

# ESTRATOS DE INTERVENCIÓN EN ARRANQUES DE PINTURA MURAL: ESTUDIO DE MATERIALES



Tesis final de máster presentada por:

**Mercé Banyuls Ureña**

Dirigida por:

**M<sup>a</sup> Pilar Soriano Sancho**

**Mercedes Sánchez Pons**

DEPARTAMENTO:

Conservación y Restauración de Bienes Culturales

CENTRO:

Universidad Politécnica de Valencia



## Resumen

El presente trabajo trata el uso del estrato de intervención en pinturas murales arrancadas, haciendo un breve repaso por la historia de los arranques de pintura mural y por diferentes casos en los cuales se ha hecho uso de este estrato, a la hora de traspasar una pintura mural arrancada al nuevo soporte. Son múltiples los tipos de materiales con los cuales se elabora este estrato, que tiene como función principal garantizar una óptima reversibilidad a la hora de necesitar separar la obra pictórica mural del nuevo soporte añadido. Esta reversibilidad puede ser mecánica, físico-química o térmica. Al mismo tiempo, se realiza una revisión de las propiedades de diferentes materiales aptos para la elaboración de un estrato de intervención, como también una aproximación empírica mediante probetas.

## Abstract

The following research is focused in the interventio layer in detached wall paintings, briefly reviewing mural wall painting detachment's history and different cases in which this layer has been used, when the detached mural painting has been transfered to the new support. There is a wide variety of materials that can be used in the production of this layer, whose main goal is to guarantee that, in case that the painting needs to be separated from the new support, the procedure is reversible. This reversibility can be either mechanical, physical-chemical and thermal. At the same time, the properties of the different materials that can be used to elaborate this intervention layer, will be reviewed, and also the empirical approach with texting samples.



## ÍNDICE

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.	7
Desarrollo del trabajo.	
1. ANTECEDENTES.	
1.1 Definición de estrato de intervención. ¿Para qué sirve?	9
1.2 ¿Qué pasaría si no utilizáramos este estrato?	
Uso del estrato de intervención.	13
2. MATERIALES SUSCEPTIBLES DE SER EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DE ESTRATOS DE INTERVENCIÓN.	
2.1 Estratos laminares.	15
2.1.1 Adhesivos.	
2.2 Estratos de morteros.	24
2.3 Estratos autoadhesivos doble cara.	26
3. REVERSIBILIDAD.	
3.1 Reversibilidad mecánica	27
3.2 Reversibilidad físico-química	28
3.2.1 Polaridad.	
3.3 Reversibilidad térmica	29
4. EXPERIMENTACIÓN PRÁCTICA.	31
4.1 Probetas.	
5. CONCLUSIONES	37
6. BIBLIOGRAFÍA	41



**Objetivos:**

Realización de un estudio teórico sobre los materiales susceptibles de ser usados como estrato de intervención en pintura mural arrancada.

Hacer un breve repaso por la historia del uso de este estrato de intervención, las funciones que desempeña y los materiales empleados para este fin.

Aproximación empírica a los distintos materiales mediante la realización de probetas que podrán ser empleadas en futuras etapas de la investigación.

**Metodología:**

Para llegar a estos objetivos se realizará una recopilación de las distintas propiedades de los materiales que nos interesan en esta investigación, tanto materiales laminares, adhesivos sintéticos, morteros tradicionales y adhesivos de doble cara, así como una revisión bibliográfica que nos proporcione una visión general de los diferentes casos de arranques de pintura mural a lo largo de la historia en los que se haya empleado este estrato de intervención o por el contrario, casos en los que se obvie este elemento a la hora de trasladar una pintura mural a un nuevo soporte. También se propondrán nuevos materiales susceptibles de ser utilizados como estratos de intervención y se hará un acercamiento a estos materiales mediante la manipulación de los mismos elaborando distintas combinaciones.



## 1. ANTECEDENTES.

### 1.1. Definición de estrato de intervención. ¿para qué sirve?

La pintura mural tiene como característica fundamental, como su propio nombre indica, su estrecha relación al muro, aunque en determinadas circunstancias de peligro se hace indispensable la separación de la pintura de la estructura mural. El arranque de pintura mural se realiza siempre como último recurso, cuando la pintura corre peligro ya sea por problemas estructurales del soporte mural, problemas de humedad, sales, filtraciones, o el inminente derribo del propio muro. Existen tres maneras de realizar un arranque dependiendo de las capas que arranquemos. El *stacco a masello* es el nombre que recibe un arranque en el cual nos llevamos, a parte de la película pictórica, también el *intonaco*, el *arriccio* y parte o la totalidad del muro. En el *stacco* arrancamos la película pictórica y el *intonaco* dejando el muro en su sitio. Y en el *strappo* solamente nos llevamos la película pictórica. Hay que tener siempre en cuenta, que esta intervención conlleva una descontextualización total, sobretodo en el caso del *strappo*, el cual pierde casi por completo esa granulometría y textura características de la pintura mural.

Ya en época de Plinio y Vitruvio se realizaban estas intervenciones mediante *stacco a masello*. Pinturas griegas y egipcias eran arrancadas y transportadas a Roma, en su afán de coleccionismo.<sup>1</sup>

La técnicas de arranque se fueron perfeccionando llegando, en el siglo XVIII, a estos tres métodos que hemos explicado anteriormente. Estos arranques se adherían directamente sobre el nuevo soporte, muchas veces mediante yeso. El gran inconveniente de usar este material para la adhesión de la pintura al nuevo soporte es el gran estrés que supone para la obra, ya que en caso de necesitar separar estos dos estratos en un futuro, la única solución sería rebajar por el reverso eliminando el nuevo soporte y el yeso hasta llegar al reverso de la pintura mural.

Esto significa que en caso de hacerse necesaria una sustitución del soporte por deterioro del mismo o una restauración de la pintura mural, la separación se volvía complicada y muy perjudicial para la obra.

Este nuevo soporte debía tener unas cualidades específicas que garantizaran el bienestar de la obra mural tan vulnerable fuera de la protección del muro, y que garantizaran el futuro de la obra. Estas cualidades se han ido perfeccionando a lo largo de los años. Hoy por hoy las propiedades ideales del nuevo soporte son:

- La adaptación a la extensión, a la forma y a la estructura de la superficie de la pintura.
- Propiedades mecánicas afines a la obra, resistente, para evitar deformaciones.
- Estabilidad dimensional.
- Conductividad térmica y capacidad térmica.
- Impermeabilidad.
- Facilidad de fabricación y coste.

---

1 BOTTICELLI, G.: *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Florencia, Editoriale Centro Di, 1992, p. 111.

- Reversibilidad.
- Ligereza.
- Resistencia a los disolventes y al agua.
- Espesor reducido.
- Resistencia a los agentes atmosféricos.
- Resistencia a los agentes biológicos.

En el año 1965 se empieza a pensar más en el futuro de la obra, y en la posible reversibilidad. Es cuando se introduce el término “estrato de intervención” por el *Istituto Centrale del Restauro de Roma*. Este estrato, consiste en añadir una capa de fácil reversibilidad entre la pintura arrancada y el nuevo soporte, de manera que, separar estos dos estratos sea una tarea fácil y de bajo estrés para la obra. Este estrato de intervención puede ser de reversibilidad mecánica, se destruye mecánicamente; química, se solubiliza con disolventes; o térmica, aplicando calor en el caso de adhesivos termoplásticos.

