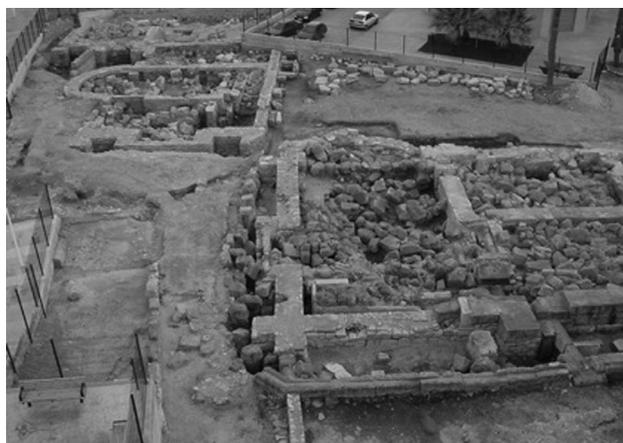


Figura 4. Vista del conjunto de las Termas mayores y menores

2. METODOLOGÍA

En los restos arquitectónicos descritos, se reconocen algunas zonas donde permanecen fragmentos de pinturas murales, realizadas aparentemente con la técnica al fresco, como revestimiento ornamental de algunas de las estancias, reconociéndose a primera vista en los muros que conformaban la taberna, la basílica *thermarum* y el *hortus del hospitium*.

Por ello, y dado que la zona mas deteriorada se encuentra en lo que fue la taberna, donde los muros perimetrales solo conservan su arranque, y el muro de separación con la *tras-taberna*, se encuentra



Figura 5. Vista de los arcos de ladrillo del hypocaustum, y de la configuración del suelo flotante

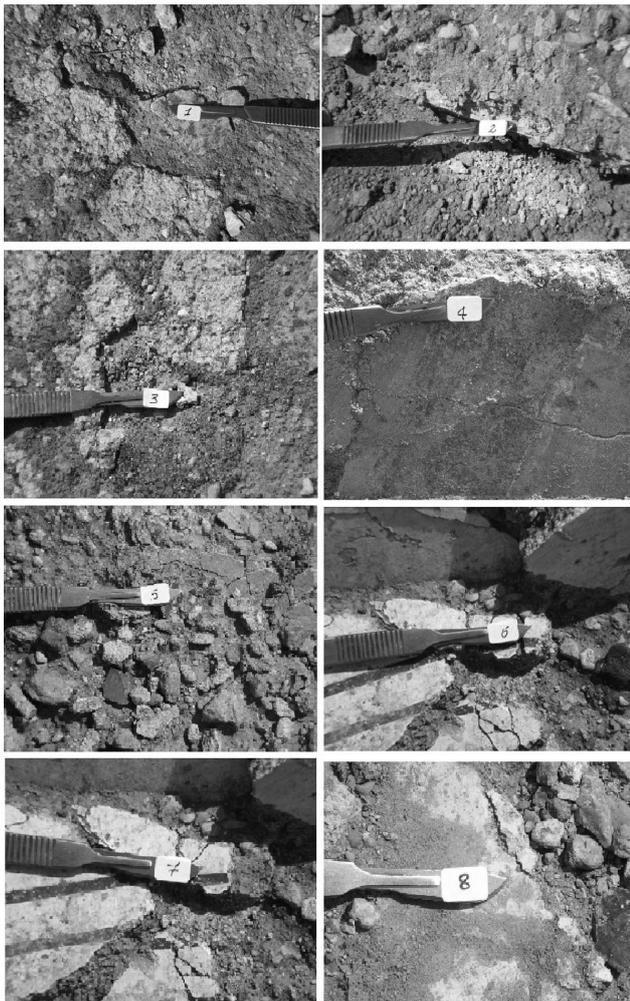


Figura 6. Imágenes de los puntos de las pinturas donde se realizó la toma de muestra

derruido, es por lo que en este primer trabajo, se tomó la decisión de realizar la toma de muestras, solo en los restos de pinturas murales de los muros de la taberna, tomando a su vez, una muestra de tono rojo del *hortus del hospitium*, para poder comparar resultados en zonas aparentemente distantes en el tiempo.

