



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

JOSÉ MARÍA JUAN BALDÓ

Dirigida por

JOSÉ LUIS REGIDOR ROS

M. LUISA MARTÍNEZ BAZÁN

MERCEDES SÁNCHEZ PONS

Valencia, Septiembre 2015



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

FACULTAD DE BELLAS ARTES DE SAN CARLOS

DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES
CULTURALES

**REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES
EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE
SISTEMAS Y MATERIALES.**

Tesis doctoral presentada por

JOSÉ MARÍA JUAN BALDÓ

Dirigida por

JOSÉ LUIS REGIDOR ROS

MARIA LUISA MARTÍNEZ BAZÁN

MERCEDES SÁNCHEZ PONS

Valencia, septiembre 2015.

AGRADECIMIENTOS

A **Lorena, Dani, Isa y Paco**, por estar ahí cada día, por acompañar de alguna manera el crecimiento de esta tesis.

A **Mara, Gema y Lucia**, porque el día a día del final de esta tesis lo han vivido como yo. Por demostrarme “de nuevo” que el trabajo en equipo es posible, que la presión nunca puede.

A **Inma**, porque el final de este documento es tan suyo como mío. Porque mientras ella hablaba de Algernon Blackwood, yo lo hacía de protectivos e hidrorrepelentes. Porque las largas noches intercambiando documentos y estableciendo “metas” han logrado crear lo que detrás de estas líneas se desarrolla.

A **Carles**, porque hoy en día andando no mira el suelo, mira hacia arriba, buscando la pintura de “cielo y nubes”. Por esos kilómetros buscando cada una de las fachadas que en la Comunidad Valenciana se esconden esperando que alguien haga algo por recuperarlas. Porque sin su ayuda dentro y fuera de esta tesis, ésta, no hubiera sido posible.

A **Marisa**, por hacerme ver el color de manera diferente. A **Merche**, por sus criterios, sus correcciones y sus ideas.

A **Pilar Roig**, por hacerme en gran medida lo que hoy soy. Por acogerme hace muchos años en restauración y por ser un gran referente profesional, y además “amiga”.

Y por último a **Josele**, ese “cavaller” que día a día me ha acompañado, que me hace crecer en este mundo, que confía, que me enfada; un director, que es amigo. Bien sabes que sin ti, esta tesis nunca hubiera acabado. Gracias por la implicación que esto ha supuesto, por tus ideas, tus consejos, y por ayudarme a cerrar este capítulo de mi vida.

Y por último quizás los agradecimientos más importantes de esta tesis.

A **Fran**, por estar ahí, por ser uno más de la familia, por la paciencia, por la ayuda en las probetas.

A **Rebecca**, porque sin ella muchas veces mi vida no tendría ni sentido, ni rumbo. Porque es ella la que anima, la que siempre tira para adelante, la que nunca se rinde y es constante, no yo. La que tantas veces ha financiado este proyecto... Gràcies.

Y como no, a **Papa y Mumi**, porque esto realmente es por ellos. Hace muchos años que confiaron en mí, que apostaron dando alas a mi vida. Ellos son los que realmente han sufrido esta tesis. Ellos construyeron los soportes, ellos tomaban mediciones cuando yo no estaba, ellos se hacían cargo de todo. Ellos preguntan ¿Cómo vas? ¿Cuánto te falta? Y mi contestación casi siempre es la misma... Grrrrrr... y aún así, ahí siguen, apoyando y siendo los pilares fundamentales de mi vida. **Gracias, porque esto, hoy sí, es para vosotros.**

RESUMEN CASTELLANO

Hasta ahora son pocos los estudios que se han centrado en la pintura de fachadas en Españas. La mala conservación de estas, y la desaparición de muchas de ellas, sumado a la poca investigación que este tipo de bienes patrimoniales han tenido, plantean hoy en día un estado de la cuestión limitado y fragmentado de estas. Esta mala conservación viene dada por un lado, por los agentes de deterioro propios que le afectan (agua de la lluvia, viento, radiación solar...), por otro, por la propia característica constructiva, y por último, por causas traumáticas.

Su carácter será decorativo, funcional, o bien ambos. El carácter decorativo responde a la intencionalidad de ciertos estamentos de demostrar su poder frente al resto. La funcionalidad de estas decoraciones variará a lo largo de la historia. Desde una función comercial o publicitaria a crítica social o política con el nacimiento del *graffitti*. Pero además la funcionalidad de estas, no es sólo una reivindicación, es también una funcionalidad arquitectónica de los edificios. La pintura mural en exteriores es una piel que recubre la edificación, es una parte más de la arquitectura que la sustentan. Ésta es el método de protección de los materiales que conforman el edificio. Son una barrera de defensa frente a los agentes medioambientales que atacan a una edificación. Los diferentes estratos con las que se conforman son el medio de protección de los materiales internos de construcción. La función estética por tanto se une a la funcional. En los últimos años asistimos a una preocupación cada vez mayor por este tipo de decoraciones, realizándose estudios y recuperaciones de muchas de ellas, creándose planes de conservación de las fachadas, y proyectos de restauración.

Este estudio pretende analizar uno de los procesos de actuación dentro de las restauraciones que se llevan a cabo en pinturas murales situadas en exterior, la reintegración cromática. Esta difiere de aquellas situadas en el interior en la metodología que se emplea. Por un lado, la aplicación del color es similar a la que podemos encontrar en pinturas resguardadas. Pero por otro lado la situación de estas pinturas hace que sea necesario un complemento que las haga más fuertes. Este complemento es lo que se conoce como hidrofugante o protector. Tradicionalmente el método de reintegración cromática de muchas pinturas murales situadas en exterior, no ha existido, ya que cuando estas estructuras pictóricas se encontraban pérdidas eran sustituidas por unas nuevas, o simplemente encaladas y ocultadas. No será hasta la segunda mitad del siglo XX cuando la industria química desarrolle productos que serán llevados al campo de la restauración de las pinturas murales, muchos de ellos con la idea de que estos materiales eran imperecederos.

Esta tesis doctoral se estructura en dos grandes bloques.

El primero hará un repaso por la situación real de las diferentes pinturas murales que podemos encontrar en los exteriores, prestando especial atención al caso valenciano. Se revisarán las técnicas de realización más empleadas en la pintura mural en exteriores, así como los agentes de deterioro que provocan su actual estado de conservación. Por último se realizará una revisión a dos conceptos teóricos que afectan de manera importante a la reintegración cromática, la legibilidad y la reversibilidad.

El segundo bloque se centra en los métodos de reintegración cromática que actualmente son empleados en fachadas policromadas. Se ha diseñado un estudio experimental en base a una serie de probetas para comprobar cómo las técnicas y los protectivos/hidrofugantes, más empleados, se comportan tras ser sometidas a un ciclo de envejecimiento natural de un año, en los cuales se han analizado cuatro parámetros físicos que ayudan a comprender su estabilidad: los cambios colorimétricos existentes, las variaciones de absorción de agua y resistencia a la abrasión mecánica y a la transferencia química de color por frotado (TQF).

RESUMEN EN VALENCIÀ

Fins ara són pocs els estudis que s'han centrat en la pintura de façanes a Espanya, no només en aquella que presenta programes decoratius (figuratius o geomètrics), sinó tampoc en el color que tenien els edificis, com tintes planes que ocultaven els materials emprats en la seva construcció. En aquests últims casos s'han realitzat plànols del color d'algunes ciutats importants, en el cas espanyol, València, Barcelona, Granada o Màlaga entre altres, enquadrats dins dels plans generals d'ordenació urbana (PGOU). Malgrat tot, aquests plans són puntuals i poc precisos.

La mala conservació de les façanes policromades, i la desaparició de moltes d'elles, sumat a la poca investigació que aquest tipus de béns patrimonials han tingut, plantegen avui en dia un estat de la qüestió limitat i fragmentat d'aquestes. Aquesta mala conservació ve donada per una banda, pels agents de deteriorament propis que l'afecten (aigua de la pluja, vent, radiació solar ...), de l'altra, per la pròpia característica constructiva (tècnica, materials, orientació de la façana, sistemes de protecció tipus aler, teuladers), i finalment, per causes traumàtiques.

El seu caràcter serà decoratiu, funcional, o bé tots dos. El caràcter decoratiu respon a la intencionalitat de certs estaments de demostrar el seu poder davant la resta. Durant el renaixement o el barroc la classe nobiliària decorarà edificis civils i religiosos per diferenciar-se així de la resta que ni tan sols es podien permetre un habitatge. La lluita de classes socials, no només es plasmarà en lluites polítiques, sinó també en la forma d'expressió plàstica de cada moment. La funcionalitat d'aquestes decoracions variarà al llarg de la història. Des d'una funció comercial o publicitària, com podem veure en diferents exemples d'època romana a Pompeia, a crítica social o política, com en època contemporània amb el naixement del graffiti. Però a més la funcionalitat d'aquestes, no és només una reivindicació, és també una funcionalitat arquitectònica dels edificis.

La pintura mural en exteriors és una pell que recobreix l'edificació, és una part més de l'arquitectura que la sustenten. Aquesta és el mètode de protecció dels materials que conformen l'edifici. Són una barrera de defensa davant els agents mediambientals que ataquen a una edificació. Els diferents estrats de calç, guix o ciment amb què es conformen són el mitjà de protecció dels materials interns de construcció, moltes vegades materials sensibles que sense aquest tipus de recobriment no haguessin subsistit fins a nosaltres. Una rajola esmaltada és més duradora que una simple rajola cuita. En la cultura egípcia, per exemple, les pintures murals no només servien de decoració de temples i tombes, no només tenia una funcionalitat espiritual, sinó també matèrica. En una cultura on la idea d'eternitat del món dels morts i dels déus estava molt present, una forma de fer perdurar més aquests edificis enfront de les inclemències mediambientals era recobrir-los amb guixos i policromar-los. La funció estètica per tant s'uneix a la funcional.

En els últims anys assistim a una preocupació creixent per aquest tipus de decoracions, realitzant estudis i recuperacions de moltes d'elles, creant-se plans de conservació de les façanes, i projectes de restauració que pretenen recuperar aquestes ornamentacions i també tornar un llegat cultural existent del qual hem perdut una gran part.

Aquest estudi pretén analitzar un dels processos d'actuació dins de les restauracions que es duen a terme en pintures murals situades en exterior, la reintegració cromàtica. Aquesta, realitzada a l'exterior, difereix d'aquelles situades a l'interior en la metodologia que es fa servir. D'una banda, l'aplicació del color, amb diverses tècniques i materials, és similar a la que podem trobar en pintures protegides. Però d'altra banda la situació d'aquestes pintures fa que sigui necessari un complement que les faci més fortes. Aquest complement és el que es coneix com hidrofugant o protector. Per tant entendrem durant tot aquest estudi la reintegració cromàtica com la interactuació dels materials d'ambdues fases.

Tradicionalment el mètode de reintegració cromàtica de moltes pintures murals situades en exterior, no ha existit, ja que quan aquestes estructures pictòriques es trobaven pèrdues o en mal estat, eren substituïdes per unes de noves, o simplement emblanquinades i ocultades. Trobem moltes vegades, per tant, reposicions de morter realitzades amb la mateixa tècnica pictòrica que l'original, o que segueixen les tècniques pictòriques tradicionals.

No serà fins a la segona meitat del segle XX quan els avanços en la indústria química desenvolupin productes que ràpidament seran emprats en la producció artística i més que seran portats al camp de la restauració de les pintures murals, molts d'ells amb la idea que aquests materials eren imperibles. Resines de tota mena, acríliques, viníliques, mètodes inorgànics (potenciats per centres de recerca per a la restauració, ICR, OPD ...), etc, s'aplicaran sobre els paraments policromats que es desenvolupen en els exteriors, moltes vegades sense saber amb certesa quins serien seus resultats en un futur.

Aquesta tesi doctoral s'estructura en dos grans blocs. El primer d'ells farà un repàs per la situació real de les diferents pintures murals que podem trobar en els exteriors, prestant especial atenció al cas valencià, ja que moltes de les pintures fins ara han passat desapercebudes per als professionals de tots els àmbits. A més es revisaran les tècniques de realització més emprades en la pintura mural en exteriors, així com els agents de deteriorament que provoquen el seu actual estat de conservació. Finalment es realitzarà una revisió a dos conceptes teòrics que afecten de manera important a la reintegració cromàtica. El primer d'ells la legibilitat, com a base principal d'aquest procés restauratiu, i el segon la reversibilitat, ja que com veurem, molts dels materials que s'empen són irreversibles, sent per tant un concepte sobre el qual reflexionar.

El segon bloc d'aquesta tesi se centra en els mètodes de reintegració cromàtica que actualment són emprats en façanes policromades. S'ha dissenyat un estudi experimental en base a una sèrie de provetes per comprovar com les tècniques i els protectors / hidrofugants, més empleats, es comporten després de ser sotmeses a un cicle d'envelliment natural d'un any, en els quals s'han analitzat quatre paràmetres físics que ajuden a comprendre la seva estabilitat: els canvis colorimètrics existents, les variacions d'absorció d'aigua i resistència a l'abrasió mecànica, i la transferència química de color per fregat (TQF).

SUMMARY IN ENGLISH.

Until now, few studies have focused on painting facades in Spain, not only in that it presents decorative programs (figurative or geometric), but not the color had buildings as hiding spot materials used in its construction. In recent cases they have made plans for the color of some major cities in the Spanish case, Valencia, Barcelona, Granada and Malaga among others, framed within the General Urban Plan (PGOU). Nevertheless, these plans are specific and vague.

The bad conservation of polychrome facades, and the disappearance of many of them, joined the little research that this kind of assets have today raised a state of limited and fragmented these question. This poor maintenance is given on the one hand, by the agents of deterioration that affect themselves (rainwater, wind, solar radiation ...), on the other, for the constructive (technical, material, orientation of facade systems characteristic type protective eaves, canopies ...), and finally by traumatic causes.

Its character will be decorative, functional, or both. The decorative nature responds to the intent of certain estates to demonstrate his power over the others. During the Renaissance and Baroque the noble class civil and religious decorates buildings to stand out from the rest so that not even they could afford a home. The struggle of social classes, not only will be reflected in political struggles, but also in the form of artistic expression of the moment. The functionality of these decorations varies throughout history. From a commercial or advertising function, as we can see different examples of Roman times in Pompeii, social criticism or political, as in contemporary times with the birth of graffiti. But besides this functionality, not just a claim, it is also an architectural feature of the building.

The outdoor mural is a skin that covers the building, is a part of the architecture that support it. This is the method of protection of materials that make up the building. They are a defense barrier against environmental agents that attack a building. The different layers of lime or cement plaster with which they make are the means to protect domestic supplies, often sensitive materials without this type of coating would not have survived to us. A glazed brick is more durable than a simple brick cooked. In Egyptian culture, for example, the wall paintings not only served as decoration of temples and tombs, not only had a spiritual function, but also of material. In a culture where the idea of eternity in the world of the dead and the gods was very present, a way to outlast these buildings from environmental inclement was polychrome and coats them with plaster. The aesthetic function therefore joins functional.

In recent years we are witnessing a growing concern about this type of decorations, performing studies and recovery of many of them, creating conservation plans facades and restoration projects aimed at recovering these ornaments and also return an existing cultural heritage which we have lost much.

This study aims to analyze one of the processes acting within the restorations carried out in murals located outdoors, chromatic reintegration. This, carried out abroad, it differs from those located inside the methodology used. On the one hand, the application of color, with different techniques and materials, is similar to what we find in indoor paintings. But on the other hand the situation of these paintings makes a supplement that makes them stronger necessary. This

add-on is what is known as repellent or protective. Therefore we understand throughout this study chromatic reintegration as the interaction of both phases materials.

Traditionally the method of chromatic reintegration of many murals located outdoors, has not existed, because when these pictorial structures were lost or damaged, they were replaced with new ones, or simply whitewashed and hidden. It is often therefore replacements mortar made with the same technique as the original pictorial or following traditional painting techniques.

Not until the second half of the twentieth century, when advances in the chemical industry to develop products that will quickly be used in artistic production and also to be taken to the field of restoration of wall paintings, many of them with the idea that these materials were evergreen. All resins, acrylic, vinyl, inorganic methods (powered by research centers for restoration, ICR, OPD ...), etc., will be applied to the polychrome walls that develop in the outer, often without knowing with certainty what would results in the future.

This thesis is divided into large blocks. The first of these will review the actual situation of the various murals that can be found on the outside, with particular attention to the Valencian case, since many of the paintings have so far gone unnoticed for professionals in all areas. Furthermore embodiment techniques used in the mural painting outdoors and the agents of deterioration that cause its current condition will be reviewed. Finally, a review will be conducted two theoretical concepts that significantly affect the chromatic reintegration manner. The first readability, as the main basis of this restorative process, and the second reversibility, as we shall see, many of the materials used are irreversible, making it a concept on which to reflect.

The second part of this thesis focuses on the methods of chromatic reintegration are currently employed in polychrome facades. We have designed a pilot study based on a series of samples to see how the techniques and protective / repellents, more employees behave after being subjected to a cycle of natural aging of a year, which have analyzed four parameters help physicists understand its stability: existing colorimetric changes, changes in water absorption

INDICE.....	10
INTRODUCCIÓN.....	15
OBJETIVOS.....	19
METODOLOGÍA.....	19
I. PROBLEMÁTICA DE LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EJECUTADOS EN EL EXTERIOR.....	21
I.1 APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LA PINTURA MURAL EN EXTERIOR EN OCCIDENTE.....	25
I.1.1 Los inicios del arte y el desarrollo de la pintura mural.	
I.1.2 La propedéutica medieval y el desarrollo de las portadas escultórico-pictóricas: el color como modelador del arte.	
I.1.3 Los ciclos pictóricos del Renacimiento y el Barroco: la victoria del paganismo sobre la religión.	
I.1.4 Arquitecturas pintadas: el neoclasicismo del siglo XIX y la propaganda política del siglo XX. Cuando la ciudad se convierte en lienzo....	
I.1.5 Las arquitecturas pintadas en el ámbito valenciano.	
I.2 TÉCNICAS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA PINTURA MURAL EXTERIOR.....	53
I.3 FACTORES DE DETERIORO.....	67
I.3.1 Alteraciones debidas a los fenómenos naturales: químicos, físicos y biológicos.	
I.3.2 Presencia de contaminantes.	
I.3.3 Acción directa del hombre.	
I.3.4 Metodología de ejecución.	
I.4 EL CONCEPTO DE REVERSIBILIDAD.....	76
I.5 EL CONCEPTO DE LEGIBILIDAD.....	79
I.5.1 Legibilidad de contexto.	
I.5.2 Legibilidad total.	
I.5.3 Legibilidad de intervención.	

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES.....	83
II.1 MATERIALES MÁS COMUNES.....	90
II. 1.1 Técnicas de reintegración cromática.	
II. 1.1.1 Acuarela.	
II.1.1.2 Pigmentos y agua de cal.	
II.1.1.3 Pigmentos y caseinato.	
II.1.1.4 Pigmentos y resinas acrílicas.	
II.1.1.5 Pigmentos y silicatos.	
II.1.2 Hidrofugantes/protectivos.	
II.1.2.1 Inorgánicos.	
II.1.2.1.1 Hidróxido de bario.	
II.1.2.1.2 Oxalato amónico.	
II.1.2.2 Orgánicos.	
II.1.2.2.1 Resinas acrílicas.	
II.1.2.2.2 Fluoroelastómeros.	
II.1.2.2.3 Resinas vinílicas.	
II.1.2.2.4 Otras.	
II.1.2.3 Híbridos.	
II.1.2.3.1 Siloxanos.	
II.1.2.3.2 Silicatos de etilo.	
II.1.2.3.3 Resinas silicónicas.	
II.2 EXPERIMENTACIÓN.....	101
II.2.1 Factores a evaluar.	
II.2.2 Confección de probetas.	
II.2.2.1 Soporte.	
II.2.2.2 Pigmentos.	
II.2.2.3 Técnicas de reintegración.	
II.2.2.4 Protectivos/hidrofugantes.	
II. 2.3. Descripción de las pruebas.	
II.2.3.1 Envejecimiento natural y condiciones climatológicas de degradación.	
II.2.3.2 Análisis colorimétrico.	
II.2.3.3 Resistencia a la abrasión mecánica.	
II.2.3.4 Trasferencia química por frotado (TQF).	
II.2.3.5 Índice de absorción de agua.	

II.3.1 Resultados y discusión de los resultados del análisis colorimétrico.

II.3.1.1 Análisis comparativo dependiendo del método de protección.

II.3.1.1.1 Probetas sin protección.

II.3.1.1.2 Probetas Silo 111®.

II.3.1.1.3 Probetas Silo 112®.

II.3.1.1.4 Probetas Estel 1100®.

II.3.1.1.5 Probetas Fluormet ®.

II.3.1.1.6 Probetas Paraloid B72® 5% en acetona.

II.3.1.1.7 Probetas Acril® 5% en agua.

II.3.1.1.8 Probetas Hidróxido de bario.

II.3.1.1.9. Probetas Oxalato amónico.

II.3.1.2 Análisis comparativo dependiendo de la técnica de reintegración.

II.3.1.2 Técnicas vs. Protección.

II.3.1.2.1 Acuarela.

II.3.1.2.2 Agua y pigmentos.

II.3.1.2.3 Agua de cal y pigmentos.

II.3.1.2.4 Caseinato al 10% y pigmentos.

II.3.1.2.5 Caseinato al 20% con agua de cal 50% y pigmentos.

II.3.1.2.6 Acril® 5% en agua y pigmentos, Acril® 10% en agua y pigmentos.

II.3.2 Resultados y discusión de los resultados de la resistencia a la abrasión mecánica.

II.3.2.1. Probetas sin protección.

II.3.2.2 Protectivos orgánicos: Paraloid B72® 5% en acetona, Acril® 5% en agua y Fluormet ®.

II.3.2.3 Protectivos inorgánicos: Bario y Oxalato de amonio.

II.3.2.4 Protectivos organosilíceos o híbridos: Silo 111®, Silo 112®, y Estel 1100®.

II.3.3 Resultados y discusión de los resultados de la transferencia de color por frotado (TQF)

II.3.3.1 Probetas sin protección

II.3.3.2 Protectivos inorgánicos: bario y Oxalato amónico

II.3.3.3 Protectivos orgánicos: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®.

II.3.3.4 Protectivos organosilíceos o híbridos: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

II.3.4 Resultados y discusión de los resultados del índice de absorción.