Citando textualmente del libro *Metodologia di restauro delle pitture muralli* de Guido Botticelli:

*Inizialmente veniva realizzato con materiali di origine sintetica come le resine. In particolare si prediligevano polistirolo e poliuretano espanso, di facile distruzione e di estrema leggerezza; ma la loro infiammabilità e proprio la facilità con cui era possibile rimuoverli non garantiscono la sicurezza da eventuali incendi e furti. Sono stati pertanto adottati materiali più compatti come l'amianto o il PVC.<sup>2</sup>*

Inicialmente se realizaba con materiales de origen sintético como las resinas. Particularmente se prefería el poliestireno y el poliuretano expandido, de fácil destrucción y de ligereza extrema; pero la inflamabilidad y esta facilidad de destrucción no garantizaban la seguridad de incendios eventuales o robos, por lo que se siguió investigando con otros materiales como el amianto o el cloruro de polivinilo.

En el *Museu Nacional d'Art de Catalunya* (MNAC) se han usado como estrato de intervención materiales como el polietileno o el tejido de poliéster, combinando este tejido en distintas capas alternas de Plextol B-500 puro, espesado con metilcelulosa y espesado con Tolueno usando en la mayoría de veces como nuevo soporte el policarbonato. Aunque según un estudio inscrito en el marco de proyectos de investigación financiados por el Programa Nacional de Protección General del Conocimiento<sup>3</sup>, se observa que durante la década de los 70, la mayoría de

2 BOTTICELLI, G.: *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Florencia, Editoriale Centro Di, 1992, p.127

3 CAMPO, G.; HEREDERO, M.A.; NUALART, A.: *Problemas de conservación-restauración en pintura mural arrancada: alteraciones causadas por el envejecimiento del acetato de polivinilo como adhesivo de trapaso*. Barcelona, 2005.

arranques se adherían directamente a la nueva tela, mediante PVAc (Acetato de Polivinilo), el cual con el paso del tiempo se observan brillos en la superficie, cuarteados y ampollas, y llega a deteriorarse y a perder la reversibilidad.

En el caso de una pintura mural sobre muro de ladrillo del siglo XVIII en la India<sup>4</sup>, después del arranque se elimina casi por completo la capa de yeso del reverso y la pintura es traspasada a un nuevo soporte mediante la adhesión de dos capas de tela juntas, a modo de estrato de intervención.

En el *VIII Congrés de Conservació de Béns Culturals*, celebrado en Valencia en 1990 se habla de la restauración de las pinturas murales de la Capilla de la Universidad de Valencia<sup>5</sup>, las cuales fueron transferidas a un nuevo soporte mediante la elaboración de dos capas de mortero con piedra pómez como carga:

#### Elaboración del nuevo mortero.

La experimentación de diversos tipos de cargas permitió optar por un mortero sintético de un índice de resistencia mecánica bueno y un peso mínimo. Se elaboraron muestras sobre diversos materiales utilizables como carga, así como diversas granulometrías en función de alcanzar un volumen adecuado y un menor peso. Del mismo modo se experimentó un soporte alveolar a base de fibra de vidrio, resina epoxy y celdillas de aluminio.

Optamos por dos tipos de muestras, conllevando dos aplicaciones, que permitieron la fabricación de dos capas diferenciadas con vistas a alcanzar unos resultados físicos, mecánicos y relativamente similares al mortero de origen.

Capa 1 = PVA (acetato de polivinilo) + carga de origen volcánico ( piedra pómez) de granulometría harinosa + H<sub>2</sub>O.

Capa 2 = PVA + piedra pómez (grano grueso + 10 veces el anterior) + H<sub>2</sub>O.

Protegidas las lagunas y reforzado el reverso con las aplicaciones puntuales de mortero cargado con arena, se elaboró un sistema de guías y regleta con el fin de obtener una perfecta horizontalidad en la aplicación de las dos capas de mortero.

[...]

#### Integración del soporte alveolar.

---

4 ARAWAL, O.P.: "Transfer of a mural from Kulu". En: *Conservation of cultural property in India* (1967) pp. 48-52.

5 MONRAVAL, J.M.; KROUGLY, L.: "Las pinturas murales de la Capilla de la Universitat de València. Estudio general. Trabajo práctico de transferencia a un nuevo soporte." En: *VIII Congrés de Conservació de Béns Culturals. Ponències i comunicacions*, (València 20, 21, 22, 23 Setembre 1990.)

Una vez seca la última capa de mortero, que por su granulometría actúa como capa de agarre, integramos el soporte alveolar como una aplicación de resina epoxy, cargada con sílice.

Los paneles se cortaron partiendo de una plantilla, al tamaño de las placas, y se posicionaron directamente.

[...]

Conclusiones al trabajo realizado.

[...]

Destacar la novedad que representa en el ámbito de la Comunidad Valenciana y fuera de ella, la transferencia sobre el soporte estratificado, la investigación en busca de cargas ligeras, en la elaboración de los morteros sintéticos, sustituyendo a las ya tradicionales: arenas, polvo de mármol, etc. por otra de origen volcánico, como es la piedra pómez, utilizada en este caso. También las pruebas encaminadas a aligerar el peso de los nuevos soportes, en función de unas granulometrías mayores o menores.

La elaboración de las dos capas de diferente granulometría, facilita una eventual necesidad de reversibilidad, con la posibilidad de intervención entre ambas sin causar daños irreparables en la obra pictórica.

También en este mismo congreso, se puede leer una ponencia sobre el arranque mediante stacco de las pinturas murales de la casa de la *Tía Sandalia*<sup>6</sup> en las cuales se usa como estrato de intervención el corcho:

Los paneles arrancados a stacco, presentaron la exigencia de reducir su intónaco a una media de 1cm. De grosor para proceder el traslado a un nuevo soporte.

[...]

El soporte rígido elegido fue el tipo «sandwich» de manta de fibra de vidrio impregnada con resina epoxy, backing de gasa tarlatana, adherida con caseinato cálcico y capa de intervención de corcho, añadiendo un armazón de barras de aluminio para asegurar la rigidez.

Otro ejemplo de pintura mural arrancada en el que se usa estrato de intervención, es el

---

6 FERNÁNDEZ, G.; GARCÍA, M.J.; GONZÁLEZ, M.; JACK, L.; PÉREZ, D.: "El legado de la Tía Sandalia: Consolidación, arranque y montaje de la obra para el futuro Museo Local de Villacañas (Toledo)." En: *VIII Congrés de Conservació de Béns Culturals. Ponències i comunicacions*, (València 20, 21, 22, 23 Setembre 1990.)

artículo sobre un stacco de un techo de Lucio Fontana<sup>7</sup>, en el *Bolletino ICR* del año 2005, en el cual podemos leer lo siguiente:

Para el “backing”<sup>8</sup> se ha elegido el tradicional velatino de algodón que se adhería en la capa de yeso subyacente; como adhesivo una pasta a base de cal hidráulica, PrimaB60A y agua. Se ha pasado a la elaboración de la capa de intervención para la cual tras una fase preliminar de estudio, de documentación y pruebas de ensayo, se ha utilizado un mortero similar a la tipología de las diferentes capas componentes en la fabricación original, evaluando las características de inalterabilidad también en condiciones microclimáticas no ideales para el almacenamiento. Los componentes utilizados para el mortero han sido: como ligante, grasello de cal, cal hidráulica y PrimaB60A. Como cargas, arena de río y vermiculita, material que ha desempeñado la función de mantener el peso y al mismo tiempo mantener el espesor del estrato de intervención.