2.1. Selección de puntos de muestreo y toma de muestras

La selección de los puntos de muestreo debe ser realizada con alto rigor y minuciosidad, para que se sea capaz de reflejar la realidad con claridad. Por ello, lo primero que se hizo fue un estudio visual directo sobre el terreno, reconociendo, tanto las geometrías de los espacios insinuados, como su materialidad, haciendo especial búsqueda de la localización de los restos pictóricos, con la ayuda de una lupa portátil binocular, para posteriormente tomar 10 muestras mediante bisturí. (Ver figura 6)

2.2. Preparación de las muestras

Parte de las muestras tomadas mediante bisturí fueron incluidas en resina poliéster *Serifix* (*Struers*) y posteriormente pulidas mecánicamente con discos abrasivos *CSi* (*Struers*) en desbastadoras mecánicas *Struers Knuth-rotor 2* y *Struers DAP-6* (*Struers, Erkrath, Germany*) para obtener una sección lisa de corte transversal (lámina delgada), conteniendo las distintas capas de la muestra.

2.3. Técnicas microscópicas

Se realizó un primer análisis mediante microscopía estereoscópica para conocer sus características macroscópicas. Posteriormente se tomaron dos pequeños fragmentos (secciones) por muestra y se englobaron en resina poliéster. Las secciones englobadas en resina fueron analizadas y fotografiadas mediante microscopio óptico con luz visible y con luz ultravioleta, utilizando un microscopio *Zeiss Axioplan* con objetivos de 5x a 50x y con lámpara halógena y UV HBO a vapor de mercurio. (Lalli *et al.*, 1999, 2000:183-220 y 2007). (Ver figura 7)

MUESTRA	SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
1	10246	Fragmento de pintura verde de la parte interna de la <i>taberna</i> proveniente probablemente de la pared sud
2	10247	Fragmento de pintura rojo de la parte interna de la <i>taberna</i> , encontrada en un montón de tierra en el lado este del muro caído, proveniente probablemente del muro que separa la <i>taberna</i> de la <i>trastaberna</i>
3	10248	Fragmento de pintura ocre, de la parte interna de la <i>taberna</i> proveniente del muro caído y del revés, situado cerca a la muestra 1.
4	10249	Fragmento de pintura rojo de la parte interna de la <i>taberna</i> , proveniente probablemente del muro que separa la <i>taberna</i> y la <i>trastaberna</i> .
	10250	Fragmento de pintura rojo de la parte interna de la <i>taberna</i> , proveniente probablemente del muro que separa la <i>taberna</i> y la <i>trastaberna</i> .
5	10251	Fragmento de pintura roja oscura, de la parte interna de la <i>taberna</i> , proveniente probablemente del paramento norte que formaba parte del banco.
6	10252	Fragmento de pintura blanca da la parte interna de la <i>taberna</i> , proveniente probablemente del lado este cerca de la puerta de comunicación con la <i>taberna</i> .
	10253	Fragmento de pintura blanca de la parte interna de la <i>taberna</i> , proveniente probablemente del lado está cerca de la puerta de comunicación con la <i>taberna</i> .
7	10254	Fragmento de pintura de color rojo oscuro, formando parte del mismo panel del de la muestra 6.
8	10255	Fragmento de pintura de color rojo-naranja con un motivo floral, del mismo panel del de las muestras 6 y 7.
9	10256	Fragmento de pintura de color rojo, de la parte interna de la <i>piscina dell'hortus del hospitium</i>
10	10257	Fragmento de pintura de color verde extraída cerca de la muestra número 1 .

Tabla 1. Listado de la toma de muestra, número de la muestra, numero de la sección fina y descripción de la muestra

Una sección de cada muestra incluida en resina poliéster y pulida fue montada sobre soportes de aluminio con adhesivo conductivo, metalizadas con carbón para eliminar los efectos de carga y analizadas mediante Microscopía Electrónica de Barrido/ Microanálisis de rayos X (SEM/EDX), utilizando un microscopio Stereo-scan 440 LEICA Cambridge. Se observó su morfología mediante el detector de electrones retrodifusos QBSD, y su composición mediante la realización de microanálisis con sonda EDS de forma puntual (spot) o sobre áreas de la sección, utilizando el sistema INCA Oxford.