II.3.4.1 Probetas sin protección.

II.3.4.2 Protecciones orgánicas.

II.3.4.3 Protecciones inorgánicas.

II.3.4.4 Protecciones organosilíceas o híbridas.

II.3.5 Discusión general de los resultados.

II.3.5.1 Probetas de caseinato amónico al 10%.

II.3.5.1.1 Caseinato amónico al 10% sin protección.

II.3.5.1.2 Caseinato amónico al 10% y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.1.3 Caseinato amónico al 10% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.1.4 Caseinato amónico al 10% con protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.2 Probetas de caseinato amónico al 20% y 50% de agua de cal.

II.3.5.2.1 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal sin protección.

II.3.5.2.2 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.2.3 Caseinato amónico al 20% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.2.4 Caseinato amónico al 20% y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.3 Probetas de acuarela.

II.3.5.3.1 Acuarela sin protección.

II.3.5.3.2 Acuarela y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.3.3 Acuarela y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.3.4 Acuarela y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.4 Probetas de agua y pigmentos.

II.3.5.4.1 Agua y pigmentos sin protección.

II.3.5.4.2 Agua y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.4.3 Agua y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.4.4 Agua y pigmentos y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.5 Probetas de agua de cal y pigmentos.

II.3.5.5.1 Agua de cal y pigmentos sin protección.

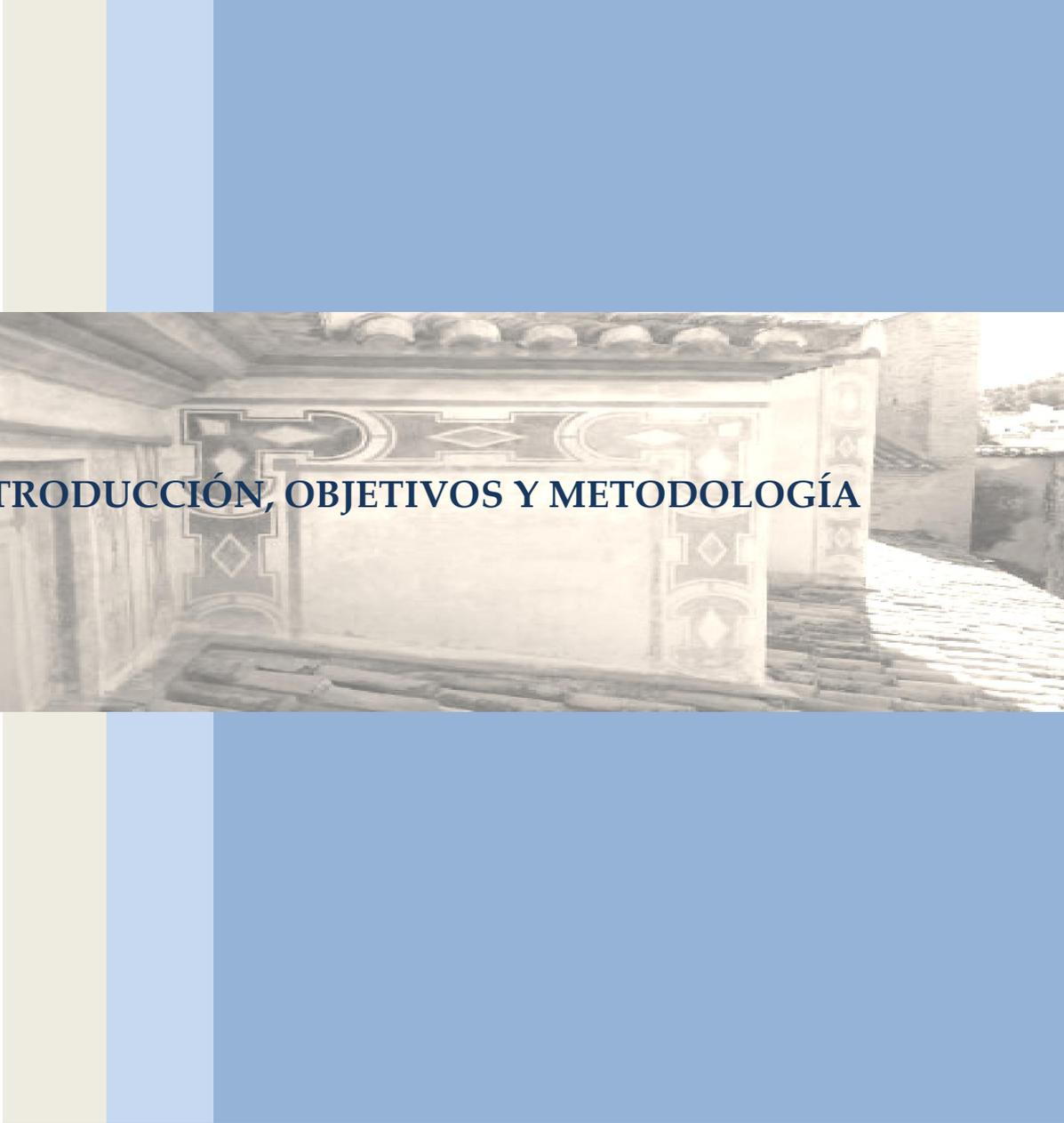
II.3.5.5.2 Agua de cal y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.5.3 Agua de cal y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.5.4 Agua de cal y pigmentos y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.6 Probetas de Acril® 5% en agua y pigmentos, y Acril® 10% en agua y pigmentos.

CONCLUSIONES.....	163
BIBLIOGRAFIA.....	168
ANEXOS.....	178



INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Durante mi estancia, entre los años 2006-2007, como becario Leonardo da Vinci, en el laboratorio de restauración Stefanini e Di Franco Associati SrL. (Trento) tuve ocasión de visitar las fachadas policromas de Villa Margone (Località Margon, Trento), restauradas en el año 2005 por parte de la empresa y que se encontraban en un avanzado estado de degrado, pero no de la pintura, sino de las reintegraciones cromáticas realizadas lo que dificultaba su propia legibilidad. La climatología adversa de la zona, sumada a la técnica de reintegración cromática/hidrofugación empleada, marcaron el devenir de las policromías situadas en estos exteriores.

En ese momento surgieron muchas preguntas... ¿Cuál era el motivo? ¿Una técnica diferente hubiera perdurado más? ¿Cómo funcionan los protectivos e hidrofugantes? Estas preguntas son el punto de partida de esta tesis doctoral.

Hasta ahora son pocos los estudios que se han centrado en la pintura de fachadas en España¹, no solo en aquella que presenta programas decorativos (figurativos o geométricos), sino tampoco en el color que tenían los edificios, como tintas planas que ocultaban los materiales empleados en su construcción. En estos últimos casos se han realizado planos del color de algunas ciudades importantes, en el caso español, Valencia, Barcelona, Granada o Málaga entre otras, encuadrados dentro de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU). A pesar de todo, estos planes son puntuales y poco precisos.

Desde los inicios del arte la pintura en exteriores ha estado presente *lo único que realmente va a cambiar son tres cosas: la renovación periódica de los artistas; los repertorios ornamentales de las fachadas (...) y la presencia cada vez mayor de la técnica del buen fresco* (Asenjo, 2008, p. 63).

La mala conservación de las fachadas policromadas, y la desaparición de muchas de ellas, sumado a la poca investigación que este tipo de bienes patrimoniales han tenido, plantean hoy en día un estado de la cuestión limitado y fragmentado de estas. Esta mala conservación viene dada por un lado, por los agentes de deterioro propios que le afectan (agua de la lluvia, viento, radiación solar...), por otro, por la propia característica constructiva (técnica, materiales, orientación de la fachada, sistemas de protección tipo alero, tejadillos...), y por último, y como denota Giulio Carlo Argan, por causas traumáticas *bombardamenti (...) terremoto (...) o speculazione immobiliare. Se le città europee seguiranno ad essere domino quasi incontrastato della speculazione edilizia, i loro patrimoni culturali saranno in breve irrimediabilmente perduti* (Argan, G.C., 1982, p. 9-10).

¹ Eduardo Asenjo Rubio, en su tesis doctoral, y posterior publicación de esta, realizó un gran trabajo de estudio y clasificación de las fachadas policromadas de la ciudad de Málaga. Este estudio es uno de los pocos en los que las fachadas se estudian desde su vertiente histórica, artística y conservativa. ASENJO, E. (2008). *Urbspicta. El legado cultural de las arquitecturas pintadas en Málaga*. Málaga. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. En el caso valenciano, ni siquiera encontramos referencias a este tipo de decoraciones. En el caso europeo sí que encontramos diversos estudios realizados sobre las decoraciones en exteriores. Cabe destacar el Congreso Internacional de 1982 realizado en Génova, *Facciate dipinte: conservazione e restauro*, que fue uno de los primeros que se centró en el estudio de este tipo de decoraciones, tanto desde el punto de visto histórico-artístico, como desde el de las intervenciones restaurativas.

Como bien señala Laura Mora, estos hechos sumados a *la loro relativa durata nel tempo (...) non deve indurci a credere che tal volta gli intonaci non siano stati pensati* (Mora, 1982, p. 151).

Su carácter será decorativo, funcional, o bien ambos, *I materiali di superficie sono stati pensati con la funzione e di completare decorativamente e di proteggere la sua struttura da fattori storni di degradazione* (Mora, 1982, p. 151). El carácter decorativo responde a la intencionalidad de ciertos estamentos de demostrar su poder frente al resto. Durante el renacimiento o el barroco la clase nobiliaria decorará edificios civiles y religiosos para diferenciarse así del resto que ni tan siquiera se podían permitir una vivienda. La lucha de clases sociales, no sólo se plasmará en luchas políticas, sino también en la forma de expresión plástica de cada momento. La funcionalidad de estas decoraciones variará a lo largo de la historia. Desde una función comercial o publicitaria, como podemos ver en diferentes ejemplos de época romana en Pompeya, a crítica social o política, como en época contemporánea con el nacimiento del *graffiti*. Pero además la funcionalidad de estas, no es sólo una reivindicación, es también una funcionalidad arquitectónica de los edificios.

La pintura mural en exteriores es una piel que recubre la edificación, es una parte más de la arquitectura que la sustentan. Ésta es el método de protección de los materiales que conforman el edificio. Son una barrera de defensa frente a los agentes medioambientales que atacan a una edificación. Los diferentes estratos de cal, yeso o cemento con las que se conforman son el medio de protección de los materiales internos de construcción, muchas veces materiales sensibles que sin este tipo de recubrimiento no hubiesen subsistido hasta nosotros. Un ladrillo esmaltado es más duradero que un simple ladrillo cocido. En la cultura egipcia, por ejemplo, las pinturas murales no sólo servían de decoración de templos y tumbas, no sólo tenía una funcionalidad espiritual, sino también mágica. En una cultura donde la idea de eternidad del mundo de los muertos y de los dioses estaba muy presente, una forma de hacer perdurar más estos edificios frente a las inclemencias medioambientales era recubrirlos con yesos y policromarlos. La función estética por tanto se une a la funcional.

En los últimos años asistimos a una preocupación cada vez mayor por este tipo de decoraciones, realizándose estudios y recuperaciones de muchas de ellas, creándose planes de conservación de las fachadas, y proyectos de restauración que pretenden recuperar estas ornamentaciones y también devolver un legado cultural existente del cual hemos perdido una gran parte.

Este estudio pretende analizar uno de los procesos de actuación dentro de las restauraciones que se llevan a cabo en pinturas murales situadas en exterior, la reintegración cromática. Esta, realizada al exterior, difiere de aquellas situadas en el interior en la metodología que se emplea. Por un lado, la aplicación del color, con diversas técnicas y materiales, es similar a la que podemos encontrar en pinturas resguardadas. Pero por otro lado la situación de estas pinturas hace que sea necesario un complemento que las haga más fuertes. Este complemento es lo que se conoce como hidrofugante o protector. Por tanto entenderemos durante todo este estudio la reintegración cromática como la interacción de los materiales de ambas fases.

Tradicionalmente el método de reintegración cromática de muchas pinturas murales situadas en exterior, no ha existido, ya que cuando estas estructuras pictóricas se encontraban perdidas o en mal estado, eran substituidas por unas nuevas, o simplemente encaladas y ocultadas. En documentación antigua se le aplica el término de *aclarar* al hecho de renovar el color a una

fachada (Asenjo, 2008, p. 144) o también se habla de *rinnovamento* (Mora, 1982, p. 151). Encontramos muchas veces, por tanto, reposiciones de mortero realizadas con la misma técnica pictórica que el original, o que siguen las técnicas pictóricas tradicionales.

No será hasta la segunda mitad del siglo XX cuando los avances en la industria química desarrollen productos que rápidamente serán empleados en la producción artística y además que serán llevados al campo de la restauración de las pinturas murales, muchos de ellos con la idea de que estos materiales eran imperecederos. Resinas de todo tipo, acrílicas, vinílicas, métodos inorgánicos (potenciados por centros de investigación para la restauración, ICR, OPD...), etc, se aplicarán sobre los paramentos policromados que se desarrollan en los exteriores, muchas veces sin saber con certeza cuáles serían sus resultados en un futuro.

Esta tesis doctoral se estructura en dos grandes bloques. El primero de ellos hará un repaso por la situación real de las diferentes pinturas murales que podemos encontrar en los exteriores, prestando especial atención al caso valenciano, ya que muchas de las pinturas hasta ahora han pasado desapercibidas para los profesionales de todos los ámbitos. Además se revisarán las técnicas de realización más empleadas en la pintura mural en exteriores, así como los agentes de deterioro que provocan su actual estado de conservación. Por último se realizará una revisión a dos conceptos teóricos que afectan de manera importante a la reintegración cromática. El primero de ellos la legibilidad, como base principal de este proceso restaurativo, y el segundo la reversibilidad, ya que como veremos, muchos de los materiales que se emplean son irreversibles, siendo por tanto un concepto sobre el que reflexionar.

El segundo bloque de esta tesis se centra en los métodos de reintegración cromática que actualmente son empleados en fachadas policromadas. Se ha diseñado un estudio experimental en base a una serie de probetas para comprobar cómo las técnicas y los protectivos/hidrofugantes, más empleados, se comportan tras ser sometidas a un ciclo de envejecimiento natural de un año, en los cuales se han analizado cuatro parámetros físicos que ayudan a comprender su estabilidad: los cambios colorimétricos existentes, las variaciones de absorción de agua y resistencia a la abrasión mecánica y a la transferencia química de color por frotado (TQF).

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

La tesis doctoral que a continuación se presenta se articula en dos grandes bloques agrupados en torno a los dos objetivos generales que pretenden responder las cuestiones planteadas anteriormente.

Por una parte en relación a la problemática específica de la reintegración de los murales ejecutados en exteriores el objetivo principal es definir el objeto patrimonial en sí: las pinturas murales como revestimientos arquitectónicos externos, su situación actual y sus problemáticas.

Los objetivos específicos a desarrollar son:

- Breve recorrido por la pintura mural en exteriores desde su vertiente histórico-artística.
- Analizar la situación de este tipo de decoraciones en la comunidad valenciana y crear un pequeño catálogo de estas. ¿Existen este tipo de decoraciones? ¿Son numerosas?...
- Revisar los materiales que la conforman.
- Revisar los agentes de deterioro que influyen en la conservación de estas.
- Revisar dos conceptos que influyen en la reintegración cromática: la reversibilidad y la legibilidad.

Por otra parte y una vez conocidos la estructura material y los agentes de deterioro de las decoraciones en exteriores, el objetivo principal del punto concerniente al comportamiento de los materiales utilizados para la reintegración de murales exteriores consiste en abordar la problemática e intentar averiguar la respuesta al envejecimiento natural de los sistemas de reintegración seleccionados.

Este estudio ofrecerá datos objetivos relativos que pueden ayudar a comprender mejor la evolución temporal de estos materiales y por lo tanto a la toma de de decisiones a la hora de plantear y realizar la reintegración en este tipo de bienes.

Los objetivos específicos a desarrollar son:

- recopilar y clasificar algunos de los sistemas de reintegración/hidrofugación.
- Medir la variación de una serie de parámetros físicos que permitan definir la estabilidad de estas. Estos parámetros son: el comportamiento cromático; la transferencia de color mediante frotado (TQF); la resistencia mecánica de las técnicas de reintegración cromática en relación con los protectivos y las cualidades que estos les confieren; y la absorción de agua para comprobar los cambios que producen los hidrofugantes/protectivos, y su duración a corto plazo.

La metodología empleada para alcanzar el primer objetivo principal es la propia del campo de las humanidades. La revisión documental y bibliográfica será el punto de partida para conocer las fachadas policromadas, las técnicas y materiales de ejecución de estas y los agentes de deterioro a los que se enfrentan.

Además se completa con trabajo de campo, como son visitas técnicas a algunos bienes en proceso actual de restauración, o visitas a los diferentes lugares donde se encuentran este tipo de obras, además de entrevistas con restauradores, artistas o historiadores del arte, a los que se les suma la propia experiencia práctica.

Partiendo de los resultados del punto anterior, y para conseguir el segundo objetivo principal, se ha realizado el diseño y confección de una serie de probetas donde, tras un ciclo de un año de envejecimiento natural, se ha llevado a cabo la medición de los siguientes parámetros:

- Análisis de los cambios colorimétricos.
- Análisis de la transferencia de color química y mecánica.
- Análisis de la absorción de agua.
- Valoración conjunta comparada de los parámetros estudiados.



I. PROBLEMÁTICA DE LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EJECUTADOS EN EL EXTERIOR.

I. PROBLEMÁTICA DE LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EJECUTADOS EN EL EXTERIOR.

I.1 APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LA PINTURA MURAL EN EXTERIOR EN OCCIDENTE.

I.1.1 Los inicios del arte y el desarrollo de la pintura mural.

I.1.2 La propedéutica medieval y el desarrollo de las portadas escultórico-pictóricas: el color como modelador del arte.

I.1.3 Los ciclos pictóricos del Renacimiento y el Barroco: la victoria del paganismo sobre la religión.

I.1.4 Arquitecturas pintadas: el neoclasicismo del siglo XIX y la propaganda política del siglo XX. Cuando la ciudad se convierte en lienzo....

I.1.5 Las arquitecturas pintadas en el ámbito valenciano.

I.2 TÉCNICAS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA PINTURA MURAL EXTERIOR.

I.3 FACTORES DE DETERIORO

I.3.1 Alteraciones debidas a los fenómenos naturales: químicos, físicos y biológicos.

I.3.2 Presencia de contaminantes

I.3.3 Acción directa del hombre

I.3.4 Metodología de ejecución

I.4 EL CONCEPTO DE REVERSIBILIDAD

I.5 EL CONCEPTO DE LEGIBILIDAD

I.5.1 Legibilidad de contexto

I.5.2 Legibilidad total.

I.5.3 Legibilidad de intervención

La pintura mural ha sido desde siempre una de las expresiones artísticas más empleadas por el hombre. El Dr. Peiró López afirma que *la arquitectura se encontraba íntimamente ligada a la pintura y al color, cumpliendo las funciones estéticas y decorativas vinculadas a los usos de cada edificio* (Canales, 2006, p. 55). Como veremos en la primera parte de este capítulo la pintura mural en exteriores ha sido una forma más de ennoblecer la arquitectura realizada con materiales pobres. A pesar de todo, son pocos los ejemplos que han llegado a nosotros debido a diversas causas como las duras condiciones a las que están sometidas estas pinturas (sobre todo factores climatológicos y contaminación ambiental), o los cambios de moda y mentalidad que surgen en los diversos períodos artísticos.

A pesar de que la clasificación por estilos² puede considerarse poco adecuada, esta es una manera fácil de organizar la evolución del arte desde que el hombre empezó a desarrollar las primeras muestras artísticas hasta nuestra era. Esta clasificación atiende a razones temporales e ideológicas o culturales, a pesar que ni la línea de tiempo que se puede trazar es exacta, ni que las manifestaciones ideológicas o culturales son idénticas. Encontramos por tanto que períodos como el románico o el renacimiento se desarrollan de manera diferente en un ámbito del norte de Europa o en uno del sur. En cuanto a las manifestaciones ideológicas o culturales hemos de decir que en un mismo período podemos englobar el arte cristiano español del período gótico o el hispanomusulmán que se da en el sur de España, siendo estos diversos en cuánto a técnica o forma de representación estilística.

² El principal criterio de clasificación del arte radica en la consideración de las coordenadas espacio-temporales de las obras de arte y, en particular, en la valoración de sus consecuencias formales, sociales, funcionales, iconográficas, ideológicas y simbólicas. Cada cultura, entendiendo por tal las aspiraciones colectivas que confluyen en un momento y lugar determinados, conlleva unas tendencias artísticas afines. De esta circunstancia nace el concepto de estilo, cuyo punto de partida es la comprobación de que existen elementos comunes en obras realizadas durante un período de tiempo en un espacio concreto. La génesis, desarrollo y transformación de los diferentes problemas asociados al estilo resulta una referencia útil, pero el reconocimiento de esa utilidad no debe suponer una valoración jerárquica de obras o artistas, en virtud de una supuesta mayor o menor aproximación a un «estilo ideal», ni debe concederse indiscriminadamente más importancia a las primeras manifestaciones de un estilo que a sus desarrollos posteriores. Por otra parte, cuando el concepto de estilo se reduce a un mero reconocimiento de elementos formales, produce un empobrecimiento de su contenido que merma su utilidad, ya que deja al margen cuestiones iconográficas, sociológicas, etc., que también han de considerarse hilos conductores de problemas artísticos a lo largo del tiempo. Además, hay que tener en cuenta que el concepto de estilo no es válido en la época contemporánea: existen, más bien, corrientes del gusto, superpuestas en el espacio y con diversa duración temporal, que definen los criterios estéticos más generales.

Debemos hablar más bien de una evolución de la arquitectura pintada, desde época antigua, hasta épocas contemporáneas a nosotros, una evolución de las formas artísticas y estilísticas, y una evolución de la cultura o la ideología. Encontraremos tres tipos de evolución o cambios: por un lado la renovación de artistas y la consideración de estos. Por otro lado, el cambio del repertorio ornamental, tanto en su forma estética como en su forma ideológica. Y por último, el cambio de las técnicas.