## **1.2. ¿Qué pasaría si no utilizáramos este estrato? Uso del estrato de intervención.**

El hecho de no usar estrato de intervención implica al mismo tiempo unas ventajas y unos inconvenientes. Un arranque de pintura mural que sea traspasado directamente mediante un adhesivo a un nuevo soporte, significa que, en caso de sustitución del soporte en un futuro para garantizar la estabilidad de la obra, dicho adhesivo tenga que ser removido, lo más probable mediante disolventes. Esto conlleva un aporte de humedad a la obra, así como también implica que el adhesivo diluido por el disolvente, penetre en los poros del reverso de la obra, haciéndose imposible su total eliminación.

En caso de usar estrato de intervención, el mecanismo puede ser el mismo, sólo que la parte que une el mural con el estrato de intervención puede mantenerse y eliminar sólomente el nuevo soporte, de modo que la obra no se ve sometida a ningún tipo de estrés, ya que las operaciones de reversibilidad se realizan al otro lado del estrato de intervención, sirviendo éste como una especie de escudo protector del arranque de pintura mural. El inconveniente del uso del estrato de intervención es simplemente la inversión de tiempo y dinero en materiales para este fin, así como un pequeño aporte de peso al añadir un nuevo estrato. Este aporte de peso dependerá, lógicamente, de la naturaleza del estrato de intervención usado, ya que la diferencia es evidente entre un estrato de intervención de mortero a uno de corcho, por ejemplo.

---

7 FERRIANI, B.; VAZIO, C.: “I segni salvati. Lo stacco di un soffitto di Lucio Fontana all’isola d’Elba” *Bolletino ICR*. Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. 2005. Nº 10-11 Enero/Diciembre, pp. 88-102.

8 Backing: se emplea este término para referirse a la preparación del reverso de la pintura mural arrancada mediante distintos materiales que garantizan una cohesión y una estabilidad del mortero original.



## **2. MATERIALES SUSCEPTIBLES DE SER EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DE ESTRATOS DE INTERVENCIÓN.**

Este capítulo trata el estudio de las propiedades de los diferentes materiales que nos pueden interesar a la hora de elaborar un estrato de intervención separándolos en diferentes tipos. Los hemos clasificado en tres grupos: los estratos laminares, los cuales necesitan de un material adhesivo que los una tanto al nuevo soporte como a la pintura mural arrancada; los estratos conformados por morteros y por último, los materiales sintéticos autoadhesivos.

### **2.1. Estratos laminares.**

Los estratos laminares son reversibles mecánicamente, es decir, facilitan la eliminación del nuevo soporte sin necesidad de emplear disolventes, solamente con la remoción o separación mecánica de los mismos. Dentro de los estratos laminares podríamos emplear multitud de materiales, algunos ya han sido utilizados en casos reales y otros serían susceptibles de poder ser usados. En concreto hemos incluido los siguientes: el PVC expandido, el cartón pluma, el muletón, el fieltro, el corcho natural, el poliestireno expandido, el poliestireno extruido, el papel de fractura predeterminada y diferentes tipos de tejidos sintéticos.

- PVC expandido: Material aislante plástico celular a base de polímeros de cloruro de vinilo expandido a fin de obtener una estructura alveolar compuesta esencialmente de células cerradas.

- Cartón pluma: El cartón pluma es un material soporte muy ligero . Está compuesto por un sandwich de papel cartón con alma interior de poliestireno expandido, por su baja resistencia a la intemperie su utilización se recomienda para trabajos interiores. Se presenta en color blanco, aunque se puede encontrar en otros colores en dimensiones más algo más reducidas.

- Muletón: El muletón es una tela afelpada y gruesa confeccionada en algodón o lana.

- Fielto: El fieltro es un paño cuya característica principal es que para fabricarlo no se teje, es decir, que no surge del cruce entre trama y urdimbre, compuestos de los que surgen las telas. También, se les da coloración, mediante colorantes.

Para hacer un fieltro se necesita conglomerar mediante vapor y presión, varias capas de fibras de lana o pelo de varios animales, usando la propiedad que tienen de adherirse entre sí, de ahí que a veces sea conocido como aglomerado.

- Corcho natural: El corcho se extrae de la corteza del alcornoque, las planchas se limpian, trituran, aglutinan y prensan para obtener un aglomerado de corcho en muy diversas presentaciones: gránulos, planchas, rollos, barras, u otras formas geométricas. Su uso es variado, desde tapones de botellas hasta baldosas para pisos o techos, como material aislante, como junta de estanqueidad, o en paneles ya sean acústicos, decorativos o para pinchar notas.

- Poliestireno expandido: El poliestireno expandido (EPS) es un material plástico espumado, derivado del poliestireno y utilizado en el sector del envase y la construcción. La fabricación del material se realiza partiendo de compuestos de poliestireno en forma de perlitas que contienen un agente expansor (habitualmente pentano). Después de una pre-expansión, las perlitas se mantienen en silos de reposo y posteriormente son conducidas hacia máquinas de moldeo. Dentro de dichas máquinas se aplica energía térmica para que el agente expansor que contienen las perlitas se caliente y éstas aumenten su volumen, a la vez que el polímero se plastifica. Durante dicho proceso, el material se adapta a la forma de los moldes que lo contienen.

- Poliestireno extruído: El poliestireno extruído, extruído o extrusionado, también conocido por su acrónimo inglés XPS, es una espuma rígida resultante de la extrusión del poliestireno en presencia de un gas espumante, usada principalmente como aislante térmico. El poliestireno extruído comparte muchas características con el poliestireno expandido, pues su composición química es idéntica: aproximadamente un 95% de poliestireno y un 5% de gas. La diferencia radica únicamente en el proceso de conformación; pero es una diferencia crucial, ya que el extrusionado produce una estructura de burbuja cerrada, lo que convierte al poliestireno extrusionado en el único aislante térmico capaz de mojarse sin perder sus propiedades.

- Papel fractura predeterminada: En el año 1972 el Laboratorio di Restauro di Firenze, el Istituto Centrale per il Restauro junto con la empresa Montedison, investigan la elaboración de un estrato de intervención de papel, llamado *carta a frattura predeterminata*<sup>9</sup> y que consta de tres estratos: dos de papel de fibras naturales y uno intermedio de fibras sintéticas hechas con polietileno o polipropileno según la clase. Este papel usado como estrato de intervención facilita el “pelado” y en consecuencia, la separación del estrato de pintura mural del soporte.