3. RESULTADOS

3.1. Técnica pictórica

Del estudio de las diez muestras analizadas mediante Microscopía Óptica con luz difusa y ultravioleta y Microscopía Electrónica SEM, con QBSD, análisis de elementos mediante sonda EDS, observamos que la mayoría de las muestras estudiadas poseen en su capa pictórica carbonato de calcio lo que nos permite presuponer que todas las representaciones pictóricas analizadas fueron realizadas siguiendo la técnica del *buon fresco*. (Ver figura 8)

3.2. Estratos reconocidos

Del estudio analítico de las muestras podemos identificar la composición de los distintos estratos de la obra, observando la presencia de:

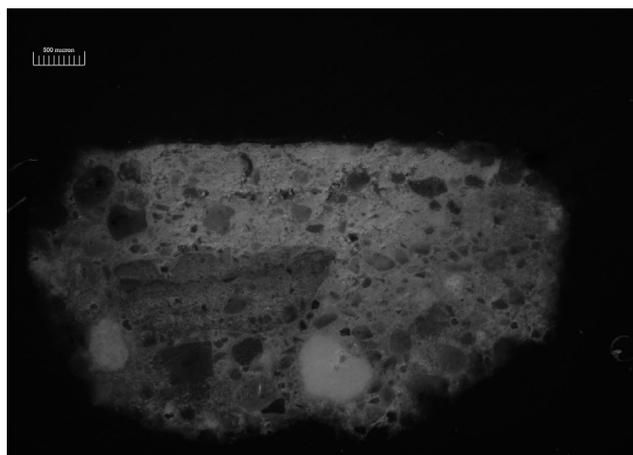


Figura 7. Imagen obtenida mediante microscopio óptico con luz visible de la muestra número 4

- Un primer estrato de *Intonaco* a base de cal y arena con granulometría gruesa.

- Un segundo estrato, el *Intonachino* pictórico realizado a base de cal y arena de granulometría más fina y con mayor cantidad de calcio y con un espesor variable entre 200 μm y 3,5mm.

- La capa pictórica de espesor de entre 5-125 μm , donde identificamos pigmento verde, ocre, amarillo, pardo, rojo y blanco.

- Y por último, sobre la capa pictórica, se observa una capa de carbonato de calcio probablemente de recristalización y una capa de fango (arcilla) y carbonato de calcio.

3.3. Pigmentos

Los distintos pigmentos identificados han sido los siguientes:

- Pigmento verde a base de Tierra Verde y carbonato de calcio ligeramente cargado con raros granos de Tierra, Ocre y pequeñas cantidades de yeso (muestra 1 y 10).

- Pigmento ocre a base de carbonato de calcio, Tierra y Ematita (muestra 2).

- Pigmento amarillo claro a base de Tierra, Ocre y abundante Blanco de Calcio y un poco de Cloro (muestra 3).

- Pigmento parduzco a base yeso con algunos granos de Ocre y Negro de Carbón y pigmento rojo a base de Tierra y Ocre en carbonato de calcio con rarísimos granos de Negro de carbón (muestra 4).

- Pigmento rojo a base de Tierra y Ocre en carbonato de calcio con granos de cuarzo (muestra 5, 7 y 8)

- Pigmento blanco a base de Blanco de calcio y yeso (muestra 6).

- Pigmento rojo a base de Ladrillo molido con granulometría finísima y calcio (muestra 9).(Ver figura 9)

3.4. Aspectos relevantes

Las muestras 4, 5, 6, 9 y 10 evidencian la presencia de un *intonachino pictórico* a base de calcio y yeso en porcentaje variable entre el 5% y el 30%, probablemente se trate de un *intonachino pictórico* más antiguo o de diferente naturaleza al ayado en el resto de las muestras.(Ver figura 10)