Dos períodos serán claves en esta evolución, el Renacimiento y el Barroco, entendiendo estos como dos estilos que se desarrollan en etapas cronológicas diferentes dependiendo de la zona en la que se establezcan. En estos períodos se darán lugar diversos acontecimientos propicios al desarrollo de la pintura mural. Conforme avance el tiempo la ciudad se transformará en el lienzo de los artistas, de hecho Richard Haas afirmó que la ciudad era su lienzo (Haas, 2001). La pintura mural, a través del grafiti, tomará las calles, como símbolo de expresión de una sociedad, que plasmará su ideología en los muros de un urbanismo en continua evolución. La ciudad cambiará conforme cambie la sociedad, y con ello la forma de representación plástica.

En la segunda parte de este capítulo estudiaremos la evolución de las técnicas de realización de la pintura mural, así como el de los materiales. Veremos como la técnica del *buon fresco* será desbancada muchas veces por técnicas al seco, a pesar de que la tratadística abogue por la primera como técnica exclusiva para la realización de trabajos en exterior. Con el desarrollo de la química, se sumarán nuevos materiales a la pintura. Por un lado, los pigmentos cambiarán y con ellos el aglutinante empleado. El desarrollo de las pinturas al silicato en el siglo XIX y posteriormente en el siglo XX y XXI de las pinturas acrílicas, vinílicas, alquídicas, etc... marcarán un punto de inflexión en la realización de pinturas murales, sobre todo por el bajo coste y la rapidez en la ejecución de estos. Por otro lado, el uso de materiales procedentes de la construcción (hormigón, fibrocemento...), crearán nuevos soportes sobre los que realizar las pinturas. La delicada técnica del *buon fresco*, y las tradicionales técnicas al seco, irán siendo sustituidos progresivamente a partir del siglo XIX, desarrollándose nuevos sistemas pictóricos, en los que la delicadeza en el dibujo, la preparación del muro y de los materiales serán sustituidos por la rapidez en la ejecución y los materiales baratos.

En el tercer punto analizaremos los agentes de deterioro presentes en pinturas murales situadas en exteriores. Estos, diversos a los encontramos en un interior, son los que marcan muchas veces el estado en el que encontramos actualmente estas decoraciones. La radiación solar, los cambios de temperatura y humedad (en muchas zonas bruscos), el efecto de la erosión del viento o del agua de la lluvia y la contaminación ambiental son los agentes de deterioro a los que están expuestas estas obras.

Por último, en el cuarto y quinto punto, haremos una reflexión en torno a la reversibilidad y la legibilidad en los procesos de restauración de una pintura mural al exterior. La reintegración cromática, entendida como método para devolver la legibilidad a una fachada es realizada muchas veces con métodos irreversibles. Mientras que por un lado se contempla la hidrofugación de estas para evitar mayores daños y estabilizar la pintura, por otro buscamos que la intervención sea reversible, puntos paradójicos entre ellos.

I.1 APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LA PINTURA MURAL EN EXTERIOR EN OCCIDENTE.

I.1.1 LOS INICIOS DEL ARTE Y EL DESARROLLO DE LA PINTURA MURAL

Desde tiempos antiguos el hombre ha tenido la necesidad de ornamentar la arquitectura de uso cotidiano, de embellecerla cuando los materiales de esta no eran nobles. Así ocurre desde antiguo, pero será en las culturas cercanas al Éufrates, cuando un simple ladrillo fue decorado con esmalte para cambiar su apariencia³, y crear así obras como la puerta de los leones de Istar o el friso de los arqueros del Palacio de Susa, construido por Darío I.

La cultura egipcia fue una de las primeras en emplear el color en la arquitectura de manera directa. Los bajo relieves de los templos se embellecían con colores para resaltar los textos que en las paredes se narraban. Gracias a los grabados, acuarelas y escritos realizados por los primeros exploradores que viajaron hasta Egipto con las campañas napoleónicas y posteriormente por los investigadores de diferentes asociaciones europeas, como la *Egypt Exploration Foundation* de Londres, junto al trabajo de la arqueología podemos conocer cómo era la pintura mural de los exteriores de la arquitectura egipcia. Amelia B. Edwards, egiptóloga de finales del siglo XIX nos da en sus obras diferentes referencias a este tipo de decoración. *Las columnas (...) estaban coronadas por capiteles que ostentaban la cabeza de Hatasu (Hatshepsut), pero de ellas sólo quedan tirados en el suelo algunos fragmentos muy deteriorados. Los capiteles todavía muestran su brillante colorido* (Edwards, 2002, p. 273). A continuación y en una nota a pie de página explica el colorido de estos capiteles. *En 1874, dos de estos capiteles postrados, con la cabeza de Hathor, se hallaban en un admirable estado de conservación, el cabello aún amarillo, blanco el cristalino ocular, con un disco negro como iris; y el collar, si mal no recuerdo, negro, verde y rojo* (Edwards, 2002, p. 313).

Es en esta cultura cuando los *ss hdtw*, o señores de los contornos como se les conocía a los pintores, atendían a una jerarquía dentro de su trabajo y se especializaban en él. *Una vez trazadas las imágenes [...] se procedía a colorearlas. Para ello los "escribas de los contornos" actuaban en cadena. Uno de ellos comenzaba por cubrir los colores rosados de la piel de las mujeres, mientras que otro pintor cubría de marrón rojizo la piel de los hombres y quizá la madera de los barcos o de los troncos de los árboles si éstos aparecían en la representación. A continuación otro "escriba de los contornos" se ocupaba de colorear los blancos de los faldellines masculinos, de los vestidos femeninos, de las cuencas de los ojos y de aquellos otros detalles que incluyeran dicho color* (Bendala y López, 1996, p. 21).

³Además de apariencia, el revestimiento cerámico de un ladrillo también tenía un componente funcional, ya que con esto se creaba un aislante en los muros.

La pintura mural egipcia formaba parte de los complejos programas iconográficos desarrollados por los artistas para acompañar el alma del muerto en el viaje al Más Allá. El libro de los Muertos y el libro del Amduat, aparecen decorando los muros interiores de las tumbas de los faraones, como la de Tutankhamón (1334-1325 a.C.) o la de Ramsés I (1293-1291 a.C.), o en los templos que acompañaban a la tumba del faraón. Centrándonos en la pintura realizada en exteriores encontramos el templo dedicado a Horus en Edfú, en el cuál, los azules y los verdes decoran los capiteles en forma de flor de loto del amplio patio columnado. También se pueden apreciar restos de color en las paredes de la capilla de *Ra Horakty* del templo de Seti I en Abidos, en las que el dios Horus corona a Seti I como faraón del Alto y Bajo Egipto, o en la Sala Hipóstila del templo de Karnak, en la cual los escarabeos, símbolo de la resurrección, coronan los muros del templo.



Fig.1 Sala hipóstila del templo de Karnak, Egipto.

La cultura griega pintó sus mármoles pentélicos de colores para crear un conjunto escultórico-pictórico capaz de impresionar al ser humano. Es interesante la apreciación que Canales Hidalgo realiza sobre la visión neoclásica del arte griego, afirmando que se negaba la existencia de policromía en la arquitectura, teniendo como ideal arquitectónico *el templo griego de mármol blanco* (Canales, 2006, p. 55).



Fig.2. Reconstrucción pictórica del friso del Partenón.

El conocimiento de la pintura mural en exteriores de época griega y romana lo tenemos por los escasos restos llegados a nosotros y a través de la tratadística. Antonio Palomino en el siglo XVIII en su tratado, *Museo pictórico y escala óptica* nos da referencias sobre la pintura mural en exteriores de la antigüedad griega. *Pintábase también en Grecia los sitios públicos, como plazas, portales, y las aulas, o clases de las universidades (...)* (Palomino, 198, p. 53). . Vitrubio, en el Capítulo 5 del séptimo libro, hace referencia a la pintura en exteriores desde tiempos antiguos cuando se pintaban *otras estancias, como son las de primavera, otoño y verano, incluso los atrios y peristilos*⁴ (Vitrubio, 1993, p.90).

Junto a la escasa tratadística que trate la pintura en exteriores en época grecorromana, las primeras investigaciones arqueológicas serán las que descubran que la arquitectura de esta época estaba vinculada al color. Muchas de las decoraciones del pasado grecorromano las conocemos a través de las imágenes de Sir Lawrence Alma Tadema, que aunque en muchos casos idealizados, nos hablan de un pasado de esplendor lleno de color en el que la arquitectura quedaba supeditada a él.

⁴ Los atrios y peristilos son los grandes patios interiores de una casa o edificio público que se encuentra rodeado por columnas. Alrededor de estos se encontraban las estancias más importantes de la casa romana.

Las *metopas*⁵ de los edificios griegos aparecen más a menudo pintadas que esculpidas; fabricadas en barro cocido y pintadas de negro con sombreados rojos y anaranjados. Los únicos ejemplos de esta policromía en exteriores aceptablemente conservados, son las *metopas* del templo de Apolo en Thermón, pertenecientes al siglo V a.C., o los restos de policromía que podemos observar en algunos frontones esculpidos, como el del Viejo Templo de Tifón (templo de época arcaica, actualmente conservado en el Museo de la Acrópolis de Atenas) o los restos del friso de las panateneas del Partenón, hoy en día diseminados por diferentes museos. Todos estos ejemplos toman como punto de partida de la representación, la mitología. La pintura se empleará, además de como método de embellecimiento de los edificios, como método didáctico. Los muros se convirtieron en el testimonio *escrito* de la tradición oral. Podemos decir, por tanto, que fue la sociedad griega la que vinculó la pintura mural situada en el exterior con la arquitectura como método de expresión plástica, pintura que será heredada posteriormente por Roma. *Cultura urbana desde su inicio, consideró los muros, interiores y exteriores, de los edificios como soporte publicitario, fijaban avisos y rotulaban comercios* (Canales, 2006, p.57-58).



Fig.3. *Perseo corriendo con la cabeza de medusa. Metopa policromada del Templo de de Apolo en Thermón. Museo Arquelógico Nacional de Atenas.*

En el arte romano aparecen por primera vez conjuntos murales que hemos podido llegar a conocer situados en el exterior, como son los de Pompeya y Herculano, no solamente en las fachadas, sino también en los patios en torno a los cuales giraba la vida de los romanos. Un ejemplo de ello son las pinturas murales de la *Casa de Ariadna* en Pompeya (también conocida como *Casa de los capiteles pintados*) o la *casa de la Venus de la concha*. La mitología y las leyendas antiguas romanas (como la fundación de la ciudad de Roma) serán los temas iconográficos figurativos que acompañarán a los grandes despliegues de arquitecturas fingidas que se desarrollarán en los muros. Durante el primer estilo, llamado helenístico (siglo II y primera mitad del I a.C) se realizarán imitaciones de sillaría, imitaciones de mármoles, y será muy empleado en fachadas, patios y corredores abiertos. Durante el segundo estilo (arquitectónico) y el tercero (ornamental), las perspectivas arquitectónicas llenarán los muros. Se seguirá empleando el despiece de sillares y la imitación de mármoles, pero nacerá el trampantojo arquitectónico. En el último estilo, ilusionista, las formas arquitectónicas serán cada vez

⁵ Las *metopas* son unas placas decorativas que aparecen junto a los *triglifos* en los frisos de los templos de orden dórico. Por norma general, la decoración de los *triglifos* eran tres bandas verticales, y las de las *metopas* escenas mitológicas o históricas.

más recargadas e idealizadas. Serán construcciones imposibles con decoración exuberante, muy criticadas por Vitrubio. Pero no solo eran representaciones figurativas. Una cualidad que se le dará a la pintura en exteriores es la funcionalidad, y sirva como ejemplo los listados de precios situados en las fachadas de las *tabernae* pompeyanas o los escritos electorales que se conservan. Otro ejemplo de policromía, esta vez aplicada a escultura en exteriores de época romana es el *Ara Pacis*, altar realizado en época augustea para celebrar la paz de Roma. En este se conservan restos de policromía sobre el mármol de diferentes colores, predominando el verde y el azul. Como vemos, en las culturas antiguas el color ha estado ligado a la arquitectura y a su exterior. Los temas religiosos, mitológicos o funerarios serán la base de la narración plástica de la pintura mural. Temas que se reproducirán durante toda la historia del arte. A pesar de todo son escasos los ejemplos que podemos encontrar, y tendremos que esperar hasta el avance de la historia, para poder encontrar los grandes conjuntos murales.



Fig.3 Graffiti electoral en Pompeya, Italia.

I. 1.2. LA PROPEDEÚTICA MEDIEVAL Y EL DESARROLLO DE LAS PORTADAS ESCULTÓRICO-PICTÓRICAS: EL COLOR COMO MODELADOR DEL ARTE.

El arte ha asociado su existencia a las religiones durante siglos; ha desempeñado la labor de exaltar y extender la fe en determinadas creencias, y, en cierta manera, ha cumplido una función publicitaria (Canales, 2006, p.29). El cristianismo aprovechará todos los cultos paganos para, como dice Cantó Rubio, *en una segunda lectura, reconducir los temas al pensamiento evangélico* (Cantó, 1985, p. 71). El arte servirá para adaptarlos al cristianismo y que la gente los conociera. Se retomará la función propedéutica del arte, iniciada en Grecia con la plasmación plástica de la tradición oral y que tendrá su máximo exponente durante el románico. La pintura y con ella el color se convertirá en un medio empleado por la iglesia católica para hacer llegar su mensaje a una población iletrada en su inmensa mayoría, los *illiterati* o *rustici* (Rivas, 2008, p. 285). Muchos son los escritores que abogan por la pintura como método didáctico, como por ejemplo Gregorio Magno. En su *Epístola ad Serenum* podemos leer *la pintura se expone en las iglesias para que los que no conocen las letras, lean al menos con la vista en las paredes lo que no pueden leer en los códices* (Tatarkiewicz, 2002, p. 111). También Walafrido Strabo hace hincapié en la relación del arte con la religiosidad, *es evidente que por muchas razones cuán útil resulta el conocimiento de la pintura. En primer lugar, porque la pintura es la literatura de los incultos* (Tatarkiewicz, 2002, p. 111). De esta manera la religión quedará plasmada en las pinturas de las iglesias como método de adoctrinamiento de los fieles.

Ahora bien, a pesar del empleo de la pintura como método de adoctrinamiento, la pregunta es ¿Se decoraban los exteriores de las edificaciones durante el arte medieval? *Parece evidente que sí había un destacado interés por la plástica exterior del edificio, lo que se conseguía mediante el uso de diferentes recursos, no necesariamente pictóricos, tales como materiales de diferentes calidades, para obtener variadas texturas y efectos cromáticos* (Fernández y Galván, 2008, p. 52). Si nos acercamos a las fuentes escritas podemos encontrar a Luciano de Samostata que escribió en una de sus obras, *el muro que rodea la ciudad es alto y pintado de colores, muy parecido en su gama al arco iris* (Samostata, 1998, p. 78). En el siglo X en la Península encontramos ejemplos de pintura mural realizada en exteriores por el arte cristiano, por ejemplo la iglesia de San Julián de los Prados que decoró los paramentos este y norte con estucos de color rojo y ocre-amarillo. Muchos pórticos de iglesias románicas, y también góticas, fueron policromados en diversas ocasiones por estar sujetos a las normas y disposiciones estilísticas a los que se les ha tenido que adaptar, por ser uno de los medios de divulgación de la Historia Sagrada más directos y cercanos al pueblo (Cortázar y Pardo, 2009, p. 13-14). Podemos decir por tanto que existía un interés por la decoración pictórica de los exteriores, ya no sólo en pintura mural, sino también en escultura monumental policromada.

Aún persisten ciertos prejuicios acerca de la policromía sobre piedra que la harían figurar en una categoría inferior con respecto a sus homólogas sobre otros soportes. Si bien es cierto que frecuentemente podemos toparnos con ejemplos de estatuaria en piedra cuya policromía adolece de una importante escasez de recursos y matices pictóricos, son numerosas las muestras con las que contamos donde las posibilidades en este sentido han sido explotadas hasta sus últimas consecuencias.

En relación con lo anterior, es de destacar el hecho de que la menor o mayor variedad y riqueza de las policromías ejecutadas sobre la piedra, aunque dependiente de multitud de factores, se encuentra en función directa del periodo histórico dentro del cual está englobada. Podemos ver como las policromías del periodo románico constan de una gama tonal y una sofisticación mucho menor que las que corresponden al gótico. Este hecho, que desde luego no es privativo de la policromía sobre piedra -ya que habremos de hacerlo extensivo asimismo a la policromía sobre madera- era destacado por Viollet-Le-Duc cuando afirmaba, refiriéndose a la primera que *Raramente en la primera mitad del siglo XII se encuentran estatuas coloreadas de tonos diversos [...] Es hacia 1140 cuando la coloración se apodera de la estatuaria, tanto de la colocada en el exterior como en el interior.*

Así pues, será dentro del arte gótico cuando la policromía sobre piedra despliegue toda la gama de posibilidades técnicas que la harán equiparable a la realizada en madera. Existen numerosos ejemplos de estatuaria exenta ejecutados en piedra y policromados, que resisten perfectamente la comparación, en lo que a complejidad técnica y riqueza de acabados se refiere, con sus equivalentes realizados en madera.

Esto no es nada sorprendente si tenemos en cuenta el hecho de que las formas de la estatuaria en piedra, correctamente talladas y pulidas ofrecían un excelente material de base sobre el que poder ejecutar una esmerada labor de policromado, máxime si éste estaba destinado a ser contemplado a escasa distancia del observador. En el interior de las iglesias se daban estas especiales circunstancias, que se ven atenuadas en el caso de la estatuaria desplegada sobre las fachadas de los templos. Resulta comprensible el hecho de que los pintores encargados de policromar esta última desarrollasen una labor menos meticulosa de la que les correspondería ejecutar en el interior de los edificios. No deja de tener sentido el hecho de que estas estatuas y relieves arquitectónicos situados a la intemperie y por lo general, a una mayor distancia con respecto al observador, recibiesen un policromado menos escrupuloso y más efectista que el desplegado en el interior. A este respecto, determinados investigadores han llegado a la conclusión de que tal diferencia de calidad podría deberse al hecho de que las esculturas de estas portadas no habrían de poseer [...] *el mismo significado litúrgico o de culto que las esculturas de los retablos y que no estaban hechas para ser vistas tan de cerca ni para ser contempladas tan larga e intensamente* (Detlef, 2002, p. 45).

La escultura y la pintura mural románica, y también la gótica, llenarán las fachadas como medio de expresión. El color, *a través de su vinculación semántica con la claridad – y por lo tanto con la luz-, dará lugar a todo un lenguaje simbólico* (Rivas, 2008, p.241). En este sentido *los colores brillantes de los frescos [...] o mosaicos resaltaban en la decoración y reflejaban la luz, multiplicando las fuentes de iluminación* (Suso, 1993, p. 156), interpretada como fuente de la divinidad. El paraíso estará considerado como el reino de la luz, frente a la oscuridad del reino de Satán. A pesar de no ser pinturas murales, la escultura de las fachadas será policromada para embellecerlas. *El objetivo del acabado es, además de infundirles vida, haciéndolas más apetecible a su contemplación, en muchos casos modificar y enriquecer el juego de luz y forma tan importante en una escultura* (Cortázar y Pardo, 2009, p. 2). Durante el gótico el color acompañará la escultura, que llenará las fachadas de las iglesias y catedrales, extrayendo el color del interior producido por las vidrieras hacia el exterior. Murray, con relación a la policromía de las portadas de las catedrales góticas, y en

concreto a la de la catedral de Amiens, nos dice, *con sus vestidos vivamente ornamentados, sus carnaciones rosas y sus ojos pintados, estas figuras, con acabados muy trabajados debían, en otro tiempo, haberse parecido a las criaturas humanas vivas. Deberían, pues, haber provocado un efecto de choque real a los visitantes contemporáneos de la catedral. Numerosas entre ellos eran las gentes venidas del campo, de los pueblos de los alrededores, quienes tal vez nunca jamás habían visto nada parecido* (Murray, 2002, p. 207). Relacionado con esta afirmación de Murray, Cortázar García y Pardo nos dicen, *el objetivo de este acabado [la policromía de las portadas] es además de infundirles vida, haciéndolos más apetecibles a su contemplación, en muchos casos modificar y enriquecer el juego de luz y sombra tan importante en una escultura* (Cortázar y Pardo, 2009, p. 2-3).



Fig.5. Reconstrucción lumínica de la policromía de la fachada principal de la Catedral de Amiens, Francia.

Muchos son los ejemplos de portadas en España que en los últimos años se están restaurando para recuperar su policromía⁶. En muchos casos se encuentran diversos estratos de policromía, *de acuerdo con la propia evolución estilística o la aparición de determinadas “modas” como la de dejar la piedra de los muros a la vista* (Cortázar y Pardo, 2009, p. 8). En Europa podemos encontrar las portadas de la Catedral de Amiens, los de la Catedral de Saint Pierre-le-Moutier, en Borgoña, o los de la Catedral de Angers, todas ellas en Francia. Los Relieves del Maestro de los Meses de la Catedral de Lausana, en Suiza, o las catedrales inglesas de Wells, Exeter, Lincoln o Salisbury⁷. En España encontramos la portada de la majestad la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz, la portada románica de Santa María la Real de Sangüesa, en Navarra, la de la Catedral de Huesca o el mismo pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela. Estos conforman un panorama pictórico, además de escultórico que inicia el posterior desarrollo de las fachadas monumentales decoradas con ciclos pictóricos del Renacimiento y del Barroco.

⁶ Interesantes son los casos de la Portada de la Majestad de la Colegiata de Toro (Zamora), los pórticos de la catedral de Vitoria o la portada de la Catedral de Huesca. Cfr. entre otros, GARCÍA y GÓMEZ, 2005. pp. 147-154.

⁷ Véase, RIVAS, 2008. En esta tesis se recogen grandes datos sobre la policromía exterior medieval en Europa, así como la justificación de este tipo de policromía, su uso, etc...



Fig. 6. Detalle del Pórtico de la Gloria de Santiago de Compostela, España.

La decoración medieval, que surge en el románico y que se desarrollará en el gótico, se agrupa en dos grandes bloques. Por un lado encontramos los temas ornamentales o decorativos que no poseen significado o contenido simbólico, que se realizan por motivos de embellecimiento o estéticos. Ejemplos de este tipo empleado en la decoración de fachadas encontramos las representaciones de los manuscritos medievales, como el Albeldense. En este aparece representada la ciudad de Toledo con sus murallas y diversas iglesias conciliares de esta ciudad, todas ellas decoradas con motivos geométricos de diferentes colores y formas. Además podemos ver los ejemplos citados por Fernández González y Galván Freile de la Iglesia de San Jorge en Kurbinovo, Macedonia (Fernández y Galván, 2008, p. 57), con una decoración geométrica bícroma en su fachada principal o las fachadas de la Cripta de San Vincenzo de Volturmo (Fernández y Galván, 2008, p. 58), Italia, con una decoración parecida a la del caso anterior. Este tipo de decoración lo veremos como tema repetitivo durante toda la Historia del arte.