-Tejidos sintéticos

·Tejido 67% algodón 33% poliéster

· Tejido 50% poliéster 50% lino

---

<sup>9</sup> SORIANO, M.P.; SÁNCHEZ, M.; ROIG, P.: *Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i reintegració*. Editorial UPV, Valencia: 2008, p.94

	PVC EXPANDIDO
Densidad	0'50 g/cm <sup>3</sup> - 0'80 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	75°C
Permeabilidad	0'19%
Coste	10'3 €/m <sup>2</sup>

	CARTÓN PLUMA
Densidad	0'50 g/cm <sup>3</sup> - 1'00 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	media
Permeabilidad	baja
Coste	11 €/m <sup>2</sup>

	FIELTRO
Densidad	0'20 g/cm <sup>3</sup> - 0'35 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	20°C - 120°C
Permeabilidad	baja
Coste	2'9 €/m <sup>2</sup>

	CORCHO NATURAL
Densidad	0'25 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	alta
Permeabilidad	baja
Coste	7'32 €/m <sup>2</sup>

	POLIESTIRENO EXPANDIDO
Densidad	1'06 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	se deforma a menos de 100°C
Permeabilidad	1%
Coste	0'60 €/m <sup>2</sup>

	POLIESTIRENO EXTRUÍDO
Densidad	0'30 g/cm <sup>3</sup> - 0'33 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	reblandece a partir de 105°C
Permeabilidad	1'1%
Coste	2'56 €/m <sup>2</sup>

	PAPEL FRACTURA PREDETERMINADA
Densidad	0'85 g/cm <sup>3</sup> - 0'95 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia T <sup>a</sup>	funde a partir de 173°C
Permeabilidad	alta
Coste	---

	ESPUMA POLIURETANO
Densidad	0'12 g/cm <sup>3</sup> - 0'15 g/cm <sup>3</sup> fraguada: 25-30 gr/lt
Resistencia T <sup>a</sup>	-40°C a +100°C
Permeabilidad	muy baja
Coste	6'9 €/bote

### 2.1.1. Adhesivos.

Dentro de este apartado englobamos aquellos adhesivos que se podrían usar para la elaboración de un estrato de intervención, desempeñando la función de adhesión de los estratos laminares que hemos visto, a la pintura mural y al nuevo soporte, uniendo todos estos estratos en uno. Utilizaríamos dos tipos de adhesivos de diferente polaridad para facilitar la reversibilidad en un futuro. Uno adheriría el nuevo soporte al estrato de intervención y el otro, el estrato de intervención al arranque de pintura mural. Los adhesivos vistos en este apartado son los siguientes: Elvacite 2044, Elvacite 2046, Paraloid B-72, Paraloid B-67, Regalrez 1094, Regalrez 1126, Fluoline A, Fluoline CP, Acril 33, Plextol B-500, Plextol B-500 espesado, Plexisol P-550, Beva Gel y espesantes.

- Elvacite 2044: Resina acrílica al 100% a base de metil metacrilato y n-butil metacrilato. Es soluble en tolueno, xileno, acetona, metil etil cetona, diacetona alcohol. Su aspecto es el de minúsculas esferas transparentes. Viscosidad (30% en Tolueno): 150 mPas 200 mPas. Temperatura transición vítrea (tg): 15°C 35°C.

-Elvacite 2046: Polímero a base de n-Butil-Metacrilato e i-Butil-Metracrilato con características muy similares a las de la resina Elvacite 2044. La densidad de esta resina es de 1083Kg/m<sup>3</sup> y su temperatura de transición vítrea es de 35°C con una resistencia a la tracción mayor que la Elvacite 2044, siendo ésta de 3.5 Mpa, y la 2046 de 15 Mpa.

- Paraloid B-72: Es una resina acrílica, (metilacrilato- etilmetacrilato) sólida, suministrada en pequeñas bolas que, oportunamente disuelta en apropiados disolventes puede ser empleada como consolidante además de usos tradicionales como adhesivo o fijativo.

La solubilidad del Paraloid B-72 es posible en varios tipos de disolventes: cetonas (acetona, metiletilcetona), ésteres y éteres (etilo acetato, butil acetato y cellosolve acetato, dowlanol PM, etc.), hidrocarburos aromáticos (tolueno, xileno, solvesso y mezclas como el disolvente nitro.), hidrocarburos clorurados (cloruro de metileno, cloretene), es insoluble en agua y muy poco en alcohol etílico e hidrocarburos alifáticos.

Los disolventes aconsejados, por su baja toxicidad, son la acetona (que es muy volátil) el butil acetato y el dowlanol PM.

- Paraloid B-67: Resina acrílica de la misma familia que el Paraloid B-72. Soluble en VM & P Nafta (ligroína).

Tiene una buena compatibilidad con numerosas resinas alquídicas.

Actuando de modificante, al mismo tiempo aumenta la velocidad de secado, la dureza, la inalterabilidad del color y del brillo en el esmalte.

-Regalrez 1094: Se engloba dentro de las resinas sintéticas varias. Es una resina hidrocarbúrica para uso químico e industrial, caracterizada por su elevada resistencia al envejecimiento, ideal como barniz final en pintura sobre tabla y lienzo. Soluble en solventes de media y baja polaridad como White Spirit, esencia de petróleo, butil acetato...

Insoluble en agua o solventes polares.

Su aspecto es sólido e incoloro, su temperatura de transición vítrea (Tg) está en los 33°C, su punto de ablandamiento está en los 97°C. Es un producto estable pero reacciona con los agentes oxidantes fuertes. Su punto de inflamabilidad es de 249°C.

- Regalrez 1126: Tiene las mismas características que el Regalrez 1094 pero la particularidad del Regalrez 1126 es la posibilidad de obtener soluciones a bajísima viscosidad. Como el anterior no necesita disolventes aromáticos para disolverse, sino que con white spirit o la esencia de petróleo es suficiente. Tampoco es soluble en agua y en disolventes polares (acetona, alcohol). Su temperatura de transición vítrea es de 65°C (Tg) y su temperatura de ablandamiento es de 122-130.

- Fluoline A (llamado anteriormente Fluormet) : Adhesivo a base de fluor-elastómeros y polímeros acrílicos completamente reversible en acetona y con una notable compatibilidad a las cargas con inertes. La viscosidad del Fluoline A puede ser aumentada con el añadido de pequeñas porcentuales de sílice micronizada LO-VEL 27.

- Fluoline CP (llamado anteriormente Fluormet CP) : Consolidante protector a base de fluor-elastómeros y polímeros acrílicos completamente soluble en acetonas. Puede utilizarse para la preconsolidación, la consolidación y la protección de elementos arquitectónicos.

- Óptimo poder protector consolidante.
- Facilidad de aplicación.
- Completa reversibilidad en acetonas.
- Inercia química y elevada resistencia a los agentes atmosféricos.
- Ausencia de variaciones cromáticas de los materiales tratados

- Acril 33: Dispersión acuosa de resina acrílica pura 100% con óptimas características de resistencia y estabilidad tanto en interior como en exterior. pH de 9'5. Completamente soluble en agua. La formulación del Acril 33 está caracterizada por una óptima resistencia a los álcalis y resulta particularmente indicada en combinación con ligantes hidráulicos (cal apagada, cal hidráulica, cementos, gesso...). Temperatura de transición vítrea (Tg) 6-8°C.

- Plextol B-500: Resina acrílica pura termoplástica a media viscosidad en solución acuo-

sa. Se caracteriza por una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y una buena estabilidad química. Se utiliza generalmente como adhesivo y se emplea en reentelados de pintura sobre lienzo. Es soluble en xileno, tolueno, cetonas y ésteres (acetato de etilo o amilo).

- Plextol B-500 espesado: Mezcla de Plextol B-500 y Tolueno normalmente a proporción 7:3.

- Plexisol P-550: Polímero plástico a base de butilmetacrilato. Se emplea también como aglutinante para la fabricación de barniz industrial para revestimientos de protección y barniz para materias plásticas resistente a la intemperie, a la luz y a los agentes químicos. Soluble en ésteres, cetonas, disolventes aromáticos y, de manera limitada, en alcohol.