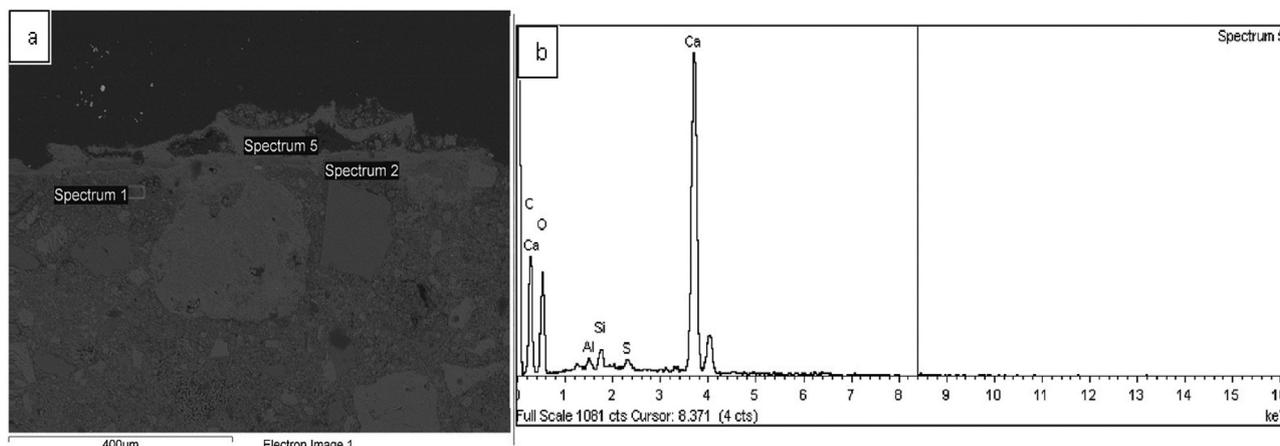


Figura 8- Imagen de microscopía electrónica de la capa pictórica de la muestra 1 (a), mostrando la presencia de carbonato de calcio, como se observa en el espectro de rayos X (b)

Es interesante resaltar la presencia de cloro en el intonaco y en el interior del intonaccino pictórico (muestras 1, 3, 4, 7). (Ver figura 11)

Encontramos ladrillo molido como componente del intonaco y de la capa pictórica en la muestra 9 (Ver figura 12)

La muestra 9 tomada del *hortus del hospitium*, de origen más antiguo, se diferencia de las demás muestras por la presencia de Fósforo en la capa pictórica (Ver figura 13)

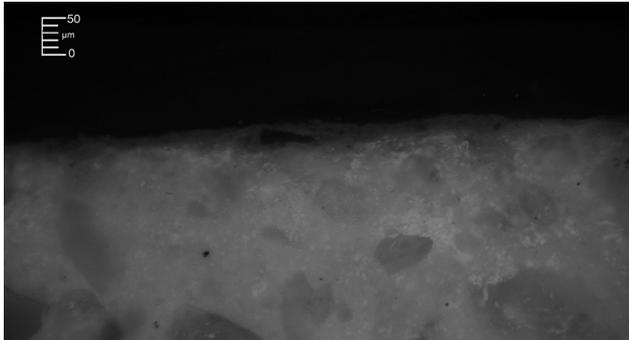


Figura 9. Imagen obtenida mediante microscopí óptica de luz visible de la muestra 5, mostrando la capa pictórica roja a base de Tierra y Ocre de Carbonato de calcio con grano de cuarzo; y el intonaco a base de cal y arena.

4. CONCLUSIONES

De los análisis microscópicos realizados podemos concluir que en los restos arqueológicos de las *Termas* de Edeta, se encuentran restos de pinturas murales realizadas según la técnica del *buon fresco* en los dos espacios analizados, la *tabernae* y el *hortus del hospitium*.

Por otro lado, podemos observar ciertas particularidades en estas pinturas murales como son la aparición de yeso y cloro en el interior del *intonachino pictórico*.

En la muestra tomada del *hortus del hospitium*, de origen anterior a las muestras tomadas en la *tabernae*, se observa la utilización de ladrillo molido como componente del *intonaco* y del *intonaquino pictórico*.

Así mismo, en esta muestra, observamos la presencia de fósforo en la capa pictórica, posiblemente proveniente de la utilización de caseína o leche, añadida a la capa pictórica para conseguir mayor dureza, mayor durabilidad y mayor resistencia al exterior ante la lluvia, al tratarse de un espacio situado en el exterior.