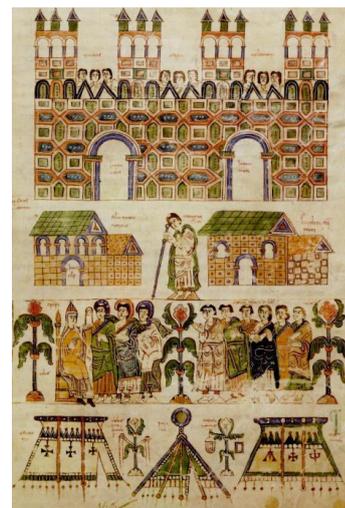


Fig.7. Vista de Toledo, Código Albeldense. Siglo IX, Real Academia de la Historia, Madrid.

Por otro lado los temas iconográficos⁸ son aquellos que presentan imágenes con un contenido temático del que se intenta descubrir su significado y sus valores simbólicos, que pueden tener un origen muy variado: literatura, mitología, culturas antiguas... *A menudo se retoman símbolos no cristianos (egipcios, mesopotámicos, sasánidas, helénicos, romanos, celtas, germanos, islámicos, etc.) intentando llenarlos de significado cristiano al desconocer el que un día tuvieron en esas civilizaciones olvidadas* (Guerra, 1986, p. 66). Dentro de este último grupo, y enlazando con lo anteriormente expuesto, tendrán como importante cabida los temas religiosos extraídos del Antiguo y del Nuevo Testamento. A pesar de todo, la decoración geométrica, sobre todo en bandas delimitadoras de las escenas, seguirán acompañando a las pinturas.

En España son pocas las decoraciones medievales figurativas que se conservan situadas en exteriores, a parte de las portadas policromadas ya mencionadas. En la fachada de la Iglesia de Sant Joan de Boí (Alta Ribagorça, Lleida) existía uno de los pocos ejemplos de la pintura mural románica en exteriores, que fue arrancado a principios del siglo XX, y hoy en día conservado en el Museo Nacional de Arte de Cataluña, y del cual podemos contemplar hoy en día una reproducción *in situ*.

De esta época, aunque con un concepto teórico y una representación estilística diferente, encontramos los zócalos nazaríes de Granada. Sirva como ejemplo la Casa de Zafra, estudiada por el Dr. Medina en su tesis doctoral (Medina, 1992, p. 140-288). Ésta, datada a finales del siglo XIV presenta pinturas en las albanegas exteriores de los arcos del pórtico del patio central, con decoración vegetal y epigráfica.

Durante la Edad Media podemos ver como el color, asociado a la escultura casi siempre, es el que sirve como modelador de la expresión plástica. Una arquitectura medieval, no se puede concebir sin un revestimiento de color. Simple, a modo de recubrimiento general, o complejo, como parte de la narración de historias. De una manera o de otra, la arquitectura siempre iba asociada al uso del color, a pesar de que las muestras arquitectónicas que hoy en día contemplamos estén totalmente desvirtuadas por los cambios de moda.



Fig. 8 Decoración exterior de la portada lateral de la Iglesia de Sant Joan de Boí, Alta Ribagorça, Lleida, España.

⁸ Para ampliar el tema referente a la iconografía medieval y sus diferentes clasificaciones véase los 6 volúmenes publicados en París por Louis Reau y traducidos al español y publicados por Ediciones del Serbal. Reau, 2000a; Reau, 2000b; Reau, 1999; Reau, 2001a; Reau, 2001b; Reau, 2002.

I.1.3 LOS CICLOS PICTÓRICOS DEL RENACIMIENTO Y EL BARROCO: LA VICTORIA DEL PAGANISMO SOBRE LA RELIGIÓN.

En el Renacimiento a los ya tradicionales encargos de la Iglesia, se le unió una nueva demanda, el embellecimiento de la arquitectura civil con motivos profanos. Encontraremos como en la arquitectura civil se programan complejos ciclos pictóricos, emulando las villas romanas de Pompeya y Herculano. El redescubrimiento de las pinturas murales romanas de la Domus Aurea en Roma hará que muchos motivos decorativos se retomen basándose en la antigüedad clásica: *puttis*, decoración a *candelieri*, etc., pero conviviendo a su vez con los temas medievales. Será en este momento cuando las familias nobiliarias más importantes, ricos banqueros y mercaderes y la aristocracia del momento decidan demostrar su potencial económico llevando el arte al exterior de sus casas. Europa se llenará de fachadas con pinturas murales, decoradas con ciclos iconográficos alegóricos y militares, falsos mármoles, y demás elementos ornamentales. En un primer momento no se pinta toda la fachada sino que eran apreciados *i piccoli elementi additivi quali balconi o torrini* (Klemm, 1982, p. 20). La *Golden Dachl* o Casa del Tejado de Oro de Innsbruck es un ejemplo clarificador. Construida en el siglo XV por orden de Maximiliano I fue pintada por Jorg Köldeer, pintor de la corte, con los emblemas del emperador. En esta época la figura del pintor de fachadas se diferenciará del resto. En Europa central tomará el nombre de *Lüftmalerei* (Koller, 1982, p.13) o *pintor de nubes y aire*, debido a las composiciones paisajísticas y arquitectónicas realizadas. Serán importantes por sus trabajos, muchos de ellos desaparecidos o modificados en el tiempo, Hans Bocksberger o Tobias Stimmer.

Un ejemplo de cómo las ciudades se van a embellecer es la ciudad de Trento, en el norte de Italia. En la primera mitad del siglo XVI, el obispo Bernardo Cles (1485-1539), prediciendo el cercano Concilio de Trento, celebrado entre 1545 y 1563, engalanará la ciudad medieval con palacios renacentistas, iglesias de nueva planta como Santa María (futuro emplazamiento del Concilio), jardines... Para ello hará llegar a la ciudad a grandes artistas como Girolamo Romanino, que decorará la *Loggia* del Castillo del Buonconsiglio con una temática mitológica propia del Renacimiento, o Dosso Dossi que decoró la Sala Grande del Magno Palazzo del mismo castillo. Los palacios ya existentes renovarán su aspecto con complejos programas iconográficos pintados en sus fachadas, que ocultarán así el pasado medieval, con un nuevo lenguaje renacentista.



Fig. 9 Fachada Palazzo Geremia, Trento, Italia.

A principios del Cinquecento, la arquitectura dominará como representación pictórica en las fachadas. Un claro ejemplo es el Palazzo Geremia de Trento, decorado en 1515 posiblemente por el pintor veronés Gian Maria Falconetto ayudado en la parte figurativa por el maestro de Brescia Bartolommeo Montagna. La fachada se decora con una *loggia* fingida de la cual cuelgan tapices y en la que el Emperador Maximiliano I se representa junto a diversos embajadores de cortes europeas. En la misma localidad, y también de la primera mitad del siglo XVI, encontramos la Casa Cazzuffi, cuya decoración polícroma de la fachada fue realizada por Marcello Fogolino. En esta aparecen representadas figuras alegóricas monocromas sobre fondo azul basadas en el Libro de Emblemas de Andrea Alciati que se desarrollan en torno a un sistema arquitectónico de mármol fingido.



Fig.10 Detalle fachada Casa Cazzuffi, Trento, Italia.

En la segunda mitad del *Cinquecento*, el clima ideológico, dominado por las controversias religiosas y políticas, y la necesidad de propagación pública de las opiniones, hizo que *scene e figure didattiche importano più che i sistemi architettonici* (Klemm, 1982, p.21).

Ejemplo de ello es el Palacio Mellini-Fossi, en Florencia realizada por el holandés Giovanni Stalf en 1574 basándose en los cartones preparados por Francesco Salviati antes de su muerte. En éste las Historias de Dánae, Perseo y Andrómeda cubren la fachada de los tres pisos del palacio. También sería ejemplo de este tipo de obras, las fachadas pintadas con pinturas monocromas realizadas por Polidoro da Caravaggio (Palomino, 1988, p. 144) y Maturino da Firenze (Vasari, 2009)⁹ en el Palazzo Ricci o el Palazzo Massimo Istoriato de Roma.



Fig. 11 Detalle de la fachada Palazzo Mellini-Fossi, Florencia, Italia.

⁹ Dentro de esta obra encontramos diversas referencias a la pintura de fachadas entre las cuales destacaremos:

- P.115: Vida de Cimabue. *Dipinse nel chiostro di Santo Spirito. Dove è dipinto alla greca da altri maestri tutta la banda di verso la Chiesa.*
- P.156: Vida de Giotto. *Fece ancora nel chiostro di detto luogo all'incontro della facciata della Chiesa in fresco l'istoria della beata Michelina.* P. 157: *fuor della porta della Chiesa un S.Tommaso d'Aquino che legge a'suoi.* P.161: *Hablando de un discipulo de Giotto, Pace da Faenza: et in Bologna sono di sua mano nella facciata di fuori di S.Giovanni Decollato alcune storie in fresco.*
- P.170: Vida de Stefano Florentino. *Dipinse (...) in Fiorenza, nel chiostro di Santo Spirito.* P.171: *Dipinse dopo nel primo chiostro di Santa Maria Novella un S.Tommaso d'Aquino.*
- P.188: Vida de Buonamico Buffalmacco. *Ordinò il vescovo, (...) che Buffalmacco gli dipingesse in una facciata del suo palazzo un'aquila adosso a un leone.*
- P.207: Vida de Taddeo Gaddi. *Nel chiostro di Santo Spirito lavorò due storie negli'archetti allato al capitolo.* P.208: *Fece ancora nel chiostro pure di quel convento in fresco una Nostra Donna col suo Figliuolo.*

En Suiza, en la Casa del Caballero o *Haus zum Ritter* de Schaffhausen realizada por Tobias Stimmer, encontramos otro ejemplo de cómo las figuras cubren toda la fachada y la arquitectura se convierte en un mero elemento divisorio de las escenas representadas. La gran carga artística la contienen las escenas de los caballeros con sus escudos de armas, así como las alegorías de las virtudes representadas por el Estado y la Iglesia o las escenas mitológicas de Apolo o Dafne. Siguiendo estas representaciones alegóricas y mitológicas, Giorgione decora la fachada del *Fondaco dei Tedeschi* de Venecia, cuyo único fresco conservado se encuentra actualmente en la *Galleria Franchetti* de la *Ca' d'Oro*. Con Giorgione *l'architettura aulica dipinta abbandona le decorazioni geometriche e si copre di schemi figurativi piú articolati* (Armani, 1982, p. 77). Otro ejemplo de arquitectura civil en la que la representación figurativa se impone a la arquitectura es la *Loggia dei Cavalieri* de Treviso, en la que un friso con escenas caballerescas inspiradas en las gestas de los caballeros de la Mesa redonda pero portando las insignias del Conde de Collalto, remata el edificio en el que se reunían los caballeros de la ciudad. Otro ejemplo es el Castillo de Parz en el norte de Austria, realizadas en torno a 1580 por un pintor anónimo, donde las figuras alegóricas de los planetas, alegorías y otros grupos figurativos, invaden la fachada sin tener en cuenta ningún tipo de arquitectura.



Fig. 12 *Loggia dei cavalieri, Treviso, Italia.*

Con todos estos ejemplos vemos como la fachada adquirirá una gran importancia en la renovación de las ciudades, y como el humanismo que envuelve a la sociedad, se verá plasmado en el arte. Los ciclos paganos, extraídos de la mitología clásica debido a la relectura de la literatura griega y romana, se plasmarán sobre las fachadas con la misma intención adoctrinante y moralizante que lo hicieron en la edad Media.

- P.213: Vida de Andrea di Cione Orcagna. *Similmente, egli e Berardo suo fratello insieme, dipinsero a fresco la facciata di fuori di Santo Apollinare con tanta diligenza, che i colori in quel luogo scoperto si sono vivi e belli maravigliosamente conservati insin'a oggi.*
- P.240: Vida de Jacopo di Casentino: *Finalmente, avendo sopra le porte della città di Fiorenza dalla parte di dentro fatto alcune pitture, carico di anni si morì.*
- P.243: Vida de Spinello Aretino. *Parimente nella Compagnia della Nunziata dipinse il tabernacolo grande che è fuori della Chiesa, e parte d'un pórtico che l'è dirimpetto.* P.245: *Nel chiostro lavorò a fresco una Nostra Donna. (...) Nella Chiesa di San Lorenzo fece da una banda alcune storie della Madonna, e fuor della Chiesa la dipinse a sedere, laborando a fresco molto graciosamente. (...) Alla Compagnia della Trinità si vede un tabernacolo fuor della Chiesa, da Spinello benissimo lavorato a fresco.*
- P.249: Vida de Gherardo Starnina. *Fece dipingere dallo Starnina (...) nella facciata del Palazzo della parte Guelfa, un San Dionigi vescovo.*
- P.261: Vida de Lorenzo di Bicci. *Fece nella facciata del convento di S.Croce in sulla Piazza in una storia grande a fresco un S. Cristofano.* P.262. *Il tabernacolo nella via de' Martelli.*
- P.296: Vida de Paolo Ucello. *In un chiostro, di verde terre e in parte colori, la vita de' Santi Padri.*
- P.319. Vida de Parri Spinelli. *Nel borgo a Piano sotto lo sporto d'una casa, un tabernacolo, dentro il quale è una Nunziata in fresco.*
- P.423. Vida de Vittore Pisano. *Dipinse tutta la facciata di fuori di detta Cappella.*
- P.539. Vida de Stefano Veronese. *E nella via di S. Polo (...) nella facciata d'una casa di pinse la Vergine. (...) In S. Eufemia, convento de'frati Eremitani di S.Agostino, dipinse sopra la porta del fianco un S.Agostino.* P. 540: *fece a fresco in un frontespizio d'una porta, una Nostra Donna.*
- P.569: Vida de Giorgione. *Egli condusse tutta una facciata di Ca'Soranzo in su la Piazza di San Polo.*
- P.691: Vida de Baldassarre Peruzzi. *Fece una facciata bellissima di teretta con prospettive mirabili.*
- P.736: Vida del Pordenone. *Fece nella facciata di Martin d'Anna molte storie a fresco*

En el caso de representaciones religiosas las iglesias de los valles del Trentino Alto-Adige, son un claro ejemplo donde la decoración mural del interior se expandirá hacia el exterior llenando las fachadas de imágenes y color creando una biblia moralizante para los fieles de estos valles. Un ejemplo son las pinturas de la *Iglesia cementerial de San Antonio Abad de Pelugo*, donde las escenas de la vida del santo llenan una de las paredes laterales. Las pinturas murales del exterior son obra de Cristoforo I y Dionisio Baschenis, respectivamente en 1474 y 1493, pintores itinerantes originarios de Averaria en Lombardia, que dejaron numerosos testimonios de su actividad en los Valles de Non,, Sole, Bleggio, en el Basso Sarca y en Val Rendena. La Trinidad, San Cristóbal o escenas de la vida de Santa Úrsula llenan la fachada principal. Curiosa es la *Iglesia de San Vigilio de Pinzolo*, realizada en 1515, donde una Danza Macabra decora la pared. Estas pinturas, típico tema de la Edad Media, y que será retomado en el Renacimiento, fue realizado por Simone Baschenis como encargo de la *Confraternità dei Batutti*, y decora la fachada lateral de la Iglesia, centro neurálgico y eclesiástico de los valles de la zona. Además se repite en las pinturas murales situadas en la fachada sur de la *Iglesia de San Stefano de Carisolo*. Estos ejemplos de pinturas murales de temática religiosa situadas en los exteriores del norte de Italia, mantienen aún cierto acercamiento al arte medieval, alejado de las muestras que podemos encontrar en Florencia, donde el Renacimiento estaba en pleno desarrollo. Aunque no sea una fachada, podemos mencionar como ejemplo las pinturas de Paolo Ucello en el claustro verde de santa María Novella, pinturas que, arraigando en la tradición medieval de decorar los claustros¹⁰, se abordarán desde una perspectiva totalmente renacentista.

Caso interesante de esta época son las fachadas policromas de Moldavia (Rumanía), donde complejos ciclos iconográficos de Cristo y Vidas de los Santos se desarrollan en los monasterios de Voronet, Sucevita o Arbore Magda, entre otros.

¹⁰ El claustro siempre ha sido una de las partes más importantes del monasterio. Numerosos son los ejemplos de claustros decorados, no sólo con pinturas murales, sino con ricas escenas en bajos relieves, capiteles tallados, etc. Cabe recordar los cuatro machones del Claustro del monasterio de Silos, donde se desarrollan el Sepulcro, la Resurrección, el Descendimiento, los Discípulos de Emaús y la Duda de Santo Tomás y la Ascensión y el Pentecostés, o los capiteles historiados del claustro de Santillana del mar. En cuanto a pintura en los claustros pocos son los ejemplos que encontramos. En Valencia uno de los más antiguos es el Antiguo convento del Carmen.



Fig. 13 Escenas de Santa Úrsula y San Cristóbal, Iglesia cementerial de Sant' Antonio Abate, Pelugo, Italia.



Fig. 14 Danza macabra, Iglesia de San Vigilio, Pinzolo, Italia.

Durante los siglos XV y XVI la tradición pictórica mural de las fachadas continuó, añadiendo las formas y materiales aparecidos en cada época. De hecho, el Barroco será el continuador de la expresión muralista renacentista, creando en el exterior perspectivas llenas de imaginación que se combinan con elementos geométricos como los despieces de sillares, que como ya hemos vistos se retoman de la antigüedad romana. Mención especial merece en esta parte del capítulo las fachadas polícromas españolas, que a pesar de no ser muy conocidas son claros ejemplos del embellecimiento y renovación que van a sufrir las ciudades. Málaga, Granada y Cádiz serán las ciudades con mayor número de ejemplos que encontremos. El resto serán casos aislados, que sin menospreciar su calidad, programa iconográfico o importancia histórica-artística, nos explicarán un hecho generalizado en la historia del arte español, la decoración de las fachadas.

El hecho de que sea a partir del Barroco, cuando encontremos las grandes decoraciones murales situadas en el exterior, responde a hechos históricos. Las grandes renovaciones urbanísticas que se van a emprender en España responden a una voluntad de querer alejarse del pasado medieval, sobre todo la herencia musulmana, que estaba demasiado alejada de las nuevas concepciones renacentistas. Las ciudades crecerán *extramuros*, las calles se renovarán modificando las fachadas de sus viviendas y las iglesias adoptarán nuevas formas tras las directrices marcadas por el Concilio de Trento, entre otros. La fachada es el elemento más importante del edificio, es *la expresión a la calle, a la ciudad, de todo un sistema de poder que podía y quería imponerse sobre los demás* (Ramallo, 2000, p. 317). *En la Roma Barroca son muchos los monumentos en que se sustituye su primera fachada por otra más vistosa, monumental y aparente, o se apresuran a concluir la que había quedado sin hacer en el pasado momento de la construcción del edificio. En estos casos no se trataba de prescindir del edificio, pues antes bien, se conservaba como legítimo orgullo de antigüedad de fundación o de linaje, pero sí de demostrar la situación económica o poder en el presente, pues de ello sería exponente lo que se mostrará en la fachada. También es el momento en que la clases señorial, continuando un movimiento que se había iniciado a mediados del siglo XVI, se establece de forma masiva en la villas y ciudades, levantándose palacios que, frente a lo que sucedía en los siglos anteriores, potenciaron la fachada a la calle o plaza en vez del interior, llegando a ser muchas veces una apaisada fachada con los escudos familiares, que detrás oculta unas dependencias mucho menos pretenciosas o incluso, claramente modestas* (Ramallo, 2000, p. 317). Esta renovación y ambición por demostrar el potencial económico de una familia, que sucede en Roma es extrapolable a todos los ámbitos geográficos.

Otro factor importante serán las relaciones comerciales de España, con otros países, sobre todo Italia, que sumadas a la llegada de artistas italianos y también a que muchos españoles van a ostentar cargos públicos en la política italiana hará que los artistas viajen, se muevan e intercambien posiciones artísticas. En torno a la segunda mitad del siglo XVI llega a Málaga, por orden de Álvaro de Bazán, padre del primer marqués de Santa Cruz, Antonio Semino, para participar en la decoración de su palacio en Granada (Asenjo, 2008, p. 70). Éste provenía de Génova de una familia de pintores que se dedicaban a la decoración de fachadas. Con la cual no es de extrañar que el contacto de este con otros artistas los influenciara para realizar decoraciones en fachadas.

Un ejemplo de pintor español formada en Italia es Luis de Vargas¹¹, que realizará diversas obras en la Catedral de Sevilla, pinturas muy alabadas por Francisco Pacheco que confiesa que entre todas sus obras *me arrebató y suspende la istoria del Cristo que lleva la Cruz a cuestas, que pintó a fresco a las espaldas del sagrario antiguo de la iglesia mayor de esta ciudad, que en la disposición de aquella fachada i en el tratado de los colores, principalmente, ninguna se le aventaja en España* (Pacheco, 1985, p. 298). Decorará además en 1565 los paramentos exteriores de la Giralda, con imágenes de los Apóstoles, los evangelistas, los Doctores de la Iglesia, San Isidoro y San Leandro, Santas Justa y Rufina, el martirio de San Hermenegildo, los 32 obispos que habían regido la sede hispalense desde 1248 hasta 1565, y otros patronos y titulares de la ciudad. Podemos hacernos una idea de cómo era la decoración de la Giralda a través de una pintura de Miguel de Esquivel que se encuentra en el interior de la catedral datado en 1620 en la que aparece la decoración pictórica de Vargas.

En Granada son numerosos los ejemplos de arquitecturas pintadas en la denominada Carrera del Darro (Gárate, 1993, p. 128-142). Así describe Teófilo Gautier estas decoraciones de la siguiente manera: *Las casas un poco ricas están pintadas por fuera del modo más raro, con arquitecturas simuladas, adornos grises y bajo relieves imitados. Todos son cuadros, cartones, entrepaños, tiestos, volutas, medallones floridos de rosas, óvalos, escarolados, amorcillos tripudos que sostiene toda clase de utensilios alegóricos, en fondos verde manzana, tórtola, panza de burra, o el género rococó llevado a su último extremo* (Gallego, 1996, p.135).