- Beva O.F. Gel: Es una dispersión acuosa de acetato vinilo etileno y resinas acrílicas. En su forma pura, o diluido con agua, BEVA O. F. GEL es una dispersión adhesiva basada en agua, de fácil aplicación y con buenas propiedades de adhesión a una amplia variedad de superficies. Cuando se seca parcialmente se convierte en un fuerte adhesivo de contacto con excelentes propiedades de adhesión a lienzos, poliéster, y superficies cubiertas con BEVA. Cuando se seca totalmente, BEVA O. F. GEL se convierte en un adhesivo termosellado. BEVA O. F. GEL es reversible con agua, tolueno, xileno, alcohol iso-propílico o etanol. Esto facilita la limpieza y las correcciones.

- Espesantes:

·Microesferas fenólicas: Las microesferas fenólicas son esferas huecas de resina fenólica con una pigmentación pardo/rojiza. Son particularmente útiles en el sellado y estucado de madera. Aunque no son impermeables como las microesferas de vidrio, las microesferas fenólicas son preferidas por sus excelentes características de lijado. Las microesferas fenólicas no se suelen utilizar con resinas poliéster o de éster de vinilo, ya que pueden estar sujetas a la corrosión por el estireno.

Composición: resina fenólica

Aspecto visible: polvo pardo/rojizo

Tamaño de las partículas: 50 micras

Densidad de las partículas: 250g/litro

Densidad de masa: 100g/litro

·Sílice micronizado: Bióxido de silicio puro ( $\text{SiO}_2$ ) obtenido por la pirohidrólisis de compuestos del silicio. Sílice hidrófilo (humectable con agua) y fisiológicamente inerte. Se añade en barnices, resinas, gomas siliconas. Se utiliza como agente espesante y para mejorar el efecto tixotrópico.

	ELVACITE 2044
Tg	15-35°C
Densidad	---
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Irrelevante
Coste	19.6 €/Kg

	ELVACITE 2046
Tg	35°C
Densidad	---
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Irrelevante
Coste	---

	PARALOID B-72
Tg	40°C
Densidad	0'66 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Prácticamente insoluble
Coste	15'96 €/Kg

	PARALOID B-67
Tg	50°C
Densidad	0'66 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Prácticamente insoluble
Coste	26'20 €/Kg

	REGALREZ 1094
Tg	33°C
Densidad	---
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Irrelevante
Coste	29'75 €/Kg

	REGALREZ 1126
Tg	65°C
Densidad	---
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Irrelevante
Coste	29'75 €/Kg

	FLUOLINE A
Tg	---
Densidad	0'92 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Soluble
Coste	---

	FLUOLINE CP
Tg	---
Densidad	0,859 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Soluble
Coste	---

	ACRIL 33
Tg	6-8°C
Densidad	1 kg / l
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Completamente diluible
Coste	7€/Kg

	PLEXTOL B-500
Tg	9°C
Densidad	107 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	Soluble
Coste	8'70 €/l

	PLEXISOL P-550
Tg	25°C
Densidad	0'84 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	muy poco soluble
Coste	21'13 €/Kg

	BEVA O.F. GEL
Tg	---
Densidad	1 g/mL
Solubilidad en H <sub>2</sub> O	> 50%
Coste	24'99 €/Kg

## 2.2. Estratos de morteros.

La reversibilidad de los morteros es también, al igual que los estratos laminares, mecánica. El uso de los morteros como estrato de intervención es bastante habitual, aunque conlleve un aporte de peso importante al conjunto del arranque de pintura mural junto al nuevo soporte, es una opción que, por sus características similares a la constitución del mortero original, se suele considerar recomendable para desempeñar esta función.

- Aluminato cálcico: El aluminato cálcico se obtiene mezclando varios materiales en esta proporción:

30% polvo de mármol o arena tamizada

33% grassello de cal

34% Primal AC-33

2'7% Hidróxido de bario

0'3% Metal de aluminio en polvo

Al mezclar todos estos componentes se forma una especie de espuma mineral que experimenta una reacción exotérmica en que aparece hidrogeno, aumentando su volumen y resultando un mortero ligero.

- Mortero ligero con arlita: La arlita es una arcilla expandida a altas temperaturas, es un gran aislante de origen cerámico con una estructura altamente porosa. Su elevada resistencia intrínseca la hace apta para su utilización, tanto en morteros aislantes ultraligeros como en hormigones ligeros de altas prestaciones. Se utiliza como relleno en diversas soluciones constructivas aprovechando sus propiedades de:

ligereza

aislamiento térmico

aislamiento acústico

resistencia al fuego

El mortero ligero con arlita que hemos preparado consta de cinco partes de arlita triturada y una de Acril 33.

- Mortero ligero con perlita: La perlita es un silicato de formación natural. La característica distintiva que diferencia a la perlita de otros cristales volcánicos es que, al calentarla a una temperatura determinada, su capacidad de expansión produce que aumente de cuatro a veinte veces su volumen original. Esta expansión se debe a la presencia de un 2% a un 6% de agua en la roca de perlita en estado natural. Cuando se calienta con rapidez por encima de 1.000 °C, la roca estalla a medida que el agua combinada se evapora y crea un número incontable de diminutas burbujas que confieren al material su increíble ligereza. El proceso de expansión también

produce una de las características más distintivas de la perlita: su color blanco. Mientras que el color de la roca en estado natural puede situarse entre un gris claro transparente y un negro brillante, el color de la perlita expandida se sitúa entre un blanco nieve y un blanco grisáceo.

Debido a que la perlita es una forma de cristal natural, está clasificada como inerte químicamente y posee un pH aproximado de 7.

El mortero ligero con perlita que hemos preparado consta de un volumen de perlita, un volumen de graseo de cal y un volumen de Acril 33.

- Mortero ligero con vermiculita: La vermiculita es un mineral de la familia de la mica compuesto básicamente por Silicatos de Aluminio, Magnesio y hierro. Su forma natural es la de una mica de color pardo y estructura laminar, conteniendo agua ínter laminada.

Su característica principal es que al calentarla a una temperatura determinada, su capacidad de expansión o exfoliación produce que aumente de ocho a veinte veces su volumen original. Esta exfoliación se debe a la presencia de agua en el mineral crudo. Cuando se calienta con rapidez por encima de 870° C. a medida que el agua se evapora se va transformando cada partícula laminar del mineral en un fuelle a modo de gusano y crea un gran número de pequeñas láminas con reflejos metálicos, de color pardo, con baja densidad aparente y elevada porosidad.

El mortero ligero con vermiculita que hemos preparado consta, al igual que el de perlita, de un volumen de vermiculita, un volumen de graseo de cal y un volumen de Acril 33.

- Caseinato cálcico: Es un adhesivo resistente que se obtiene con la mezcla de tres o cuatro partes de hidróxido de calcio con una de caseína hidratada en agua.

- Caseinato cálcico + 10% Vinavil 59: A la mezcla citada anteriormente se le añade un 10 % de Vinavil 59 con el fin de aportar plasticidad. El Vinavil 59 es una cola en frío poliacetovinílica en emulsión, de aspecto líquido lechoso blanco. Usada para uniones de madera, papel tela, materiales porosos, maquetas laminadas, vidrio sobre vidrio, cemento, etc.

- Vinavil 59 + carbonato cálcico: Al ya citado Vinavil 59, se le va añadiendo una carga inerte, como por ejemplo el carbonato cálcico hasta formar un mortero consistente el cual poder aplicar sin problema.

- Acril 33 + carbonato cálcico: Al igual que en la mezcla anterior, al Acril 33 se añade poco a poco el carbonato cálcico hasta formar un mortero consistente para su aplicación.