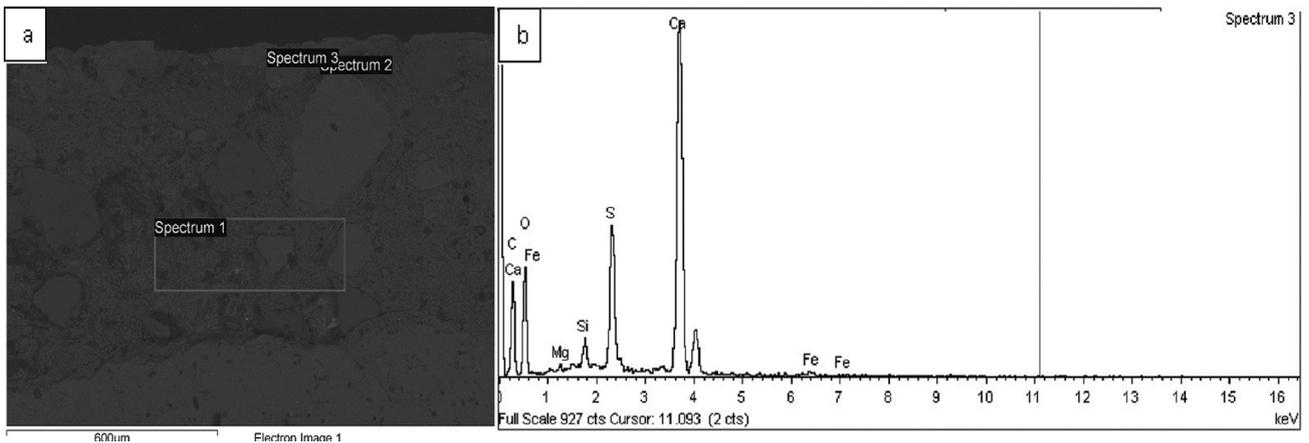


Figura 10- Imagen de microscopía electrónica de la muestra 10 (a), observando la presencia de carbonato de calcio y yeso en el *intonachino*, como se observa en el espectro de rayos X (b).

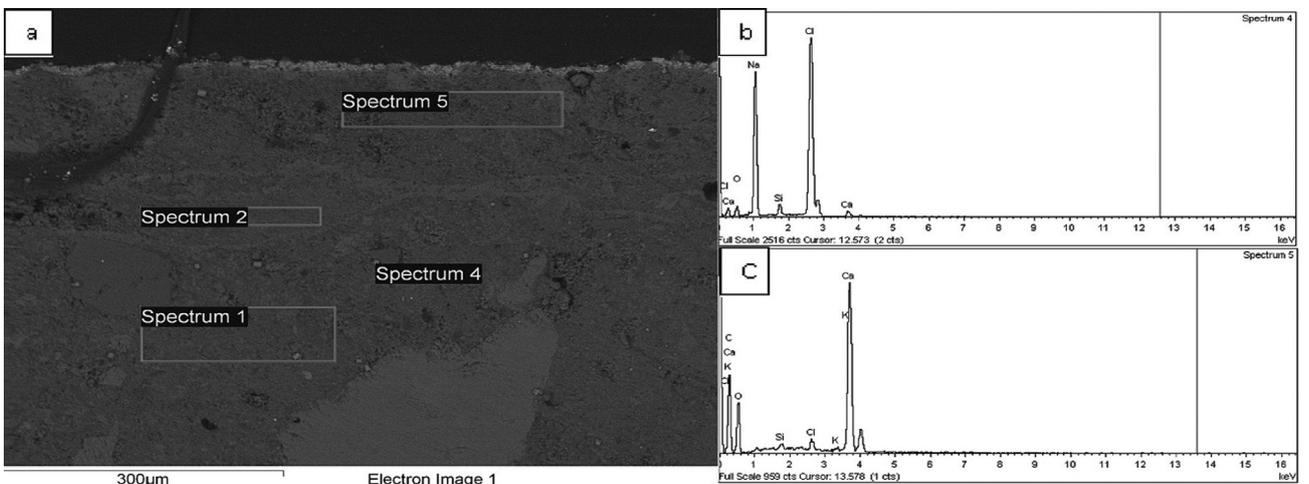


Figura 11. Imagen de microscopía electrónica de la muestra 7 (a), observando la presencia de cloruro de sodio en el intonaco (b) (espectro 4) y en el intonaquino (c) (espectro 5), como se observa en el espectro de rayos X (b).