Fig. 15 Carrera del Darro, Granada, España.

Su obra, *Viaje por España*, nos da muchas más muestras de la pintura mural en exteriores, como el caso de Toledo, *Alguna de estas casas (...) están pintadas al exterior, sea al fresco, sea al temple con bajorrelieves, grisallas, flores, rocallas y guirnaldas, con cazoletas, medallones, cupidos y todo el fárrago mitológico del siglo pasado. Estas casas entrepaño y pompidour producen el efecto más extraño y más bufón entre sus hermanas ceñudas de origen feudal o moro* (Asenjo, 2001, p. 138)

De esta descripción podemos extraer dos conclusiones. Por un lado la temática ornamental de las fachadas de Toledo, y por otro, la poca familiaridad con este tipo de decoración del francés, hace pensar en el poco uso de la pintura mural en exteriores en Francia.

¹¹ Véase sobre la formación italiana de Luis de Vargas, SERRERA, 1987.

I.1.4 ARQUITECTURAS PINTADAS: EL NEOCLASICISMO DEL SIGLO XIX Y LA PROPAGANDA POLÍTICA DEL SIGLO XX. CUANDO LA CIUDAD SE CONVIERTE EN LIENZO.

En el Neoclasicismo la recreación del mundo clásico fue la característica principal del gusto dieciochesco. Tras las primeras excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en Pompeya y Herculano, se copiaron los murales romanos y las paredes se llenaron de falsas arquitecturas, imitando los diferentes estilos de decoración mural romana. *La revisión consciente del pasado renacentista y barroco y el empleo ecléctico de todas sus técnicas, formó parte de la decoración de estos edificios, que se convirtieron en muestrarios de templos, óleos, caseínas, encáusticas, revocos y estucos* (Canales, 2006, p. 77). A pesar de todo en las fachadas ocurrirá algo diferente. *Durante el neoclasicismo, y más aún desde los movimientos ilustrados, un afán por la higiene marcará las pautas en la ordenación de la ciudad. La arquitectura neoclásica encontró su ideal de perfección en el mármol blanco, asumió las consecuencias de la polémica que mostraba al dibujo y al modelado como superiores al color, a lo pictórico, reflejo del predominio de lo inteligible sobre lo sensible y de este modo el color quedó relegado a elementos secundarios. Los arquitectos del neohelenismo postularon una arquitectura monocroma y las variaciones de tono solo se admitían por razones estructurales, como indicara Ruskin; la arquitectura se entendía pues, como un problema de forma en el que el color podía romper el equilibrio* (Camacho, 1996, p.19).

Aun así vamos a encontrar experimentaciones en el campo de la pintura mural que van a marcar el desarrollo de esta a lo largo del siglo XX y XXI, como son entre otras la aparición de las pinturas minerales Keim. La aplicación de los silicatos alcalinos como aglutinantes de pinturas se desarrolló en el siglo XIX por el químico alemán J. N. von Fuchs. Pero fue Adolf Keim quien a finales del siglo XIX reforzó los fundamentos de la estereocromía. Esta investigación fue impulsada por el rey Luis I de Baviera quién quiso trasladar este tipo de decoraciones a su reino. Sin embargo, la climatología propia de centro europa degradaba las pinturas a la cal de manera más rápida que en países como Italia. Keim solucionó el problema aglutinando los pigmentos con silicato potásico, consiguiendo así una fuerte unión entre la pintura y los materiales de soporte.

Desde el Renacimiento el concepto de arte total, como unificador de las diferentes disciplinas artísticas, se había roto. No será hasta finales del siglo XIX y principios del XX, cuando surgen en Europa unos intentos reintegradores de las diferentes disciplinas¹². De todas formas fueron decisivos intentos para el arte, la cultura y sociedad europea que no lograron recuperar la situación unitaria que se había dado en el Renacimiento. El empeño que inicia William Morris es el de revalorizar las artes aplicadas hasta alcanzar el estatuto de las artes mayores. La pretensión posterior por integrar el arte con la máquina tan solo consiguió hacer más patente si cabe, la fractura irreparable existente entre arte y función. La pintura mural, que no puede renunciar a su parte de funcionalidad, ha estado desplazándose irregularmente entre estos dos extremos. Esta evolución acompaña a la distinción entre artista y artesano, entre artes mayores y menores. El problema sustancial del cambio de función del arte, y la crisis que desató, es la

¹² En 1860 surge en Inglaterra las *Arts & Crafts* de la mano de William Morris; en 1897, en Austria la *Wiener Werkstätte* de Joseph Hoffmann; en 1906, los talleres de la *Deutsches Werkbund*, impulsados Hermann Muthesius; y finalmente en 1912, la escuela estatal de la Bauhaus y su director Walter Gropius.

pérdida de función real por parte del arte. Comienza así este proceso de disolución paulatina, de negación constante que perdura hasta nuestros días.

Paulatinamente empieza a ser Arte (con mayúsculas) aquella pintura que sólo se somete a la voluntad del artista en una relación cerrada en sí misma, cualquier dependencia de agentes externos restará valor estético a la obra.

Durante el mismo período surgen los abanderados de mantener la separación existente entre la arquitectura y las demás disciplinas artísticas. Adolf Loos publicó en 1908 su célebre ensayo *Ornamento o delito*. Las ideas esbozadas en este texto tienen su culminación en 1932, cuando Philip Johnson y Hitchcock enuncian como uno de los principios del Estilo Internacional la ausencia de la decoración aplicada. Durante los años dominados por la arquitectura internacional algunos arquitectos, o los mismos usuarios de los edificios, reclamaron la participación de los artistas plásticos; en la mayoría de los casos la colaboración se limitó a una intervención controlada allí donde el arquitecto predisponía.

Con lo dicho se demuestra que el mural, más que otras disciplinas artísticas depende en buena medida de las entidades que encargan obras y de las épocas de bonanza económica en general. Ahora bien, estos factores, con ser decisivos no son los únicos. De hecho, unido al auge económico generalizado, hubo una clara recuperación del interés por todo aquello que relacionara creativamente distintas disciplinas. A partir de los años cincuenta se produce el *boom* del diseño a nivel internacional (en Europa los Países Escandinavos y, sobre todo, Italia abanderan este impulso). Este auge sirve como dinamizador de las interferencias y conexiones interdisciplinares entre las artes mayores y menores, o la pintura y el cartelismo.

Durante todo el siglo XX existen magníficos ejemplos de murales, incluso realizados en los últimos decenios, pero son excepciones, autores concretos e intervenciones aisladas que en ningún caso han alcanzado la dimensión socio-política que tuvo el programa del llamado movimiento muralista mejicano desarrollado entre 1922 y 1950. El caso mejicano fue singular por la coincidencia de artistas con el talento necesario y el apoyo institucional con suficiente aporte económico para realizar obras de envergadura, que supieron articular de nuevo técnica y funcionalidad en la pintura mural. Los muralistas mejicanos publicaron su manifiesto en 1923 siguiendo la tradición de las vanguardias europeas; en él declaraban sus pretensión de hacer pintura mural y no de caballete, pues su objetivo era instruir al pueblo, y no el ganarse a la crítica burguesa. Para ello revisarían el repertorio monumental del arte antiguo mejicano con el fin de elaborar temas útiles al pueblo. Pese a las referencias indígenas, José Clemente Orozco (1883-1949), Diego Rivera (1886-1957), y David Alfaro Siqueiros (1896-1974), poseían una formación académica y cultural occidental y viajaron y vivieron la experiencia e influencia consciente de los movimientos europeos.

José Clemente Orozco, fue el pintor más requerido para publicitar temas políticos y sociales; los cuales supo desplegar en enormes composiciones murales, y hacerlos trascender de lo anecdótico y coyuntural a la simbología más universal. Su manera, cercana a la del cartelismo mural, supo crear personificaciones simbólicas de los tipos populares; su gesto al pintar estaba fundado en el realismo expresionista y ligado las viejas tradiciones mexicanas. Diego Rivera

comenzó en 1922 su trabajo sobre La Creación en el Anfiteatro Bolívar de la Escuela Nacional Preparatoria y ya no cesó de pintar murales hasta su muerte. David Alfaro Siqueiros, fue el activista político del grupo. Encarcelado y exiliado por marxista-estalinista en múltiples ocasiones, y revolucionario activo, combatió del lado republicano en la Guerra Civil Española. Apelaba a los artistas americanos a defender un arte con función social y nacionalista. Su pintura es de excesos, con vitalidad tremenda, tendencia al barroquismo y la monumentalidad. Ejemplos de pinturas en exteriores son la Escuela Nacional de Maestros de Orozco, o el Poliforum Cultural de Alfaro Siqueiros, ambos en Ciudad de México, DF.



Fig. 16 Escuela Nacional de Maestros, J.C.Orozco, México DF. Mexico.



Fig. 17 Polyforum Cultural, Alfaro Siqueiros, México DF. Mexico.

La escuela muralista mexicana sirvió como punto de partida para toda la producción mural que se desarrolló posteriormente en el siglo XX, sobre todo en Latinoamérica.

También en la extinta Unión Soviética o China, el Estado promovió con desigual fortuna la realización de obras murales monumentales con marcada función propagandística y partidista.

En los Estados Unidos de América se acometieron proyectos inspirados en la experiencia muralista mejicana, pero con diferencias funcionales. El estado buscaba con el *Work Artist Project* paliar la situación económica de los artistas, recuperar la moral de los ciudadanos y aumentar la popularidad del presidente Roosevelt. Se creó el *Treasury Department's Section of Painting and Sculpture* (1934-43), que coordinaba la decoración de los nuevos edificios oficiales mediante concursos públicos. Artistas jóvenes e inexpertos coparon los proyectos; entre los muralistas prácticamente ni uno solo de ellos había pintado antes una pared. Tan solo los que habían trabajado con alguno de los tres grandes muralistas mejicanos o conocían la obra que emularon, produjeron algún mural reseñable; por ejemplo, el grupo de veintiséis artistas comandado por Víctor Arnautoff y Maxine Albro en la *Coit Tower* de San Francisco (1934).

En España la nueva burguesía creará una gran preocupación por la ciudad con las pretensiones de ordenamiento urbano que tienen. Será en el período isabelino (1833-1868), con la creación de la Escuela de arquitectura de Madrid en 1844, cuando se produzca una auténtica liberalización artística, como reacción a las normas marcadas por la Academia. Estilísticamente se produce una tendencia historicista tendiente al medievalismo. Este hecho, heredero del pasado romántico heredado de Europa, producirá la recuperación de edificaciones medievales, con lo que la restauración monumental sufrirá un gran auge. Importante será la figura de Francisco

Jareño de Alarcón (1818-1892) que con su discurso *Arquitectura policromata*, abrirá camino desde la Escuela de Arquitectura de Madrid a la introducción del cromatismo en la Arquitectura.

Su planteamiento abrirá paso a una corriente decorativista que se implantará inicialmente en Madrid y pronto se extenderá a provincias, a través de arquitectos formados en la Escuela de Arquitectura de Madrid, y a partir de 1875 en la de Barcelona. Habrá que esperar a finales del siglo para que junto a la arquitectura del hierro, eclecticismos e historicismos, se produzca el triunfo del color que tendrá lugar con el modernismo (Sagasti, 2002, p.379).

A mediados del siglo XX se produce una nueva forma de pintura mural, alejada del tecnicismo que esta había supuesto hasta el momento, alejada de cualquier pauta. El grafiti¹³ o pintada, es la forma de denominar a varias formas de inscripción o pintura, generalmente sobre mobiliario urbano. Este tipo de manifestación artística tiene muchas veces un carácter efímero a voluntad propia del artista, hecho que nos aleja del concepto que tenía hasta ahora las pinturas realizadas en exteriores.

Habitualmente el término incluye las pintadas de paredes, frecuentemente de contenido político o social, realizadas con o sin el permiso del dueño del inmueble. Fue un movimiento iniciado en los años 1960 en Nueva York, o, según otras fuentes en Filadelfia. El grafiti forma parte de los elementos básicos de la cultura hip-hop. A finales de los años '60 se vio una explosión de nombres sobre edificios y paredes, grupos de grafiteros tejían su camino por los lemas políticos que reflejaron el cambio social de una nación.

El concepto barroco y neoclásico de *trompe l'oeil*, las arquitecturas fingidas, serán retomadas durante el siglo XX. Ejemplo de ello será los diferentes murales de Richard Haas.



Fig. 18 *Brotherhood Building*, Richard Haas, Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

¹³ Es un término tomado del italiano, graffiti, plural de graffito, que significa 'marca o inscripción hecha rascando o rayando un muro' y así llaman también arqueólogos y epigrafistas a las inscripciones espontáneas que han quedado en las paredes desde tiempos del Imperio romano. El arqueólogo Raffaele Garrucci divulgó el término en medios de académicos internacionales a mediados del siglo XIX. La costumbre de escribir el propio nombre en propiedades y lugares públicos es antiquísima. En arqueología se utiliza el término «grafito» o graffiti (del italiano) para referirse a este tipo de inscripciones realizadas sobre muros, generalmente estucados, así como a los letreros arañados sobre cerámicas (habitualmente para marcar la propiedad). No se refiere a las realizadas por el autor de un monumento, sino a las que otros hacen posteriormente sobre el edificio acabado. Por ejemplo, las paredes de mazmorras y prisiones muestran los mensajes, dibujos y calendarios realizados por los presos.

Entre los romanos estaba muy extendida la costumbre de la escritura ocasional sobre muros y columnas, esgrafiada y pintada, y se han encontrado múltiples inscripciones en latín vulgar: consignas políticas, insultos, declaraciones de amor, etc, junto a un amplio repertorio de caricaturas y dibujos en lugares menos afectados por la erosión, como en cuevas-santuario, en muros enterrados, en las catacumbas de Roma, o en las ruinas de Pompeya y Herculano, donde quedaron protegidos por la ceniza volcánica. De época moderna se conocen también ejemplos, hechos por marineros y piratas que en sus viajes al pisar tierra dejaban sus seudónimos o iniciales marcadas sobre las piedras o grutas, quemando un trozo de corcho.

En la segunda mitad del siglo se produce un cambio en la concepción del mural dentro de la ciudad. El individuo será el que reivindique el espacio público a través del *graffiti*, el *post-graffiti* y las diferentes expresiones de arte urbano. *Si antes era la institución la que se servía del mural para hacer llegar un mensaje a la sociedad, ahora será el individuo quien utilice el mural para hacerse oír ante la sociedad y la institución, la mayor parte de las veces de forma anónima, a través de un mensaje icónico sencillo e irónico o bien con un proyecto más elaborado, con el que despertar conciencias* (Sánchez, 2015, p.7). Un ejemplo de ello es el mural de Keith Haring en Pisa, en la fachada exterior de la iglesia de San Antonio Abad. Este mural, con el nombre *Tuttomondo*, representa la armonía y la paz en el mundo, visible a través de la unión de las 30 figuras que se unen como un puzzle. Haring elige colores de tonalidades sutiles, que atenúan la violencia cromática que lo había diferenciado del resto, recuperando en parte los colores de los palacios pisanos y de la ciudad en todo su contexto, para hacer la obra compatible con el contexto socio ambiental donde está colocada.



Fig. 19 *Jim Morphesis Monument*, Kent Twitchell, Los Ángeles, Estados Unidos.

Dos conceptos se añadirán a la pintura mural en exteriores del siglo XX. Por un lado el “gigantismo” (retratos a gran escala en fachadas exteriores, como por ejemplo las obras de Kent Twitchell en Los Ángeles), que será un concepto retomado del barroco, donde ya observamos retratos de santos y escenas a gran escala en fachadas. Por otro lado, el mural comunitario o colectivo que es aquel que convierte a las ciudades en el lienzo de los artistas plásticos, creando una herramienta cultural implicando a la sociedad. Caso de esto es el casco histórico de Vitoria-Gasteiz, donde desde 2007 se lleva a cabo este tipo de producción artística (Werckmeister, V., 2015, p.525-533).

La existencia de plataformas como *Urban Art Festival*, *Cultura Urbana* o *Poliniza* (UPV), posibilita la organización de eventos en distintas ciudades repartidas por toda la geografía peninsular, introduciendo nuevas fórmulas en el graffiti, con la participación de artistas nacionales e internacionales del mayor nivel, consiguiéndose grandes producciones como las acontecidas en Gran Canaria, Sevilla o Valencia.



Fig. 20 *Contemplando el vacío*, Hyuro, Poliniza 2015, Valencia, España.

Aunque existen precedentes, a partir de finales de los años ochenta y en especial en los años noventa se fueron adoptando nuevas técnicas como la aplicación de aerosol con plantillas, y el pegado de carteles y pegatinas. Así parte del trabajo artístico se hacía en casa o en el taller. Luego, en la calle, el trabajo se hacía más rápido, reduciendo el tiempo que el artista está expuesto a ser detectado.

Los grafitis tradicionales, los vinculados a la cultura hip hop, han seguido evolucionando, a veces influidos por el post-grafiti/arte callejero, a veces con total independencia.

El arte del grafiti se extiende en el análisis de los elementos léxicos y visuales que lo definen. Pero como todo arte, no se adhiere únicamente a estos aspectos. A pesar de presentarse como palabras, letras o dibujos, el espectador nunca podrá ver estas exclusivamente como tales. El grafiti es más que una experiencia visual, es también una experiencia temporal y espacial. Existe un conjunto de condiciones (localización, momento, influencia social, acontecimientos políticos y culturales, acontecimientos personales, etc.) que coinciden en un momento en el tiempo y que definen aquello que la pieza artística transmitirá al espectador. Este conjunto de condiciones, que no se observan explícitamente, se esconden detrás de un grafiti y son plasmadas espontáneamente mediante un *spray* o rotulador sobre una pared, muro o semejante y a través del uso de letras, palabras o dibujos.

I.1.5 LAS ARQUITECTURAS PINTADAS EN EL ÁMBITO VALENCIANO¹⁴.

En la Comunidad Valenciana no encontramos la situación de Málaga o Granada, pero a pesar de todo encontramos numerosos inmuebles cuyas fachadas se policromaron y nos pueden dar una imagen de la riqueza polícroma que alcanzaron. Estas pinturas han sido poco estudiadas y de hecho pocas veces son contempladas desde el punto de vista histórico-artístico, bien por su poca calidad técnica e importancia, bien por su mal estado de conservación o quizá por la dispersión de los diferentes ejemplos a lo largo de toda la comunidad.

Los ejemplos más antiguos los encontramos en la ciudad de Valencia. Estos corresponden a decoraciones medievales de época románica. En la Puerta de la Almoina de la Catedral, los canecillos que sujetan el tejadillo se encuentran policromados de manera sutil, perfilando labios, ojos e inscripciones. Ya de época gótica encontramos las cruces votivas de San Juan del Hospital y de la iglesia de los Santos Juanes, y por otro lado la decoración pictórica de la Portada escultórica de los Apóstoles de la Catedral.

En el primer caso responden a una misma tipología decorativa de cruces patadas pintadas sobre nichos funerarios de arcos apuntados, reminiscencias de las cruces del Hospital de San Juan en Jerusalén. En el segundo, la portada de los Apóstoles de la Catedral de Valencia, al igual que otras portadas góticas que hemos visto anteriormente fue policromada, tal y como dejan constancia los diferentes asientos de pago de ésta¹⁵. Al igual que esta portada policromada



Fig. 21 Detalle de la *Porta de l'Almoina*, Catedral de Valencia, Valencia, España.

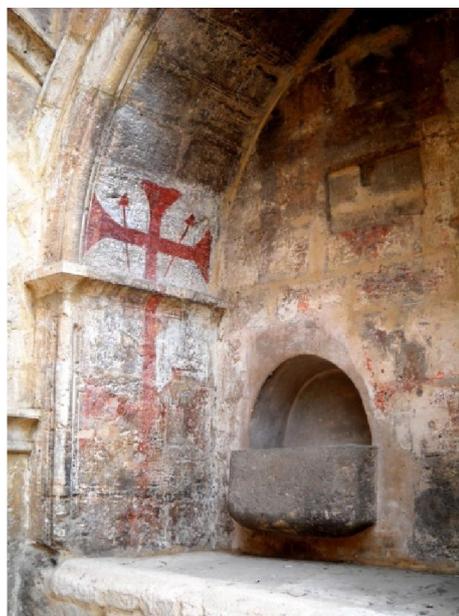


Fig. 22 Detalle de las cruces votivas de la *Iglesia de San Juan del Hospital*, Valencia, España.

¹⁴ En este apartado haremos referencia tan sólo a algunos ejemplos que podemos encontrar en la Comunidad Valenciana. Todos los estudiados se encuentran referenciados en el Anexo 1.

¹⁵ Existen diferentes asientos de pago sobre la manutención y policromía de la Puerta de los Apóstoles de la Catedral de Valencia. Ejemplo de ellos son:

- Asientos de pago, concernientes a las obras de reparación y pintura de la Puerta de los Apóstoles de la Catedral de Valencia, concertadas con el mestre pintor Miguel Alcanyis. A.C.V.: Llibre de la obra de la Seu de Valencia, año 1431 fol. 28^o, sig. 1.479.

-Asiento de pago a Joan Joaquin, comerciante, por los colores y aglutinantes empleados en la pintura de las imágenes de la Puerta de los Apóstoles en la Catedral de Valencia. 1432, diciembre, 31.A.C.V.: Protocolo del notario de Jaume Monfort del año 1432 sig. 3.531. fol. 1^o.

también encontramos otros ejemplos fuera de la ciudad de Valencia, como la Portada de los Apóstoles y la Portada de las Vírgenes de la Iglesia Arciprestal de Morella.

De todas formas, no será hasta el siglo XVII y el XVIII cuando encontraremos en la geografía valenciana los grandes ejemplos pictóricos decorativos realizados en exteriores. A pesar de todo podemos decir que durante el renacimiento también se decoraban las fachadas de los edificios, y aunque no existen restos de este tipo de decoración, podemos emplear la propia pintura de la época para conocer su existencia. Un ejemplo lo encontramos en los frescos realizados en 1602 por el genovés Bartolommeo Matarana en el Colegio del Corpus Christi. En ellos aparece representada la ciudad de Valencia siguiendo *una voluntad verista por el paisaje y el retrato colectivo* (Bérchez y Gómez-Ferrer, 2004, p.110). Por lo tanto podemos pensar que las representaciones arquitectónicas de esta época que aparecen en la pintura pueden ser un retrato fidedigno de la realidad. En uno de los frescos de la capilla lateral de San Vicente, en la que queda representada la llegada de la reliquia del santo a la ciudad, aparece una instantánea de la plaza de la Virgen, con las Obra Nova, la portada gótica de los Apóstoles y el Micalet de la catedral. Además en primer plano aparece la representación de una casa, donde actualmente se encuentra la Casa Vestidor, *muy vistosa, con recercado de ventanas, balcones, pilastras y encadenado de esquina de llamativo color rojizo* (Bérchez y Gómez-Ferrer, 2004, p.114). Decoración similar aparece en otra escena de los frescos de Matarana, representando la casa de la ciudad, donde el color rojizo aparece sobre el encadenado de la esquina y también en los balaustres y ménsulas que soportan en remate superior.