- Plextol B-500 + carbonato cálcico: Exactamente el mismo procedimiento que en las mezclas anteriores. Añadir carbonato cálcico al Plextol B-500 hasta lograr un mortero aplicable.

- Mortero ligero con microesferas de vidrio: Mezclamos 5 volúmenes de microesferas de vidrio con 1 volumen de Acril 33. Queda una mezcla un poco descohesionada ya que las microesferas de vidrio son un polvo casi impalpable.

### **2.3. Estratos autoadhesivos de doble cara.**

Estos estratos autoadhesivos son similares a los estratos laminares, es decir, son ligeros, pero por el contrario no necesitan un adhesivo adicional ya que son autoadhesivos.

-Cinta adhesiva doble cara

-Cinta espuma adhesiva doble cara

-Velcro adhesivo: Velcro es una marca registrada en el año 1951 que ha pasado a denominar un sistema de apertura y cierre rápido. Consiste en dos cintas de tela que deben fijarse en las superficies a unir mediante cosido o pegado. Una de las cintas posee unas pequeñas púas flexibles que acaban en forma de gancho y que por simple presión se enganchan a la otra cinta cubierta de fibras enmarañadas que forman bucles y que permiten el agarre.

- Espuma poliuretano: Es un material plástico poroso formado por una agregación de burbujas, conocido también por los nombres coloquiales de gomaespuma en España o goma-pluma en algunos países sudamericanos, . Se forma básicamente por la reacción química de dos compuestos, un polioli y un isocianato, aunque su formulación necesita y admite múltiples variantes y aditivos. Dicha reacción libera dióxido de carbono, gas que va formando las burbujas. La espuma aumentará el triple de su volumen cuando polimerize.

### **3. REVERSIBILIDAD.**

Es deber de un buen restaurador, elegir cuidadosamente los productos destinados a la restauración de cualquier obra, seleccionando sólo aquellos que considera más inocuos, más estables y sobretodo más reversibles. En el mundo de la conservación y restauración, la reversibilidad es un factor indispensable, englobado en las famosas “tres erres” de la restauración: respeto al original, reconocimiento de lo intervenido y reversibilidad de la acción llevada a cabo en la restauración.

La reversibilidad es un concepto que muchas veces se pone en duda, ya que es algo relativo. Toda buena intervención de restauración, y por supuesto, todo restaurador que se precie, debe tener presente esta condición, y es que, toda acción y material aplicado y ajeno a la obra, debe poder ser eliminado en cualquier momento sin que ésta eliminación provoque daño alguno en la obra restaurada. Saber hasta que punto un material es totalmente reversible es una tarea difícil, es sabido que todo adhesivo aplicado sobre una superficie porosa va a penetrar en ella, y la eliminación total al 100% va a ser imposible.

También es cuestionable, desde el punto de vista de la reversibilidad, una simple limpieza o la eliminación del barniz de un cuadro. Una vez eliminada esta suciedad, o ese barniz amarillento, ya no se puede volver atrás, esas capas que antes formaban parte del cuadro y que han formado parte de su historia, desaparecen, por lo tanto ahí no existe tal reversibilidad, porque aunque reemplazemos ese barniz, ya no será el mismo, habremos borrado la huella del tiempo.

Al igual que en una pintura mural en la bóveda de una iglesia, que con el tiempo se ha ennegrecido por el humo de las velas y por la suciedad ambiental. En el momento de realizar una limpieza eliminando todo el hollín, será un acto irreversible, en el que ese hollín adherido tras décadas o siglos, a la superficie de la pintura mural, desaparecerá.

Pero en la teoría, la reversibilidad tiene y seguirá teniendo un papel fundamental en el mundo de la restauración.

### **3.1. Reversibilidad mecánica.**

Existen diferentes modos de remover un soporte de un arranque de pintura mural, en el caso de tener necesidad de sustituirlo por otro en mejor estado o en caso de deterioro del mismo, pudiendo perjudicar a la pintura mural.

La reversibilidad mecánica es aquella que no implica el uso de disolventes, nada más que necesita de instrumentos de acción mecánica.

Los estratos de intervención conformados por morteros o por estratos laminares, pueden ser removidos mecánicamente, cortando, en los casos que el grosor del estrato lo permita, en sentido paralelo a la superficie de la pintura mural, dividiendo ese estrato de intervención en dos partes, que a su vez separarán el nuevo soporte del arranque de pintura mural.

### **3.2. Reversibilidad físico-química.**

Este tipo de reversibilidad implica la disolución del adhesivo responsable de mantener unidos el arranque de pintura mural con el nuevo soporte, como podría ser el caso también de los estratos laminares. Como hemos mencionado anteriormente, en el caso de los estratos laminares emplearíamos dos tipos de adhesivos de diferente polaridad para facilitar la reversibilidad, pudiendo aplicar un disolvente, sabiendo con certeza que sólo nos disolverá el adhesivo elegido por nosotros.

#### **3.2.1. Polaridad.**

En química, la polaridad es un concepto que representa la uniformidad de distribución de las cargas eléctricas en una molécula. La polaridad y, consecuentemente, la solubilidad de los compuestos orgánicos en disolventes polares, aumenta con la disminución de la longitud de la cadena hidrocarbonada, la presencia de grupos funcionales polares y la capacidad de formación de enlaces de hidrógeno con el disolvente. La solubilidad es la afinidad o capacidad de un disolvente para albergar dentro de él un soluto. La polaridad es una propiedad que varía en función de las electronegatividades de los átomos que componen los enlaces y influye directamente en la solubilidad. Los disolventes disolverán solutos de su misma polaridad, ya sean disolventes orgánicos con solutos orgánicos y disolventes acuosos con solutos iónicos.

La siguiente tabla refleja la solubilidad de los siguientes adhesivos en varios disolventes.

	ACETONA	W.S.	ETANOL	ALCOHOL ISOPROPÍLICO	LIGROÍNA	ÉSTERES	HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	HIDROCARBUROS CLORURADOS	AGUA
ELVACITE 2044	✓		✓			✓	✓		
ELVACITE 2046						✓			
PARALOID B-72	✓	✓	~	✓		✓	✓	✓	✗
PARALOID B-67		✓			✓	✓		✓	
REGALREZ 1094		✓	✗			✓			✗
REGALREZ 1126		✓							✗
FLUOLINE A	✓								
FLUOLINE CP	✓								
ACRIL 33									✓
PLEXTOL B-500	✓					✓	✓		
PLEXISOL P-550	✓		~			✓	✓		
BEVA O.F. GEL			✓	✓			✓		✓

Disolventes polares: Agua, alcohol

Disolventes apolares: White Spirit, acetona, Ligroína, Hidrocarburos Aromáticos (tolueno, xileno, benceno, etilbenceno)

Disolventes de media polaridad: Ésteres (butilacetato, etilacetato, dowlanol PM)

### 3.3. Reversibilidad térmica.

Otro tipo de reversibilidad es la térmica. En el caso de usar adhesivos termoplásticos, la aplicación de calor en zonas puntuales, producirá el reblandecimiento de dicho adhesivo facilitando así la remoción de este material.