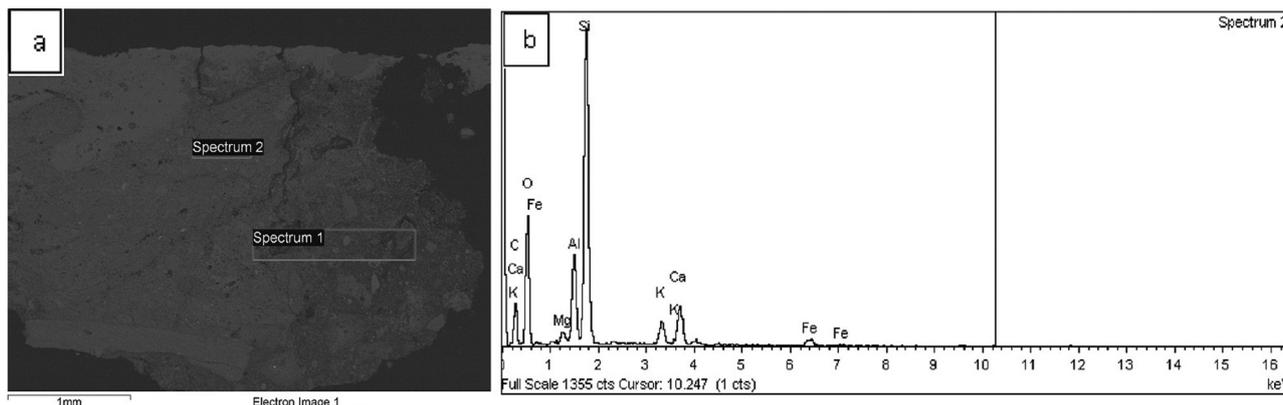


Figura 12. Imagen de microscopía electrónica de la muestra 9 (a), observando la presencia de ladrillo molido en el intonaco, como se observa en el espectro de rayos X (b)

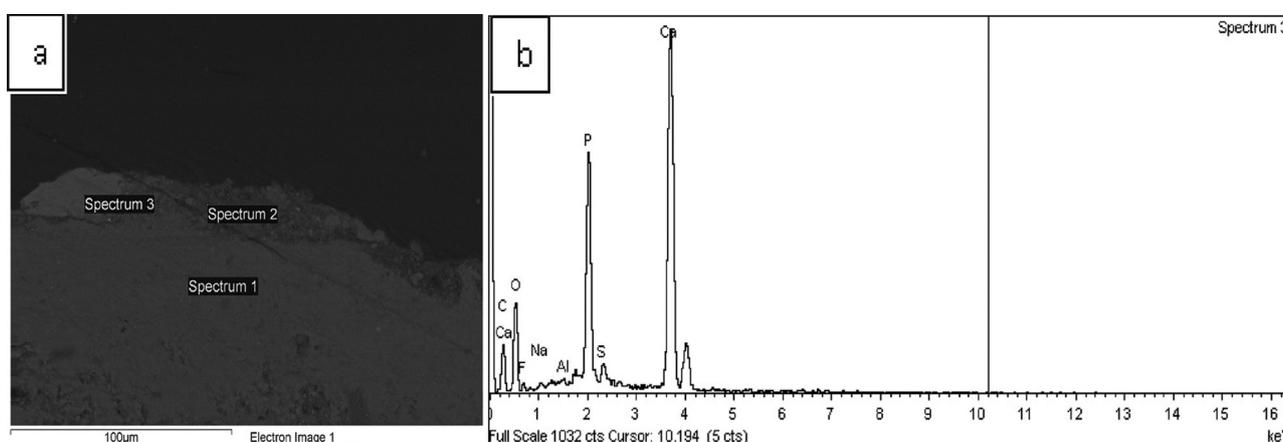


Figura 13. Imagen de microscopía electrónica de la capa pictórica de la muestra 9 (a), observando la presencia de fósforo, como se reconoce en el espectro de rayos X (b)

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a todo el personal del Laboratorio Científico del Opificio delle Pietre Dure de Florencia, a la exdirectora del Opificio la Dra. Isabella Lapi y en particular a las Dras Darya Andrasch y Federica Innocenti, colaboradoras del Opificio por los análisis SEM/EDX.