En la ciudad de Valencia encontramos diversos ejemplos, todos ellos casos aislados y de poca significación, pero que nos plantean el panorama pictórico de las fachadas durante estos siglos. En las Ordenanzas Municipales¹⁶ de la ciudad no se hace referencia a la decoración o policromado de las fachadas, posiblemente porque no era una norma generalizada la decoración de las fachadas, sino más bien, algo puntual.



Fig. 23 Reloj de Sol, Iglesia de Santo Tomás y Felipe Neri, Valencia, España.

Buscando ejemplos de decoraciones pictóricas que aún existan hemos de decir que ésta aparece tanto en edificios civiles como religiosos, y las temáticas varían. En edificios religiosos encontramos pinturas en la fachada lateral de la Iglesia-Colegio del Corpus Christi, conocido como el Patriarca, en el que el mal estado de conservación no deja apreciar la representación que hay en ella. En la cabecera de la catedral encontramos en una ventana cegada una decoración fingida de rejería. En la iglesia de Santo Tomás y Felipe Neri,

- Asientos de pago a Francesc Baldomar, maestro cantero, Nicolau Borrell, Valenti i mestre Jordi, pintor, por los trabajos de cantería y pintura efectuados en la renovación del parteluz de la Puerta de los Apóstoles de la Catedral de Valencia. 1470, enero, 18/1470, abril, 9.A.C.V.: Llibre de la fàbrica del 1469-1470 fol. 18vº, sig. 1482.

16 Estas son un resumen de las normativas vigentes en la ciudad. Eran revisadas y corregidas y se les añadía las normas jurídicas dependiendo del lugar en el que eran redactadas. La mayoría de ellas tratan asuntos económicos o jurídicos de la ciudad, pero en alguna ocasión se hace referencia a aspectos de regularización de la vida cotidiana.

encontramos un desarrollo de ladrillos fingidos¹⁷ por toda la superficie arquitectónica y en el campanario un ejemplo de reloj de sol¹⁸, datado en 1732. También en la fachada principal de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia aparece representado en el interior de la “O” de San Juan, un reloj, actualmente en un deplorable estado de conservación. En los claustros se realizó pintura mural, siguiendo la estela de los policromados italianos. En el convento del Carmen, entre las crujías encontramos despiece de sillares y una representación figurativa, posiblemente un escudo, pero que no se distingue debido a su mal estado de conservación. Un ejemplo, descubierto recientemente tras la restauración de la fachada, es la decoración mural de la Real Iglesia del Salvador, con la representación de San Vicente Ferrer, Santo Tomás de Aquino y cuatro ángeles.

Entre la arquitectura civil encontramos la decoración de las fachadas del Palacio Catalá de Valeriola. En la fachada principal se puede ver una arquitectura fingida a base de frontones curvos y triangulares enmarcando los balcones. En la fachada lateral y trasera se desarrollan una serie de motivos que se repetirán en diversas decoraciones de la Comunidad Valenciana. Bajo el alero de la parte superior se sitúa un friso con decoración vegetal, y entre los vanos del piso superior aparecen unos jarrones enmarcados por una arquitectura fingida a modo de balcones. Enmarcando los vanos aparece una decoración arquitectónica con motivos geométricos que se repetirán en Oliva o Gandía, entre otros.



Fig. 24 Fachada trasera Palau Català dels Valeriola, Valencia, España.

A pesar de que ya no se mantenga, existe documentación escrita sobre la decoración de las fachadas del Palacio del Real de Valencia, sobretudo en época borbónica, en el cual, *sobre el epicentro simbólico y casi geométrico del edificio, sobre su acceso y en su fachada, se pintó en la torre de los Ángeles un descomunal escudo, que en los contenidos y ordenación mantenía en lo fundamental los*

¹⁷ El despiece de ladrillos fingidos sobre las superficies arquitectónicas fue muy habitual durante esta época. Ejemplo de ellos en la ciudad de Valencia, además de en la Iglesia de Santo Tomás y Felipe Neri, encontramos el tambor la Basílica de la Virgen de los Desamparados, la iglesias de los Escolapios, San Andrés y San Martín, o en la fachada lateral del Palacio de los Catalá de Valeriola. Fuera de la ciudad lo podemos encontrar en la Iglesia de Nuestra Señora de la Natividad de Almazora. Idéntica decoración la encontramos en la Iglesia de Nuestra Señora de los Ángeles de Torres-Torres, o en el tambor de la cúpula de la Iglesia de los Santos Reyes de Castellnovo. Este tipo de decoración era habitual en los edificios en los que el material de construcción era irregular, tipo mampostería, en los cuales el revocado de la superficie y posterior policromado embellecía las fachadas. Este tipo de decoración no sólo imitó el ladrillo sino también fue frecuente la imitación de sillares, como es el caso de los palacetes situados en la calle Eixarch, en la Iglesia del calvario de Betxí, la iglesia de San Jaime Apóstol de Petrés, la iglesia de los Santos Juanes de Estivella, la Iglesia de Sant Francesc de Xàtiva, esta última datada en 1787, diversas casas de Algímia de Alfara, o como más adelante mencionaremos, el piso inferior de la fachada del patio de las cañas del Palau Ducal de Gandía. También podemos encontrar la imitación de sillares, realizada en gris con un sutil llagueado en blanco, en los restos de intónacos que se conservan en la fachada de la Casa-Palacio de Albalat dels Tarongers.

¹⁸ La realización de relojes solares sobre las fachadas es un aspecto decorativo muy recurrente. Durante el siglo XVII y XVIII serán numerosas las localidades que realizarán en las fachadas de sus edificios, tanto civiles como religiosos obras de estas características. Ejemplo de ello son los relojes solares de la fachada del Palacio del Señor de Sot de Ferrer, el campanario de la Iglesia de San Jaime Apóstol de Petrés o el de la iglesia de los Santos Juanes de Estivella. Como trabajos documentales véase por ejemplo los realizados en la localidad de Bellino, en la cual la realización de los relojes solares se alarga entre 1735 y 1934. MORRA, L., GARNERO, F., 2002, *Guida alle meridiane di Bellino*, Artí Grafiche Dial.

cuarteles de las armas de Austria, pero que obviamente incluía el escusón de Borbón-Anjou (Arciniega, 2005, p. 21-39). Podemos hacernos una idea de cómo era esta decoración gracias a pinturas de la época, como en la obra de Miguel Parra, *Jarrón con flores ante una vista del palacio Real de Valencia*, de 1839, actualmente en la Casita del Príncipe en el Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial de Madrid.

Otro ejemplo es la fachada trasera del Colegio Mayor del Arte de la Seda, en la cual un fingido de sillares rodea los balcones y formas arquitectónicas, o también la decoración pictórica realizada en los contrafuertes de la iglesia de San Nicolás de Bari y San Pedro Mártir de Valencia, o las fachadas de la Capilla de la Comunión de esta misma iglesia.

Como ejemplo de decoración figurativa encontramos una imagen de San Cristóbal en la Calle Carniceros.

Fuera de la ciudad de Valencia el arte de decorar las fachadas también fue habitual, a pesar de que hoy en día solo podemos encontrar casos aislados. Ejemplo de estos son las decoraciones de las iglesias de San Roque y Santa María de Oliva, que pueden ser datadas en torno a 1722-1729. Estas decoraciones reproducen elementos arquitectónicos, en los marcos de las ventanas de los cupulines y motivos geométricos, siguiendo el estilo del Palau Catalá de Valeriola en franjas que enmarcan los tambores de las tres cúpulas decoradas.



Fig.25 Fachada Galería Dorada, Palau Ducal, Gandía, España.

En el caso de la decoración de la iglesia de Santa María, los motivos geométricos aparecen situados bajo el alero¹⁹. Siguiendo en la comarca de la Safor, y cercana a Oliva encontramos la ciudad de Gandía que vivió un período de esplendor bajo el ducado de los Borja.

La obra más importante, más completa y en mejor estado de conservación es la Galería Dorada del Palau Ducal²⁰, obra realizada entre 1671 y 1714, realizada para conmemorar la canonización de san Francisco de Borja. Las fachadas exteriores son un claro ejemplo de la importancia que tuvo el policromado de los exteriores en esta época. Pocos datos hay de su autoría, aunque algunos apuntan a que pudo ser Esteban Romaguera el autor de estas²¹. La decoración presente en las fachadas combina temáticas que ya hemos visto aparecer. Por una parte, en los muros

¹⁹ Como veremos posteriormente al hablar de las técnicas y los materiales, los colores y las formas geométricas se repiten en casi todos los ejemplos que existen en la Comunidad Valenciana. Incluso podemos decir que estos son similares a los que encontramos en otras zonas de la península, como Málaga o Granada.

²⁰ Estas fachadas son una de las mejores conservadas y serán tratadas a lo largo de nuestra exposición, ya que estas fueron un gran campo de estudio y experimentación, durante la última restauración, realizada durante los años 2009 y 2010.

²¹ Esteban Romaguera fue pintor del círculo de Gaspar de la Huerta, artífice de los lienzos que decoran los techos de las cinco salas de la Galería Dorada. A pesar de todo, las fuentes impresas del siglo XVIII, como Orellana, no hablan de él, y parece ajustarse al perfil de un pintor decorador a juzgar por el estilo de las pinturas realizadas en el interior de la Galería Dorada (Salón heráldico y Ornamental).

bajos de la fachada del Patio de las Cañas aparece un despiece de sillar en negro-azulado con llagueado blanco. En el piso principal se alterna la estructura, balcón, ventanal y tejadillo, con siete lienzos murarios en los que se pinta uno de los elementos más significativos del conjunto, los jarrones verdes sobre pedestales con flores y rematados por un girasol de estructura simétrica. Los ventanales se hallan enmarcados por un ingenuo fingido arquitectónico de pilastras y dinteles rematado por una cesta repleta de elementos florales y frutales, situada bajo los tejadillos. Una cornisa separa el friso del siguiente nivel, una especie de ático donde se distribuyen alternativamente siete vanos circulares con otros seis cuadrados. Los primeros constituyen de nuevo la prolongación del elemento arquitectónico del nivel inferior, en este caso la balconada, ventanal y tejadillo que articula el nivel principal de las fachadas. La decoración de los vanos circulares consiste en marcos de motivos vegetales (diferente en las dos últimas ventanas de la derecha), entre dos pilastras fingidas que a su vez se hayan flanqueadas por sendas cintas vegetales. Las ventanas cuadradas por otra parte, tienen un sencillo enmarcado geométrico de cuadros separados por tiras blancas, flanqueado también por pequeñas cintas vegetales.

Bajo la cornisa superior aparece una cinta de rectángulos con chaflanes curvos en las esquinas, donde se insertan alternativamente rombos y óvalos enmarcados por un llagueado en ocre. El friso se interrumpe con siete remates de elementos vegetales y florales que son la continuación de la decoración de los vanos circulares del nivel inferior.

En las misma localidad, en la calle Magistrat Català número 4, encontramos un ejemplo de casa cuya fachada se decora con motivos geométricos con imitación de mármol y que será repetido, aunque de otra manera, en la pared trasera de la entrada al Monasterio de Santa María de la Valldigna. En este mismo monasterio encontramos la Capilla de la Mare de Dèu de Gràcia, datada en el siglo XVII y construida para dar servicio religioso a la población, ya que los fieles tenían vetado el paso a la iglesia interior del Monasterio. En la fachada principal se desarrolla un programa muy del gusto barroco, conservado en la actualidad con grandes zonas repintadas. Un gran cortinaje, situado sobre una arquitectura fingida, enmarca la portada en piedra de acceso a la iglesia. Flores y rocallas completan la decoración de esta fachada. También en el tambor de la cúpula encontramos decoración pintada, en este caso decoración vegetal enmarcando los vanos, y motivos *a candelieri* florales enmarcando las angulaciones de los paños murarios.



Fig. 26 *Capilla de la Mare de Dèu de Gràcia, Monasterio de Santa María de la Valldigna, Simat de la Valldigna, España.*

En el chapitel de la torre campanario de la Iglesia del monasterio encontramos decoración geométrica y arquitecturas fingidas, como las que hemos visto hasta ahora en los diversos lugares señalados.

Otro ejemplo de decoración geométrica lo podemos encontrar en el campanario de la localidad de Piles, en el campanario y fachada principal de la Iglesia de Gilet, o en el campanario y fachadas laterales de Estivella.

Un ejemplo de decoración figurativa lo encontramos en Ontinyent, en la fachada del antiguo Ayuntamiento de Ontinyent, donde encontramos un reloj de sol y una figura alada con una trompeta y una corona de laurel, alegoría de la Fama. Esta figura, realizada al gusto barroco, dataría de finales del siglo XVIII o principios del siglo XIX, pues en un lienzo de Vicente Tortosa de 1850 que recrea la antigua plaza del Ayuntamiento de Ontinyent ya aparece esta figura con el reloj de sol, en un lado del balcón principal y el escudo de la villa en el otro.



Fig. 27 Detalle de la *Alegoría de la fama, reloj de sol*. Ontinyent, España.

Siguiendo con la tipología de decoración figurativa encontramos el mural de la fachada de la iglesia de San Juan Bautista de Artana, en el que un cortinaje a la manera barroca y una arquitectura fingida enmarcan una representación de la custodia. O también las representaciones que podemos encontrar en diversos palacetes de la localidad de Mosqueruela, en el que las figuras alegóricas, tratadas a la manera clásica se combinan con arquitecturas fingidas que enmarcan los elementos constructivos.

También figurativa es la representación pictórica de la fachada principal de la Iglesia Parroquial de la Inmaculada Concepción de Albalat dels Tarongers, donde unos jarrones con flores enmarcan la hornacina central donde aparece la imagen de la titular. Otros ejemplos son una casa particular en la localidad de Albaida (Valencia), donde jarrones y escenas figurativas enmarcadas en medallones decoran toda la fachada, o el santuario de la Mare de Déu de Aigües Vives de Carcaixent (Valencia), datado en 1767 y donde escudos, imágenes figurativas e imitación arquitectónica decoran toda la fachada.

Ejemplos de representaciones arquitectónicas fingidas los encontramos en Alzira, Villanueva de Castellón o el Calvario de Betxí, entre otros.



Fig. 28. *Calvario*, Betxí, España.

Podemos afirmar por tanto que la tradición pictórica de los exteriores en la Comunidad Valenciana era algo muy habitual en todas las épocas. Su mala conservación o los cambios de modas, entre otros, han sido los factores por los cuales hoy en día conocemos este tipo de representación plásticas de manera fragmentada. Los temas, al igual que ocurre en otras ciudades (Málaga, Génova, Roma...) varían desde simples despieces de sillar hasta motivos figurativos.

I. 2. TÉCNICAS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA PINTURA MURAL EXTERIOR.

En la pintura mural situada en exteriores han sido diversas las técnicas decorativas que se han empleado a lo largo de la historia, desde técnicas a *buon fresco* y técnicas al seco, hasta estucos pulidos, entre otras. A raíz de la revisión bibliográfica podemos establecer que la técnicas se han utilizado combinadas entre ellas, ya que en muchas pinturas podemos encontrar bases al fresco, con retoques al seco (hechos casi siempre a base de cal) y zonas de estucos coloreados.

Si revisamos la tratadística podemos observar que existen pocas referencias a la pintura mural situadas en exteriores, haciéndonos pensar que la técnica pictórica mural que los autores describen para interiores, es extrapolable a los exteriores. Todos ellos abogan por la técnica del *buon fresco* como única perdurable en el tiempo. Palomino, por ejemplo, dice que en *sitios tan descubiertos, es constante, que no podía subsistir el temple* (Palomino, 1988, p. 51). En Vasari encontramos la misma insistencia sobre el fresco en diversas referencias. *Furono con tanta diligenza lavorate e con tanti avvertimenti, che l'acqua che è piovuta loro sopra tanti anni non le ha potuto guastare, né fare sì che non si conosca la bontà loro, e che si sono mantenute benissimo per essere state lavorate puramente sopra la calcina fresca* (Vasari, 2009, p. 187). Vasari también dice que hay que evitar los retoques a seco sobre pinturas murales que estén realizadas en exteriores, *si è difesa in modo che pare stata al coperto: tanto vale lavorare in fresco quando è lavorato bene e con giudizio, e non a ritocco a secco* (Vasari, 2009, p. 484). Podemos por tanto afirmar que desde la tratadística antigua el fresco es la técnica recomendada para trabajar en exteriores. Ahora bien, ¿se corresponde esta situación teórica, con la realidad práctica?

A priori podemos contestar que no, ya que se emplea el fresco pero no como única técnica pictórica en exteriores. Casi siempre la realización de una pintura al fresco va unida al acabado con retoques a seco, bien a la cal, o con temples de goma o cola. Es por esto, sumado a las condiciones medioambientales a las que están sometidas, por lo que la mayoría de pinturas murales que encontramos hoy en día, son sólo un reflejo de aquello que fueron. En muchas de ellas sólo quedan las bases realizadas al fresco o bien los estucos coloreados que se aplicaban, habiendo perdido todos los acabados realizados una vez el muro estaba seco.

En Egipto, por ejemplo, la decoración pictórica mural se realizaba aplicando los pigmentos, una vez el mortero estaba ya seco, con distintos aglutinantes (huevo, leche, resinas, gomas, ceras y aceites) experimentando casi todas las variedades de pintura al temple que se conocen. Además fueron los primeros en utilizar morteros de yeso para unir los bloques de piedra de las pirámides y cubrir su superficie con estuco rojo.

En Roma son variopintas las leyendas esotéricas en torno a la formulación de los morteros romanos, apuntando fantásticos aditivos, algunos tan ordinarios como la albúmina del huevo, la caseína del requesón o múltiples aceites de semillas vegetales, y otros tan imposibles como la sangre de animales mitológicos.

La técnica de la pintura mural romana está bien documentada en Vitrubio (De Architectura, Libri VII, capítulos 4 y 5), y en algunas indicaciones de Plinio (Naturalis Historia XXXIII y XXXV). Las casas populares se revestían de cal tanto el exterior como el interior, para aislar y

endurecer sus débiles muros. Se superponían, según Vitrubio, al menos tres capas de mortero y otras tres de estuco de mármol. Estos estucos eran decorados al fresco, es decir; aplicando pigmentos diluidos en agua de cal sobre la capa de mortero aún sin fraguar.

A medida que esta primera capa se vaya secando, se extenderá la segunda, y luego la tercera; de este modo, cuanto más cuerpo alcanzare el enlucido, tanto más firme y duradero será y menos expuesto estará a romperse.

Cuando se hayan aplicado no menos de tres capas de mortero, sin incluir la mampostería, entonces será preciso macizar los revoques con grano de mármol, a condición de que la mezcla de mármol esté batida de suerte que al hollarla no se pegue a la llana, sino que ésta salga limpia. Extendida esta capa de mortero de grano gordo, y antes de que se seque, se aplicará otra de la misma calidad, pero de polvo un poco más fino. Cuando ésta estuviere bien aplanada y alisada, se aplicará encima otra tercera capa de polvo mucho más fino aún. Aplicadas sobre las paredes estas tres capas de arena y otras tantas de mármol, no estarán expuestas ni a grietas ni a cualquier otro defecto. Además, si han sido bien trulladas y alisadas, el mármol les prestará una dureza y una blancura que harán resaltar la nitidez y viveza de los colores que sobre ellas se apliquen. En cuanto a los colores, si se aplican con todo cuidado sobre el enlucido fresco, no desaparecen, sino que se conservan indefinidamente; porque la cal, que ha perdido en el horno su humedad, resulta porosa y seca y embebe con avidez todo lo que accidentalmente la toca, y al mezclarse, toma de otras sustancias los gérmenes o principios, reafirmandose con ellos en todos los elementos de que está formada. En cuanto se seca se reconstituye a tal punto que parece tener las cualidades propias de su naturaleza. Por eso los enlucidos hechos como es debido no sólo no se echan a perder con el tiempo, sino que ni lavándolos cambian de color, a menos que los colores se hayan aplicado o con poca diligencia o cuando el estuco estuviera seco. Por tanto los enlucidos hechos en las paredes con las reglas dichas podrán ser sólidos y conservarse lustrosos permanentemente.”(Vitrubio, 1993, p. 88)

Se ha discutido mucho a lo largo del tiempo por el aspecto pulido de la superficie que presentan las pinturas. Esto puede remitir a técnicas grasas, en las que se emplean cera caliente o aceites²², aunque según otros autores puede tratarse de estucos que se pulían. Podemos afirmar realmente que se trata de este segundo caso, estucos o fondos policromados al fresco, que se pulían una vez el mortero había empezado a fraguar.

Ocasionalmente se retocaba con temple, ya seco y fraguado el paramento. Un ejemplo es la Casa del Bracciale d’Oro en Pompeya, donde en las pinturas del jardín se encontraron zonas ornamentales y figuradas realizadas a *secco*. El aglutinante estaba formado por grupos amidos y

²² Las antiguas técnicas de conservación con soluciones de cera son las que indujeron a creer erróneamente que se trataban de temple a la cera saponificada, resinas y encaustos, o falsos frescos al ligar los pigmentos con cal muerta y alguna sustancia grasa, cuidadosamente pulida y cauterizada. Es fácil pensar que en el caso de Pompeya y Herculano, estas sustancias hubieran desaparecido con el calor de las cenizas y la lava depositado por el Vesubio tras su erupción.

aminos, componentes de compuestos proteínicos como la cola animal, la caseína o la clara de huevo (Durán et Alii, 2007, p. 685).