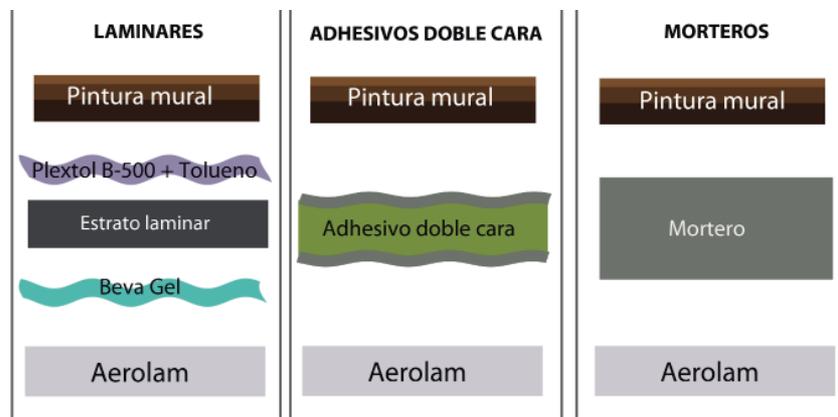


#### 4. EXPERIMENTACIÓN PRÁCTICA.

##### 4.1 Probetas.

Para acercarnos al comportamiento de cada material estudiado, necesitamos simular todos los estratos que se dan lugar en un arranque de pintura mural, incluyendo el nuevo soporte, para aproximarnos a una situación lo más real posible.

Para eso, se han preparado probetas de 10'5 x 15 cm que constan de una base de Aerolam<sup>10</sup>, y una capa superior de un arranque de pintura mural realizado mediante stacco, siendo sus estratos: película pictórica, intonaco, arriccio y caseinato cálcico. Entre el Aerolam y el arranque se han aplicado todos los diferentes materiales objeto de estudio, para desempeñar la función de estrato de intervención. Hay tres estructuras diferentes según el material aplicado.



Esquema de las diferentes estructuras

Para facilitar el agarre del nuevo soporte al estrato de intervención, lijamos mediante dremel, la cara de Aerolam que irá en contacto con el adhesivo.

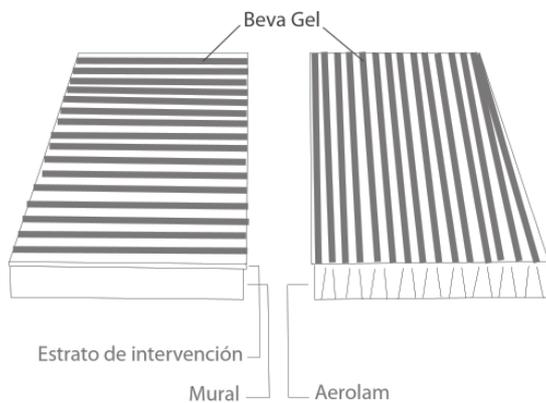
Los estratos laminares siguientes han sido adheridos a la parte del arranque de pintura mural mediante una mezcla de Plextol B-500 y Tolueno a una proporción 7:3.

- Corcho natural
- PVC expandido
- Tejidos sintéticos
- Poliestireno extruido
- Poliestireno expandido
- Papel de fractura predeterminada
- Fieltro
- Muletón
- Cartón pluma

10 Aerolam: Paneles realizados con sistema "sandwich", interior en nido de abeja de aluminio y superficie impregnada de fibra de vidrio y resina epoxi.

Después se deja bajo peso hasta su completo secado.

La cara que irá en contacto con el aerolam se adherirá con un adhesivo de diferente polaridad para, en caso de querer separar estos estratos en un futuro, el disolvente que apliquemos solo diluya uno de ellos. Para este menester hemos elegido la Beva Gel, reversible en agua. Se aplica la Beva Gel en las dos caras que irán en contacto, y una vez aplicado el adhesivo, se practican unos surcos en sentidos perpendicularmente opuestos para proporcionar un mejor agarre.



Esquema gráfico de la aplicación de la Beva Gel



Beva Gel aplicada en las dos caras a adherir

El segundo tipo de probetas, tienen como estrato de intervención el adhesivo de doble cara, no aplicando ningún adhesivo adicional ni ningún mortero, simplemente adheriendo estas cintas al aerolam y al arranque de pintura mural. Este tipo de estrato de intervención tiene como ventaja que el adhesivo ya va englobado en el mismo estrato con lo cual su aplicación es más rápida y totalmente inocua para el operador. Aunque como inconveniente, hay que decir que la cantidad de adhesivo que llevan estas cintas es mínimo, con lo que nos arriesgamos a que el poder de agarre sea insuficiente. Estos son los adhesivos de doble cara que hemos empleado:

- Cinta de doble cara DC400 10M/50mm
- Cinta de espuma de doble cara 2'2M/19mm
- Velcro adhesivo

El tercer tipo de probetas tienen como estrato de intervención diferentes tipos de morteros. Una de las cualidades positivas que tiene el uso de morteros como estrato de intervención, es que la naturaleza de los mismos es totalmente afín a la pintura mural. La parte negativa del uso de morteros es el peso. Suelen aportar mucho más peso que otros estratos de intervención. Los morteros realizados para estas probetas son los siguientes:

- Aluminato cálcico
- Mortero ligero con arlita
- Mortero ligero con perlita
- Mortero ligero con vermiculita
- Caseinato cálcico
- Caseinato cálcico + 10% Vinavil
- Vinavil + carbonato cálcico
- Acril 33 + carbonato cálcico
- Plextol B-500 + carbonato cálcico
- Mortero ligero con microesferas de vidrio



Arlita



Perlita



Vermiculita



Microesferas de vidrio



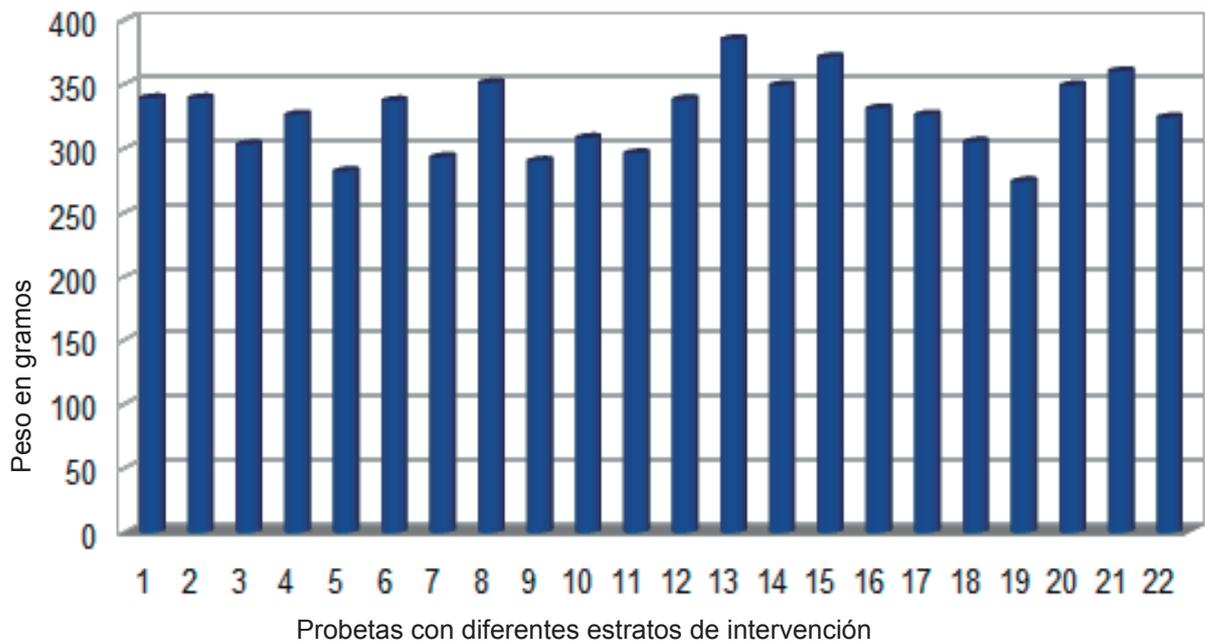
Mortero ligero con microesferas de vidrio

El factor peso en la pintura mural arrancada es de gran importancia. Dependerá de esto precisamente, entre otros factores, que elijamos uno u otro material para realizar la función de estrato de intervención. Un arranque de pintura mural debe poder ser manejado con facilidad y precisamente por ser un arranque, podrá desplazarse y cambiar de ubicación, con lo cual, ese traslado debe ser lo menos aparatoso posible, para evitar daños en la pintura o accidentes no deseados.