Igualmente a Julián Esteban Chapapria, Jefe del Servicio de Arquitectura de la Conselleria de Cultura y Deportes de la Generalitat Valenciana, por su aportación documental al tema.

NOTAS ACLARATORIAS

1. En 1971, Domingo Fletcher y Milagros Gil- Mascarell, inician la excavación, que fue continuada en 1990 por F. Martínez y Jordi Gómez, y a partir de 1994 hasta la actualidad, por Vicent Escrivà Torres, Carmen Martínez Camps y Xavier Vidal Ferrús.
2. Este tipo de Santuario, era el más valorado por los romanos, deseosos por conocer la voluntad de los dioses respecto de su futuro, sus negocios, su actividad política, bélica, etc. Entre los Santuarios oraculares más famosos destacan el de Delfos y Dodona en Grecia y el de Shiva en Egipto.
3. En Epidauró, Santuario dedicado a Asclepio, se excavó una cámara rectangular de características parecidas a la de Lliria, interpretada como el depósito del tesoro de Asclepio.

4. Espacio para hacer gimnasia al aire libre.

5. El umbral de piedra caliza muestra todavía las marcas de haber tenido una puerta de doble hoja con una luz de 1'40 m

6. Por este sistema, el agua, una vez enfriada, va al fondo, mientras que la recalentada asciende creándose una circulación constante.

7. Esta cámara fue realizada utilizando un sistema, muy conocido en el mundo romano, de *tegulae bipedalis* unidas a la pared con clavos de hierro recubiertos por pequeños *tubuli* circulares que mantienen la estabilidad de la barandilla y protegen el hierro de la humedad. Las *tegulae* llevan incisiones profundas en la cara externa para facilitar la adhesión del enlucido.

BIBLIOGRAFÍA

- Krencker D., F. Kruger, H. Behmann, and H. Wachtler. (1929) "Die Trierer Kaiserthermen" *Augsburg*, (1)177-188
- Lalli C.G. (1999) "Analisi Stratigrafiche su campioni in sezioni lucide e sezioni sottili". *OPD Restauro*. (11)207-216
- Lalli C.G., Linterna G., Matteini M., Moles A. (2000) "Stratigraphic and chemical analysis for the study of painting techniques". *Mummieportr Stocolma*

Goteborg Nationalmusei (46) 183-220.

Lalli C.G. (2007) "Analisi dei Pigmenti alterati e della malta di allettamento tra e sui mattoni e sotto la policromia. Analisi dei pigmenti alterati e delle stesure filmogene superficiali." in *Restauración de Pintura Mural. Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*. Editorial UPV, 269-318

Nielsen I (1990) "Thermae et balnea. The architectural and cultural history of Roman Public Baths" *Aarhus*. 25-59

AUTORES

Carlo Lalli, Biólogo, dirige el Laboratorio de Química 1 del Opificio delle Pietre Dure de Florencia.

Pilar Bosch Roig, Bióloga, Doctoranda del IRP de la UPV.

Vicent Escrivà Torres, Arqueólogo del Ayuntamiento de Llíria.

Ignacio Bosch Reig, Catedrático de Proyectos Arquitectónicos de la UPV.

English version

TITLE: *Inspection of the physical-chemical components of the mural paintings of the Sanctuary and Thermae of Edeta, Valencia*

ABSTRACT: *The Oracular Sanctuary and the Thermal baths of Mura (1st century) are in the Roman town of Edeta, which was a municipium in Latin law as part of the Conventus Tarraconensis of Hispania Citerior. Archaeological work has found remains of a 20,000 square metre complex made up of Temples, Thermae, hospitium, and tabernae, with some interesting fresco paintings. These have been analysed by the Scientific Laboratory of the Opificio delle Pietre Dure, examining their stratigraphy by means of Optical Microscopy with diffuse and ultraviolet light, SEM Electronic Microscopy, with QBSD, analysis of elements by means of EDS probe and the Oxford INCA system. The results are particularly interesting through having found gypsum plaster in the pictorial layer, chlorine in the intonacino, crushed brick in the intonaco and in the paint, and phosphorus in the pictorial layer.*

KEYWORDS: *archaeology, thermae, mural painting, microscopic analyses, conservation*