En cuanto a la cal para realizar estos enlucidos, según Vitrubio, la mejor era la realizada con *pedras más porosas* (Durán et Alii, 2007, p. 27). La arena más indicada era la de río de cantos vivos, y particularmente las arenas de mármol, de piedra caliza y de cuarzo. El color de fondo de la obra dependía en gran medida de la arena utilizada en la última capa, pudiéndose utilizar polvo de mármol de cualquier color. Vitrubio destaca el polvo de Puzol, o *puzzolana*, roca volcánica procedente de Pozzuoli, en las laderas del Vesubio, y formada químicamente por silicato de aluminio con sílice, óxido de hierro, potasio, sodio y magnesio. A pesar de todo, este tipo de arena solo era empleada en los estratos interiores y no en los que se iba a realizar la aplicación del color, como podemos ver en los resultados de la investigación de las pinturas murales de la Casa de Ariadna en Pompeya²³. En la *Villa dei Papiri* (Herculano) y en las pinturas del jardín de la *Casa del Bracciale d'Oro* (Pompeya) (Durán et Alii, 2007, p. 683), encontramos la misma situación. La primera capa y la segunda, mostraron la presencia de carbonato de calcio y arena a base de anortita sódica, (Ca, Na) (Si, Al). Esto sólo sucede en la Península itálica en las zonas de alrededor del Vesubio, ya que en pinturas murales de la Península ibérica no se ha detectado la presencia de puzolana²⁴ al no ser un material local. Los materiales que se emplean normalmente son casi siempre de la zona, solo en el uso de algunos pigmentos queda constancia de su exportación y comercio

En cuanto a los pigmentos, Vitrubio realiza una clasificación de ellos, siendo la paleta limitada debido a la incompatibilidad de muchos pigmentos con la alcalinidad de la cal. La paleta que se creó en esta época va a ser la empleada durante el resto de estilos artísticos, sufriendo modificaciones y ampliaciones.

El **blanco** de cal, se obtiene quemando carbonato cálcico natural (bajo la forma de mármol, piedra caliza, creta o conchas de moluscos) en hornos construidos a este propósito. Se combina con el agua formándose hidróxido de calcio, denominado cal apagada o cal hidratada. Molido y disuelto en mucha agua, el blanco de cal daba lugar a una lechada, que los pintores empleaban como tal o adicionada de alumbre, de caseína o de leche, y coloreada con pigmentos.

El **azul** más importante será el denominado azul pompeyano, pigmento artificial, que se prepara por calentamiento de una mezcla que contiene sílice (SiO₂), compuestos de cobre (posiblemente malaquita, CuCO₃), carbonato cálcico (CaCO₃) y natrón (sesquicarbonato sódico, Na₂CO₃). En 1914, Laurie, McLintock and Miles (Laurie et Alii, 1914, p.418-429) realizaron una investigación sobre este azul, llegando a la conclusión de que para su preparación se necesitaba una temperatura alrededor de los 800º y 900ºC. Es un pigmento muy resistente que permanece invariable con el paso del tiempo, siendo poco afectado por el calor o la luz.

²³Pérez, M.C., et Alii, (2012) Pinturas murales de la casa de Ariadna (Pompeya, Italia): Un estudio multidisciplinar de su estado actual enfocado a una futura restauración y conservación preventiva, en *Materiales de Construcción*, [en línea], manuscrito aceptado. Doi: 10.3989/ mc.2012.00812

²⁴ Véase entre otros, GARCÍA, A., ADROHER, A., LÓPEZ, M.C., MEDINA, V., 2000, y GARCÍA, J., PLAZA, R., 2003.

Plinio y Vitrubio informaron sobre los procedimientos de la fabricación del color **verde** a partir de la malaquita, denominada por ellos *chrysocolla* o también *armenium*. Este es un carbonato básico de cobre presente en la naturaleza. Plinio, además, lo categorizaba como uno de los colores «ricos». Asimismo, se confirma su presencia como uno de los colores presentes en el arte pompeyano.

La tierra verde es una arcilla ferrosilíceica natural, ocre, coloreada por pequeñas cantidades de hierro y manganeso. Muy frecuente en la naturaleza, las mejores calidades aparecen en pequeños depósitos o bolsas. El color de las tierras verdes no es constante: oscila desde un color gris azulado con un matiz verde, pasando por el verde intenso de los mejores tipos, hasta un verde oliva oscuro de las calidades inferiores. Por lo tocante a su presencia en Europa, los mejores grados de este pigmento son el de Bohemia (de tono verde puro) y el de Chipre (amarillento), el de Verona (azulado) y el del Tirol (también azulado, pero apagado). Por lo tocante a los orígenes clásicos de su empleo para las técnicas artísticas, la tierra verde era muy popular en Italia desde tiempos antiguos, especialmente para temples y frescos. Se trataba de la denominada *creta viridis*, de bajo precio y utilizada habitualmente en el mundo grecorromano para adulterar la *chrysocolla* o malaquita, a pesar de su escaso parecido físico.

Vitrubio habla de una tierra verde verdadera, proveniente de Esmirna, que él clasificaba en la categoría de los «colores naturales», a la que los griegos llamaban *theodotion*. También bajo este nombre es citada por Plinio.

El cinabrio natural, conocido por los antiguos bajo el nombre de *minium*, es sulfuro de mercurio, HgS. Constituye el único pigmento de un color verdaderamente **rojo** brillante conocido en el mundo clásico. El *minium* era importado por Roma desde España, la fuente principal de cinabrio en los tiempos clásicos. Plinio nos narra que en su día España era prácticamente la única fuente. No obstante, a pesar de que el mejor cinabrio venía desde España, existían algunos depósitos en Siena, y en otros lugares de Europa. El cinabrio natural o mineral presenta en la naturaleza un color variable según las cualidades de su composición, pudiendo oscilar entre un rojo oscuro hasta, ocasionalmente, un color rojo escarlata. Las buenas muestras de cinabrio, cuando se reducen a polvo, arrojan un rojo brillante. El cinabrio artificial, o *bermellón*, responde a la misma fórmula química (sulfuro de mercurio), obteniéndose por sublimación.

Ambos poseen propiedades muy similares. En condiciones normales de iluminación, son permanentes, pero expuestos a la luz del sol ennegrecen por un cambio en su estructura cristalina, que pasa de cinabrita (roja) a metacinabrita (negra). Este fenómeno no se produce en todos los casos y frecuentemente sólo afecta a determinadas áreas de la superficie donde han sido aplicados.

El cinabrio se ha empleado históricamente en todas las técnicas pictóricas, si bien su comportamiento ha sido irregular en determinados casos, especialmente en la pintura mural. Posee una buena capacidad cubriente y gran poder de penetración, debido a la gravedad del mercurio presente en su composición. Es menos permanente y más opaco y denso que otros rojos, motivos por los que su empleo fue decayendo en beneficio de otros pigmentos.

El **ocre rojo**, también llamado *Sinopia*, es un producto de origen mineral natural, cuya coloración le viene dada por la presencia de óxido de hierro en su composición. Por un proceso de calcinación, los ocre amarillos dan lugar a los ocre rojos. Aumentando gradualmente la temperatura se pueden obtener las distintas gradaciones, que pueden oscilar entre el amarillo pardo al violeta, este último obtenido a partir del rojo y por medio de una temperatura elevadísima. Los ocre rojos varían enormemente en su color. Algunos son bastante luminosos y cálidos, como el rojo de Venecia, mientras que otros son muy oscuros, fríos y púrpuras, como el rojo Indio o el *Caput mortuum*.

Entre los **amarillos** se usaba el azafrán como pigmento. Se tiene constancia de que el amarillo procedente del azafrán fue empleado desde la antigüedad para teñir los estucos que recubrían las columnas de los templos y edificios principales griegos. Para cumplir con este propósito se recurría a aglutinarlo con un medio orgánico, como la leche. Así, Según relata Plinio en el caso del templo de Minerva en Elis, [...] *Panaeus, hermano de Fidias, cubrió el revestimiento de los muros con leche y azafrán, cuyo olor aún puede sentirse cuando se frota con el pulgar mojado de saliva*(Plinio,...). Por su parte, Plutarco, al tratar el templo de Diana Oriental, en la isla de Eubee (Grecia), afirmaba que *se encuentran unas columnas labradas de mármol blanco, el cual es de calidad que frotado con la mano da color y olor a azafrán* (Plutarco,...).

En pleno siglo XIX, y según cita Hittorf, artistas, arquitectos y él mismo fueron capaces de detectar la presencia de este color sobre el estuco de varios templos de Sicilia y de la propia Grecia, e incluso en el mismo Partenón. En este sentido, Hittorf (Hittorf,..., p.46-47) afirma que a pesar del desvanecimiento del color como consecuencia de las inclemencias atmosféricas y de los siglos transcurridos, bastaba frotar con la mano sobre los estucos o las columnas aparentemente blancos para que la humedad y ligera grasa aportada por aquella revivificase el color amarillo procedente del azafrán que aún permanecía en los poros del mármol.

En cuanto a los pigmentos **negros**, el más empleado era el negro de carbón vegetal o animal. Se trata de negros artificiales, obtenidos a partir del carbón resultante de la calcinación de diversos productos vegetales como maderas selectas, sarmientos de vid, residuos de corcho, papel, cáscaras de almendra, etc. , tomando de ahí su nombre. Todos estos pigmentos constituyen un grupo de formas bastante impuras de carbono y tienen tendencia a ofrecer un matiz ligeramente pardo y frío. Debido al riesgo de aparición de eflorescencias causadas por las impurezas presentes en estos materiales, no se recomienda su empleo en frescos, a no ser que se eliminen las sales solubles –mediante lavado en agua- tras el molido de los pedazos de carbón. Vitrubio habla de los negros de hollín (*e taedis*) y de heces de vino (*e vini faece*).

En cuanto al negro de origen animal proviene de la calcinación de huesos de animales. La eliminación previa de las grasas, la brea y de cualquier sustancia bituminosa era fundamental, puesto que de no hacerse así estas materias actuarían agrietando la pintura o retrasando su secado. Se obtenían pigmentos muy finos y estables, constituidos por carbono y fosfato tricálcico. Los negros de marfil son el residuo de la incineración de astillas de marfil (el *Niger elephantinum* de Plinio), o, más frecuentemente, de las astas del ciervo. El negro de marfil tiene una tonalidad más intensa y cálida que el negro de huesos, ya que éste contiene, por lo general, más proporción de cenizas y resulta, por ello, algo más gris. Son útiles en todas las técnicas

pictóricas, a pesar de que, como el resto de los negros, tienden a retrasar el secado de las películas y de que, bajo determinadas condiciones, pueden agrietar los colores que se apliquen sobre él. No obstante, es permanente, al igual que el negro de huesos, y proporciona el negro de mayor profundidad.

Durante la Edad Media vamos a encontrar que la policromía que existe en exteriores, correspondiente casi toda ella a portadas escultóricas, no emplea la técnica al fresco, sino técnicas en seco muy variadas. Consultando la literatura específica podemos ver que son numerosas las recetas para la elaboración de policromías sobre piedra, hecho que constata que este trabajo era realizado por un pintor especializado²⁵. Además hemos de señalar que podemos encontrar diversas técnicas pictóricas en una misma edificación, en función de la época, o en razón del presupuesto con que cuente el cabildo que ordenaba su policromía. Así, muchas veces encontraremos los colores más caros y los más vibrantes en las partes más bajas, es decir, aquellas destinadas a ser vistas desde el suelo, mientras que para las partes más altas, claves de bóveda y otros elementos arquitectónicos a gran altura se empleaban menos recursos.

Para explicar este tipo de policromía podemos señalar el tratado de Eraclius, *De coloribus et artibus Romanorum* (siglo X), en el que se hace referencia a este modo de trabajar. *Si deseas pintar una columna o una losa de piedra, déjala primero secar perfectamente al sol o cerca de un fuego. Después toma color blanco y muélelo muy fino con aceite sobre una losa de mármol. Tras ello, estando la columna perfectamente alisada y pulida, sin ninguna grieta, extiende sobre ella dos o tres capas de ese blanco, con un pincel de pintar ancho. Después frota un blanco muy espeso sobre ella con tu mano o con un pincel y déjalo reposar durante un periodo breve de tiempo. Cuando esté medianamente seco, presiona con fuerza con tu mano sobre la superficie blanca, trayendo la mano hacia ti. Continúa haciendo esto hasta que esté tan suave como un vidrio. Podrás entonces pintar sobre ella con todos los colores mezclados al aceite. Pero si quieres imitar las vetas del mármol o dar un tinte general (marrón, negro o de cualquier otro color), puedes darle esa apariencia cuando la base preparada de esta manera esté seca* (Merrifield, ..., p. 230-231).

La estratificación, que variará dependiendo de la situación donde se encuentre la pintura, el presupuesto con el que el artista contaba, los determinantes iconográficos, etc.... suele ser:

- Soporte
- Tapaporos
- Preparación
- Color
- Veladuras

²⁵ Es interesante recordar que a pesar de que el artista como tal, aún no existe, el mundo del arte estaba jerarquizado a través de los gremios. La existencia de un maestro y de aprendices a su alrededor demuestra que existía la especialización dentro de los talleres. Véase LE GOFF, J., 2005, p. 237-269.

Podemos resumir las diferentes técnicas pictóricas durante la Edad Media aplicadas en el exterior de la siguiente manera:

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7
SopORTE	piedra	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra	piedra	mármol
Tapaporos	A base de cola animal	A base de cola animal	A base de cola animal	A base de cola animal	A base de cola animal		a base de cola animal
Imprimación	Cerusa/carbonato cálcico (o ambos) + aceite de lino	cerusa/carbonato cálcico o combinaciones de ambos+ temple de yema de huevo + aceite de lino	cerusa (blanco de plomo)/ carbonato cálcico o combinaciones de ambos + cola animal o cola de caseína		fluofosfato de calcio(apatito) + albayalde + cola animal	blanco de plomo + ocre + aceite + cola animal	
Película pictórica	Pigmentos +aceite de lino	Pigmentos + aceite de lino	Pigmentos + aceite de lino	Pigmentos + temple huevo	Pigmentos + aglutinante proteico.	Pigmentos + aceite.	yeso mezclado con diferentes pigmentos y aglutinados con huevo o cola animal
Lámina metálica	Adherida con aceite de lino.	Adherida con aceite de lino.	Adherida con aceite de lino.		Adherida con aceite de lino		
Veladuras	Realizadas al aceite.	Realizadas al aceite.	Realizadas al aceite.				

Tabla 1. Combinaciones técnicas para la policromía sobre piedra medieval.

El soporte generalmente está constituido por piedra caliza de diferentes características, conforme a las tipologías y usos locales, y también policromía sobre areniscas. Raro es encontrar policromía sobre mármol (Casadio et Alii, 2005, p. 79-88), localizable sobre todo en zona italiana, o sobre alabastro, en ámbito hispánico.

El tapaporos cumplía la función de sellar la piedra y preparar la superficie para recibir los estratos de imprimación subyacentes a la policromía. De hecho, cuando no se colocaba esta capa, se corría el peligro de que la piedra absorbiese el aglutinante de la capa de imprimación. Cennini nos habla de este tipo de tapaporos, *et per lo simile in ferro lavora, ogni pietra, ogni tavola, incollando sempre prima*(Cennini, ... p. 132).Este tapaporos generalmente solía ser a base de cola animal o cola de caseína, aunque podían generarse variaciones.

La preparación, consistente en diversas capas, era la que soportaría la aplicación del estrato de color. Estas capas eran de vital importancia, ya que por un lado aislaba la capa cromática del contacto directo de la piedra, y por otro, proporciona una base suavizada, lisa y uniforme alejada de la granulosis, vetas o colorido que tuviese el soporte. Estos estratos, generalmente a base de yeso, eran mucho más fáciles de trabajar por el artista que la piedra, debido a su fácil maleabilidad.

La cuidadosa preparación de la piedra, la aplicación de un tapaporos y la imprimación que esta reciba, sumado a la técnica empleada en el policromado, desempeñan un importante papel en la conservación de este tipo de obras. En algunos casos, la pérdida o degradado de este tipo de policromías en exteriores es debido a una incorrecta elección, tanto del aglutinante como de la carga que forman la preparación.

Muchas veces esta capa de preparación constituye en sí misma una capa pictórica, sobre todo cuando nos encontramos policromías blancas. En este caso el blanco de plomo que conforma la preparación sirve de color, mientras que el resto de colores se aplican sobre él. En ocasiones las preparaciones iban coloreadas con colores cálidos, que a su vez servían como base a las aplicaciones de lámina metálica.

En cuanto a la composición de las preparaciones, existen diferentes posibilidades. La mayoría de ellas están constituidas a base de albayalde o blanco de plomo, o bien por carbonato cálcico. En cuanto al aglutinante, la mayoría de veces es aceite secante²⁶, generalmente de lino, aunque también es importante la presencia de cola animal, yema de huevo mezclada con aceite, o caseína²⁷. El uso de sulfato cálcico (yeso), no es muy habitual en policromías en exteriores debido a sus propiedades higroscópicas.

Un caso diferente son las carnaciones, donde se usaba el *apatito* (Navarro et Alii, 1996, p.589-602) (fluorofosfato de calcio), mezclado con albayalde y aglutinado con yema de huevo.

En cuanto a los aglutinantes hemos de decir que es problemática su identificación. Estos son los mismos que se emplean en las capas preparatorias, el aceite, el huevo o la caseína, pero hemos de recordar que muchas de las portadas policromas han sido repolicromadas en épocas sucesivas con lo cual hemos de tener en cuenta la posible migración de los aglutinantes a través de la película pictórica y de la preparación. *Aparentemente, el empleo de las soluciones de caseína como aglutinante parece ser de la mayor importancia al tratar de los estratos pictóricos, hasta el punto de erigirse, junto al el aceite de lino, en el medio más empleado para fijar los colores. Entre los motivos de su elección destacaría el hecho de que la caseína es mucho más resistente a la humedad que la cola de pieles o la de pergamino, lo que justificaría su empleo como aglutinante en las policromías destinadas a estar expuestas a los agentes meteorológicos. No obstante, a pesar de que la presencia de un aglutinante proteínico con las características de la caseína ha sido registrado en las muestras tomadas de varias policromías sobre piedra, su utilización como aglutinante de los estratos pictóricos es puesta en duda por varios autores. En efecto, parece que la presencia de la caseína en tales muestras podría tener su origen en su aplicación como aglutinante de repintes realizados en fechas muy posteriores a las de las policromías originales, e incluso a su empleo como consolidante de pinturas en una fecha tan cercana como los comienzos del siglo XX (Rivas, 2008, 392).*

²⁶ La presencia de un aceite secativo como medio aglutinante tanto de la imprimación como de los estratos pictóricos no resulta nada sorprendente si tenemos en cuenta que las policromías realizadas en exterior requerían un médium capaz de conservar sus propiedades en presencia de la humedad.

²⁷ El mismo tipo de aglutinante es mencionado por Pacheco para realizar los retoques sobre la pintura mural. PACHECO, 1985, p. 465.

Un ejemplo de pintura mural en exteriores realizada con temple de cola son los machones del claustro de Silos, en los cuales las analíticas dieron como resultado *la presencia de aminoácidos (...) prolina y glicina de la cola animal* (Navarro et Alii, 1996, p.589-602).

Por lo que respecta a los pigmentos, hemos de decir que estos son herencia de la paleta cromática de la antigüedad clásica la que se le sumarán pigmentos nuevos como la *aerinita* (pigmento de color azul), por ejemplo en la portada de las Platerías de la Catedral de Santiago de Compostela.

Entre los **azules** encontraremos el uso del lapislázuli y el ultramar.

El primero constituye un pigmento de un color rico e intenso, con un tinte prácticamente uniforme. Sin embargo, el mineral del que se extrae, contiene siempre una buena proporción de material que no es azul, como puede ser la calcita o piritas de hierro. Reducido a polvo, el resultado es simplemente gris. Su coloración azul se debe a una pequeña proporción de óxido de cobalto. El azul no puede ser separado satisfactoriamente de las impurezas mediante un simple lavado con agua. La naturaleza dura del lapislázuli hace muy difícil la separación de este color. Todo ello, junto con la escasez de yacimientos del mineral -el lapislázuli del cual estaba hecho no se podía encontrar en Europa, sino casi exclusivamente en Afganistán, Persia y China- hicieron del ultramar uno de los materiales artísticos más preciados y caros del pasado. En tal sentido se pronunciaba el propio Cennini, que dejaba constancia del precio que se pagaba por él en la Florencia de 1437. Los contratos de venta de la Edad Media mencionaban frecuentemente su empleo, siendo, por regla general, la persona que encargaba el cuadro el encargado de suministrarlo al pintor.

Es difícil precisar la época en que se comenzó a emplear como pigmento para la pintura, ya que sabemos muy poco de su temprana historia, pero su nombre, *ultramar*, sugiere que este material podría haber sido importado ya preparado para su empleo de alguna tierra «allende los mares» mucho antes de que su método de preparación fuese conocido en Europa. Como consecuencia de su tardía aparición como pigmento, el ultramar es, en ciertos aspectos, menos importante para la pintura medieval que la azurita. No llegó a ser del todo familiar antes del siglo catorce. El ultramar se convirtió en el color preferido de los pintores quattrocentistas italianos, como lo demuestra el testimonio de Cennini, para quien *è un colore nobile, bello, perfettissimo oltre a tucti i colori, del quale non se ne potrebbe né dire né fare quello che nonne sia più* (Cennini,..., p. 103)

El método más habitual para obtener el azul ultramar consistía en reducir a pedazos y moler el lapislázuli; posteriormente se calcinaba débilmente y la materia, aún caliente, se vertía en agua o en lejía, pulverizándola y amasándola hasta hacer una pasta, a la que se añadía un compuesto de resina, cera y aceite de linaza. La finalidad de todo este proceso era eliminar la roca gris e incolora con la que suele ir mezclado el azul, que aparecía finalmente libre en el líquido. Este procedimiento se llevó a cabo hasta 1828, momento en que el ultramar que se vendía en el comercio pasó a ser un producto elaborado artificialmente. Cennino Cennini (Cennini, ...p.103-107) nos ofrecerá, en su tratado, la descripción más extensa y pormenorizada del método.

La azurita es un carbonato básico de cobre, presente en la Naturaleza, aunque raro, por lo que frecuentemente se ha preparado de manera artificial. De composición no bien definida, contiene también sulfato y carbonato de calcio. La piedra de azurita presenta un bello color azul oscuro. Muchas veces contiene malaquita como impureza, si bien es posible, en ocasiones, hallarla prácticamente libre de otros minerales. Bajo determinadas circunstancias, su aspecto puede semejarse al del lapislázuli, hasta el punto de que ambos minerales fueron confundidos frecuentemente en tiempos medievales. Proporciona un pigmento de un bello e intenso color azul claro. En la mejor de sus calidades se trata de un azul puro, mientras que en los peores casos presenta un leve matiz verdoso.