Un estrato de intervención ligero, facilita este manejo de la obra en caso de traslado, aunque también dependerá, está claro, de si estamos hablando de un arranque realizado por *strappo*, o uno realizado mediante *stacco*. Como hemos dicho anteriormente, el *strappo* se trata de arrancar sólo la película pictórica, con lo cual, el manejo de este tipo de arranques, es relativamente sencillo, aunque también, por ser una película tan fina, corre más riesgo de rotura, pues es más frágil. Este tipo de arranque es muy ligero, con lo cual un estrato de intervención lo más ligero posible junto a un nuevo soporte resistente, hará cómoda su manipulación. Si hablamos de un *stacco*, el peso ya cambia, pues habremos arrancado la película pictórica pero también el *arriccio*. Su manipulación, dependiendo del tamaño del arranque, puede que sea un poco más complicada que el *strappo*, pero de todas maneras, sea como fuere, un estrato de intervención ligero, a la vez que resistente, sería lo más recomendable para cualquier tipo de arranque.

Una vez realizadas las probetas anteriormente descritas, y después de un buen tiempo de secado, procedemos a pesarlas para comprobar qué estrato aporta menos peso al conjunto del arranque. Aunque no es una prueba cien por cien fiable, ya que puede variar un poco el peso del arranque de pintura mural, por ser ligeramente más grueso o más fino dependiendo de su aplicación inicial sobre el muro, sí podemos ver a *grosso modo*, que estratos son más livianos.

- 1-Corcho natural
- 2-PVC expandido
- 3-Tejidos sintéticos
- 4-Poliestireno extruido
- 5-Poliestireno expandido
- 6-Papel de fractura predeterminada
- 7- Filtro
- 8-Muletón
- 9-Cartón pluma
- 10-Cinta de doble cara DC400 10M/50mm
- 11-Cinta de espuma de doble cara 2'2M/19mm
- 12-Velcro adhesivo
- 13-Aluminato cálcico
- 14-Mortero ligero con arlita
- 15-Mortero ligero con perlita
- 16-Mortero ligero con vermiculita
- 17-Caseinato cálcico
- 18-Caseinato cálcico + 10% Vinavil
- 19-Vinavil + carbonato cálcico
- 20-Acril 33 + carbonato cálcico
- 21-Plextol B-500 + carbonato cálcico
- 22-Mortero ligero con microesferas de vidrio





## **5. CONCLUSIONES.**

Se ha podido comprobar, haciendo un repaso por diferentes fuentes de información, como artículos y ponencias en congresos sobre pintura mural arrancada, que el uso del mortero como estrato de intervención predomina sobre otros materiales y técnicas, seguramente, por su naturaleza y afinidad a los materiales que constituyen una pintura mural. Aunque también se ha podido observar el uso de otros materiales laminares como corcho o telas, como estrato de intervención.

Se ha hecho un repaso por las diferentes propiedades de un abanico bastante amplio de materiales y adhesivos que podrían servirnos como materiales constituyentes de un estrato de intervención.

Hemos podido hacer un acercamiento palpable a los diferentes materiales susceptibles de ser empleados como estrato de intervención, mediante la elaboración de múltiples probetas con una estructura similar, haciendo variar el material destinado a desempeñar la función de estrato de intervención, dejando una vía abierta a la investigación futura de estas probetas, sobre las cuales practicar pruebas de reversibilidad y de resistencia a la tracción.







## 6. BIBLIOGRAFÍA.

BOTTICELLI, G.: *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Editoriale Centro Di, Florencia, 1992

*Bolletino ICR*. Instituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. 2009. Nº 18-19 Enero/Diciembre. Florencia: Nardini Editore, ISSN 1594-2562

CAMPO, G.; HEREDERO, M.A.; NUALART, A.: *Problemas de conservación-restauración en pintura mural arrancada: alteraciones causadas por el envejecimiento del acetato de polivinilo como adhesivo de trapaso*. Barcelona, 2005.

CREMONESI, P.: *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*.

FERNÁNDEZ, G.; GARCÍA, M.J.; GONZÁLEZ, M.; JACK, L.; PÉREZ, D.: "El legado de la Tía Sandalia: Consolidación, arranque y montaje de la obra para el futuro Museo Local de Villacañas (Toledo)." En: *VIII Congrés de Conservació de Béns Culturals. Ponències i comunicacions*, (València 20, 21, 22, 23 Setembre 1990.) Ed. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Generalitat Valenciana. ISBN 84-7890-179-5

FERRER, A.: *La pintura mural: su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*, Universidad de Sevilla, Servicio de Publicaciones. 1998.

FERRIANI, B.; VAZIO, C.: "I segni salvati. Lo stacco di un soffitto di Lucio Fontana all'isola d'Elba" *Bolletino ICR*. Instituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. 2005. Nº 10-11 Enero/Diciembre, pp. 88-102. Florencia: Nardini Editore, ISSN 1594-2562

MONRAVAL, J.M.; KROUGLY, L.: "Las pinturas murales de la Capilla de la Universitat de València. Estudio general. Trabajo práctico de transferencia a un nuevo soporte." En: *VIII Congrés de Conservació de Béns Culturals. Ponències i comunicacions*, (València 20, 21, 22, 23 Setembre 1990.) Ed. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Generalitat Valenciana. ISBN 84-7890-179-5

MORA, L.; MORA, P.; PHILIPPOT, P.: *Le conservazione delle pitture murali*, editrice Compositori, Bologna: 2001.

PINO del, C.: *La pintura mural: conservación y restauración*. Cie Inversiones Editoriales Dossat 2000 S.L. Madrid 2003.

*Restauración & Rehabilitación*. Revista Internacional del Patrimonio Histórico. 2002. Nº71 Diciembre 2002. Madrid: América Ibérica, ISSN 1134-4571

SORIANO, M.P.; SÁNCHEZ, M.; ROIG, P.: *Conservació i restauració de pintura mural: arrancaments, traspàs a nous suports i reintegració*. Editorial de la UPV, Valencia: 2008.

*Sulle pitture murali: riflessioni, Conoscenze, Interventi*. Atti del Convegno di Studi, Bressanone 12-15 luglio 2005. Venecia: ed. Arcadia Ricerche.

VV.AA.: *Restauración de pintura mural. Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*. Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Editorial UPV, Valencia, 2009.



La alumna Mercé Banyuls ha realizado prácticas en empresa, a través del Servicio Integrado de Empleo de la Universidad Politécnica de Valencia, en el Ayuntamiento de Alzira, de 140 horas de duración, del 1 de Octubre de 2010 al 31 de Octubre de 2010, en la provincia de Valencia.