En tiempos medievales, la calidad de su textura y las características excepcionales de su superficie hicieron a este pigmento acreedor de una alta estima, siendo muy utilizado por los grandes maestros. Por lo que respecta a sus fuentes de extracción, y al contrario de lo que sucedía con el azul ultramar, la azurita se encontraba disponible en diversos lugares de Europa.

En virtud de su alta estima, la azurita estaba generalmente destinada a cubrir encargos de importancia, tal y como queda patente en los contratos de ciertas pinturas medievales donde aparece expresamente estipulado su empleo. Así, a pesar de no era un producto tan costoso como el exótico ultramar, la azurita poseía virtudes que la convertían en el mejor color azul disponible tanto para el pintor de tablas como para la pintura mural o la de manuscritos.

Para obtener un pigmento a partir de la piedra de azurita, el sistema medieval consistía en romperla en pedazos y molerla; posteriormente, el polvo así obtenido se lavaba en una solución de agua con jabón, lejía o goma arábica para eliminar impurezas mediante decantación; finalmente, se separaban los granos en función de su tamaño en gradaciones separadas, mediante levigación. Una característica de la azurita es el hecho de que cuanto mayor sea la granulometría del polvo, más profundo será el azul (si bien en este estado resultará demasiado grueso para su empleo como pigmento); por otro lado, si le muele demasiado fino, se obtiene un pigmento demasiado pálido.

En lo tocante a su funcionamiento con las diferentes técnicas pictóricas, es llamativo el hecho de que la azurita funciona de forma muy diferente en función del medio con el que se aglutina. Por lo general ha dado buenos resultados en las técnicas al agua, mientras que en la pintura al aceite sus cualidades superficiales se pierden, motivo por el cual se ha utilizado muy poco desde la introducción de la técnica al óleo. No obstante, Incluso dentro de las técnicas al agua, la azurita presenta diferencias en su comportamiento. Así, en las calidades mejores del pigmento (las de mayor granulometría), el tamaño del grano dificultaba su adhesión al soporte, especialmente en la ténpera al huevo; el temple de cola, por el contrario, contribuye a retener mejor al pigmento. Por otro lado, esta última técnica presenta dificultades de conservación en función de su mayor alterabilidad por la humedad (que llega, en ocasiones, a eliminar completamente las características de adhesividad de la cola), mientras que la azurita aglutinada con temple de huevo ha demostrado mayor permanencia. En cualquier caso y debido a sus especiales características superficiales, era necesario aplicar varias capas de azurita para obtener un azul sólido, hecho que, por otra parte, contribuía a conseguir un azul aún más bello.

Por lo que respecta a la presencia de este pigmento en las fuentes medievales, el azul de azurita aparece recogido –aunque con diversas denominaciones- en la práctica totalidad de los tratados técnicos del periodo. Cennini, que lo nombra *azzurro della Magna*, asegura que se recogía en torno a los yacimientos argentíferos de los países germánicos (de donde recibe su nombre), aunque registra también su presencia en Italia, en los alrededores de Siena.

Estos dos pigmentos azules se aplicaban sobre muro o escultura, siguiendo las técnicas empleadas de la pintura sobre tabla. *El empleo de este pigmento (azurita), de escaso poder cubriente en su forma pura, ha de ser precedido del tendido de una imprimación coloreada generalmente en tonos oscuros –grises, negros o incluso azules- para darle profundidad, característica que encontraremos en ambos soportes, madera y piedra. También el empleo del azul ultramar puro (lapislázuli), otro pigmento poco cubriente, ejemplifica esta transfusión de técnicas. Al precisar una base opaca, lo encontramos aplicado generalmente por medio de dos estratos: en primer lugar una capa previa más clara del mismo pigmento mezclado con el albayalde, sobre la que posteriormente se tiende el ultramar en estado puro, tal y como aparece en determinadas vestiduras* (Rivas, 2008, p.397). Un ejemplo es la policromía de la Portada de la Catedral de Huesca donde previamente a la aplicación de la azurita se aplicó una capa de albayalde y negro carbón (García y Gómez, 2005, p.17).

El pigmento **verde** empleado por excelencia es la tierra verde, nombre aplicado a varios minerales diferentes. El tipo que parece haber sido más importante en la pintura medieval es el claro y frío verde de celadonita, hallado principalmente en pequeños depósitos en la roca en los alrededores de Verona. Este color, permanente y sólido, es uno de los verdes más empleados históricamente en todas las técnicas pictóricas, todo ello a pesar de su escaso poder cubriente. Debido a estas características tuvo escasa utilidad como color de cuerpo para pintura opaca, no empleándose nunca en paisajes salvo, acaso, en pintura mural, pero se ha utilizado muy frecuentemente como pintura de base, en veladuras y en el sombreado de las carnaciones. Así, el color verde observado frecuentemente en las carnaciones de las obras medievales –manuscritos, pintura sobre tabla y pintura mural- es más que probable que sea una de estas tierras verdes, al menos hasta el siglo XV. También ha quedado registrado su empleo en los iconos bizantinos como capa de asiento del oro en panes, en sustitución del bol de Armenia, y más adelante para la plata. Por otro lado, y debido a que absorbe particularmente bien los colorantes, se ha empleado como base para algunas lacas verdes.

Los diferentes matices de color se realizaban mediante la superposición de mezclas y la aplicación de veladuras. Por ejemplo para la realización de las carnaciones se empleaba el cinabrio mezclado con el blanco de plomo, o bien combinaciones de ambos pigmentos con el rojo ocre. En el caso de los labios también es frecuente la mezcla de minio o bermellón, o bien la superposición de capas diferentes²⁸.

Otras mezclas de color son la malaquita y la azurita para los verdes o las mezclas de ocre amarillo y masicot para los amarillos. En estos ejemplos no se trata de rebajar el tono del color sino de introducir variaciones en los colores originales. En el caso de querer aclarar un color se empleaba el blanco de plomo, único color empleado como blanco, aglutinado con aceite de lino.

²⁸ Un ejemplo de ello son los labios del Cristo entronizado del portal central de la catedral de Amiens, en cuya policromía se empleó minio y bermellón. Véase *AA.VV.*, 2002, p. 236.

En el caso del **rojo** se puede destacar la presencia de laca roja sobre el minio o el bermellón, o en el verde, la aplicación de una capa de resinato de cobre sobre una capa malaquita²⁹.

Avanzando en el tiempo veremos que en el Renacimiento se abandonará la escultura arquitectónica en las fachadas, para dar lugar a ejes simétricos limpios. Las fachadas se modularán como hemos visto, a través de grandes ciclos pictóricos. Y por tanto, la técnica de la pintura al fresco será retomada. Desde la tratadística son numerosas las referencias que tenemos al empleo de la técnica a *buon fresco* en las fachadas. En las referencias que encontramos en las *Vidas* de Vasari, podemos ver que el hecho de que las pinturas situadas en exteriores estén en buen estado, se debe a que la técnica empleada por los artistas es el *buon fresco*, sin retoques a seco. A pesar de todos, la técnica empleada por los artistas no es tan purista, sino que el empleo de retoques al temple cola, caseína o huevo, es habitual.

A partir del Renacimiento y con el uso de las perspectivas arquitectónicas en la decoración mural, las composiciones plásticas ganaron en complejidad. Los bocetos se ampliaron y se generalizó el uso de la cuadrícula sobre el enlucido fresco y el uso de cartones con el dibujo a tamaño natural y el calco a punzón, abandonando así las *pontatas* empleadas en la Edad Media.

Durante el Barroco se mantendrá la tradición del fresco sobre enfoscado y enlucido de arena y cal en diversas proporciones, aunque encontraremos modificaciones, sobre todo con la aplicación de bases de yeso, como las realizadas por Antonio Palomino en la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia o en la Basílica de la Virgen de los Desamparados. Pacheco describe la técnica de ejecución del fresco en su tratado *Arte de la Pintura. La pared o muro ha de estar muy seco, fuerte y libre de toda humedad y xaharrado de muchos días; y la cal, con que se ha de encalar para pintar, muy muerta, habiéndola tenido en agua dulce más tiempo de dos años, mezclada con arena delgada, tanto de uno como de otro. Hase de encalar, solamente, lo que se pudiere pintar en un día, estando siempre fresca la cal (...)* La preparación que se suele hacer antes de comenzar a pintar, acabada de encalar la pared, es bañarla con una brocha grande con agua dulce y clara, para que se cierren algunas grietas que suele hacer el encalado, antes de debuxar lo que se ha de pintar o de estarcir el patrón que se hubiere hecho para el efeto, que es lo más seguro. Y aún algunos tienen delante no sólo dibujos trabajados, sino cabezas pintadas al óleo del natural para que su obra salga mejor, porque dibujar con lápiz sobre la pared y pintar de práctica lo que saliere, no es para conservar la opinión, ni para cosas de honra. (Pacheco, 1985, p. 464-465).

A pesar de que el fresco sea la técnica por excelencia veremos cómo a partir del siglo XVI, las técnicas a seco irán ganando fuerza, a pesar de que los teóricos recomienden el uso de la técnica a *buon fresco* sin retoques a seco, *Però quelli che cercano lavorar in muro, lavorino virilmente a fresco, e non ritocchino a secco: perchè, oltre l'esser cosa vilissima, rende piú corta vita alle pitture* (Vasari, ..., p. 80). Pacheco sigue estas afirmaciones diciendo *que el fresco sea fresco, y el temple, temple; porque los colores del retoque unos aclaran y otros oscurecen* (Pacheco, 1985, p.466).

²⁹ Ejemplos de la superposición de estratos en el rojo son, el Portal de la Virgen de la Catedral de Amiens, el portal oeste de la catedral de Angers o el portal sur de la Iglesia de *Notre Dame du Fort* de Étampes, entre otros. En el caso del verde la aplicación del resinato de cobre sobre la malaquita lo encontramos en el portal de *Beau-Dieu* de la catedral de Amiens. Véase *AA.VV.*, 2002, p. 87-88.

Un ejemplo del uso del retoque a seco, nos lo da Pacheco al hablar de Antonio Mohedano y Alonso Vázquez que pintaron al fresco y retocaron al temple las paredes del claustro grande del convento de San Francisco de Sevilla, o Mateo Pérez de Alesio en el San Cristóbal y puerta del Cardenal de la Catedral de Sevilla.

De todas formas observaremos como las técnicas se combinan entre ellas, no encontrando una única que predomine sobre las demás. Ejemplo de ello es el Palau Ducal de Gandía, cuyo estudio de los estratos pictóricos con el apoyo de diversas técnicas de análisis físico-químicos³⁰, ha confirmado que la decoración fue realizada con una técnica mixta que combinaba estucos labrados incisos, fresco y encalados. En las áreas de decoración geométrica, podría hablarse incluso de estucos taraceados o embutidos, ya que éste, se raspa siguiendo el diseño del dibujo deseado, se rellenan los huecos con masa de diferente color. Todo queda en un mismo plano, salvo los marcos ocreos que quedan en un nivel inferior pintados al fresco. El análisis estratigráfico revela claramente como los colores rojo, y azul de la decoración geométrica, han sido aplicados directamente en la masa del mortero para tintarlo, mientras que el ocre y el verde han sido aplicados en superficie sobre un mortero blanco.

En resumen, porciones de estucos trabajados (por ello denominado “labrados”) de textura fina y policromías al fresco fueron extendidas sobre el muro, siguiendo los contornos de los diseños trasladados mediante la técnica de la incisión. Finalmente tras esgrafiar los excesos de estuco, una capa superficial de cal recortaba los motivos y blanqueaba los espacios de mortero de cal y arena ausente de decoración.

En cuanto a la paleta cromática que se emplea en esta época hemos de decir que es heredera de la Edad Media, sumándose algunos pigmentos que serán trabajados en seco. En el Palau Ducal de Gandía por ejemplo, los colores empleados son tierras naturales verdes, ocreos-amarillos y rojos óxido de hierro. El tono azul, se obtenía de la mezcla de pigmento negro carbón y la cal.

Será en el siglo XIX, y con el gran avance de la industria química cuando se produzca el gran cambio en la paleta cromática, con el desarrollo y expansión del uso de una variedad de pigmentos sintéticos. En cuanto a aglutinantes la principal aportación de este siglo será la aplicación de los silicatos potásicos en la pintura, que culminará con la patente desarrollada por Keim a finales de siglo.

El siglo XX supuso la renovación técnica y funcional de la pintura mural y la construcción. Se ha investigado en materiales de recubrimiento para exteriores e interiores, en ocasiones con el objetivo de superar la dificultad de aplicación del fresco, su complejidad y necesaria colaboración entre pintores y maestros albañiles, que encarecía sobremanera su uso. Durante las últimas décadas, la producción y consumo de recubrimientos de silicato está experimentando un importante y rápido crecimiento, sobre todo en los países del norte y centro de Europa; este éxito se produce a consecuencia de las propiedades que este tipo de sistemas presentan: el contenido exclusivo de sustancias naturales, el silicato potásico líquido como aglutinante, cuya configuración estructural y dureza es similar a la del cristal de roca; la carga compuesta de

³⁰ Estos estudios han sido realizados por el Laboratorio de Análisis Físico-Químicos del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia.

sustancias de relleno minerales y el color aportado por la cuidadosa selección de pigmentos inorgánicos; la alta permeabilidad al vapor de agua; la resistencia a los ácidos disueltos en la atmósfera; y sus características físicas al uso, inodoras, antifúngicas y no contaminantes. Además se han desarrollado dispersiones de silicato potásico con hasta un 5% de dispersión orgánica de naturaleza acrílica, y también los sol-silicatos, destinados a ser aplicados sobre soportes orgánicos (Sánchez, 2014).

Se ha pintado al fresco pero también se ha experimentado con nuevos soportes: cemento, hormigón, fibrocemento, maderas, plásticos y otros materiales sintéticos, sobre los que se han empleado los más diversos recubrimientos de superficie: pinturas acrílicas, vinílicas, silicatos, emulsiones, etc. En lo que se refiere a la preparación del soporte se han ensayado distintos tipos de mortero e imprimaciones: incluso se ha pintado directamente sobre el soporte sin tratar, todo ello con desigual fortuna para la perdurabilidad de la obra.

Un gran ejemplo para conocer la técnica de la pintura mural durante este siglo son los escritos de Siqueiros. Nos interesan sobremanera sus investigaciones técnicas y compositivas que buscaron los medios materiales, mecánicos y tecnológicos disponibles en su época, y que no era nada habitual su empleo en la pintura: paneles de asbesto, metales, arenas, cementos, siliconas, acrílicos, piroxilinas, pistolas de aire comprimido y sobre todo la fotografía para el estudio de la deformación de la perspectiva; inventó una composición óptico-dinámica que tenía en cuenta el punto de vista del observador; y también aprovechó las superficies cóncavas, convexas o compuestas para sugerir ángulos visuales distintos. (Sánchez, 2014, p. 11-20)

I.3. FACTORES DE DETERIORO

Las pinturas murales situadas en exteriores con las que hoy contamos son un escaso número de lo que eran en realidad, como hemos visto anteriormente. Esto viene provocado por diversos hechos que hacen que su conservación sea difícil y compleja. Una pintura mural situada en exteriores es sometida a un mayor número de patología a los que se enfrenta una pintura de interior. Estos podemos agruparlos todos ellos en cuatro grupos.

- Alteraciones debidas a los fenómenos naturales: químicos, físicos y biológicos.
- Presencia de contaminantes
- Acción directa del hombre
- Metodología de ejecución.

Estos nunca actúan por separado sino que se combinan entre ellos acrecentado el estado de degrado de las fachadas policromadas. La acción del agua de la lluvia, por ejemplo, acrecienta la formación de biodeterioro o incrementa el efecto de la contaminación, con lo que a pesar de tratar de ellos por separado hemos de pensar como todo un conjunto.

Estas patologías afectan a todo el conjunto de los murales, tanto a la película pictórica como a los sustratos internos. Hemos de recordar que muchos conjuntos no son solo pinturas, sino también revocos aplicados sobre el soporte que actúan a modo de recubrimiento o *piel*. Dependiendo por tanto de la estructura pictórica a la que nos enfrentamos, su conservación será diferente. Estucos pulidos o revocos coloreados, serán más resistentes que los retoques a seco, empaste u otras técnicas pictóricas inestables frente a los agentes de deterioro.

I.3.1 ALTERACIONES DEBIDAS A LOS FENÓMENOS NATURALES: QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS.

Entre las patologías más importantes que encontramos dentro de este grupo tenemos la acción del sol. De hecho la insolación de **luz solar visible**, o mejor dicho de los rayos ultravioletas³¹ o los infrarrojos que esta emite, puede ser el factor de degradación más importante de las superficies verticales (Diez et Alii, 2006, p. 994). *La reacciones químicas producidas por la luz ultravioleta pueden provocar un rompimiento de la estructura molecular de ciertos cuerpos frágiles; y ciertos cuerpos duros pueden descomponerse en capas frágiles coadyuvados por otros agentes* (Del Valle y Colomina, 1994, p.135).

³¹ Existen tres tipos de radiaciones ultravioletas degradantes de las obras de arte:

- **Ultravioleta C** o rango (UVC), que se expande en el rango de 100 a 280 nm.
- **Ultravioleta B** o rango (UVB) se extiende entre 280 y 315 nm. Es también absorbida en gran parte por la atmósfera, y junta a la UVC es responsable de las reacciones fotoquímicas.
- **Ultravioleta A** o (UVA) se extiende entre los 315 y 400 nm.

La acción de la radiación electromagnética de la luz es de dos tipos:

- reacciones fotolíticas, que son aquellas que tiene a la luz como único agente responsable del daño.
- reacciones fotoquímicas, que son aquellas en las que la luz interviene pero no de manera individual, sino que se combina con otros agentes patógenos.

En el caso de pinturas murales expuestas a la intemperie las reacciones fotoquímicas son las más habituales, ya que la luz, combinada con el vapor de agua, el oxígeno... da lugar a microorganismos y otros agentes de biodeterioro, tal y como comentaremos en el siguiente punto. La luz es vital, de hecho, las cianobacterias, algas, líquenes, plantas superiores, etc. consideradas fotosintéticas no proliferan si no hay luz. Es interesante señalar que no sólo es importante la intensidad de luz sino también la duración a la exposición de las pinturas. Muchos de los organismos fotosintéticos necesitan una mínima continuidad expositiva a la luz que asegure la completa reacción fotosintética. Además hemos de tener en cuenta el llamado fotoperiodismo, es decir las variaciones que se producen en un organismo dependiendo de la duración del día y de la noche. Esto afecta a su crecimiento, germinación, reproducción, etc.

Uno de los principales problemas provocados por la acción de la luz solar es la fuerza que ejerce sobre la superficie pictórica *debilitando y desvaneciendo los pigmentos* (Gómez y Millán, 2009, p.9). Esta decoloración será uno de los principales problemas a tener en cuenta a la hora de la realización de una reintegración cromática, ya que la técnica y los materiales empleados deben ser estables a la radiación UV para garantizar así que su degradado será parejo al original.

El **agua** es uno de los agentes que tiene mayor incidencia sobre las pinturas murales situadas en exterior. Esta puede ser en forma líquida o en forma de vapor (la contenida en el aire), siendo dañina en ambas vertientes. Mientras que el vapor de agua crea condensación en la superficie, en forma líquida produce arrastre directo sobre esto, siendo esta última el agente de deterioro más característico de una fachada.



Fig. 29. Daños producidos en una fachada policromada por el mal estado del sistema de evacuación de agua pluvial. Albaida, España.

El C.N.R. de Roma ha estudiado las alteraciones de los frescos producidas por la lluvia tras una simulación de laboratorio. Las conclusiones a las que se ha llegado tras este estudio es que en un fresco de alta calidad técnica se podría prever la pérdida total del color *entro due o tre secoli* (Guidobaldi y Mecchi, ..., p.)Guidobaldi y Mecchi analizaron la cantidad de iones de calcio que eran arrastrados con el efecto del agua, es decir, la pérdida del carbonato cálcico aglutinante de las pinturas murales al fresco. En los ciclos de lluvia de poca intensidad, este arrastre era mayor que en las de lluvia intensa, un 2 ppm (partes por millón) por una intensidad de 4 ml/min.

frente a los 0,7 ppm en una intensidad de 20 ml/min. Esto supone que cuando la lluvia es débil tiene mayor capacidad de arrastre del color de la superficie pictórica a cuando la lluvia es intensa. La patología que provoca la lluvia sobre las pinturas murales es la erosión del color sobre la superficie que puede ser parcial o total, es decir, el color es arrastrado de toda la superficie o solo de una parte, creando manchas o pérdida del color.

Relacionado con esta erosión o arrastre del color, encontramos el transporte de sales solubles desde el interior de los muros hasta la superficie pictórica. Estas sales que pueden ser de diferentes tipos, pueden carbonatar sobre el muro creando una costra blanquecina muy dura sobre la superficie. Un ejemplo de ellos son los sulfatos y oxalatos³² que presentaban las fachadas policromas del Palau Ducal de Gandía.

Otro efecto del agua sobre las pinturas es la disgregación del material que se produce por la penetración de esta en los poros. Esta llega a ser grave cuando nos encontramos en climas en los que se producen bruscos cambios de temperatura por la acción del hielo-deshielo. El agua, en estado líquido se introduce en las grietas o poros del material y, actuando de cuña, puede llegar a fracturarlo ya que al pasar al estado sólido aumenta un 9% su volumen.

Los organismos causantes del biodeterioro usan tanto el agua que se encuentra contenida en las obras de arte como la del aire. De hecho para el desarrollo de microorganismos como bacterias y hongos sobre sustratos ricos en proteínas y glúcidos, es indispensable una elevada humedad. La humedad puede proceder de diversos lugares, bien porque la pintura esté situada en una zona cercana a zonas húmedas o con abundantes lluvias o bien por capilaridad, filtración, averías en canaletas,...

El **viento** es otro de los agentes patógenos de las pinturas murales situadas en exterior. *Este agente influye en la dispersión, transporte y depósito de la contaminación sobre los paramentos, a la vez que arrastra, en solitario o en asociación con la lluvia, una porción de las partículas depositadas* (León, 1990, p.44). Este puede causar la erosión de los materiales, agravar la cristalización de las sales disueltas en el aire, como el caso de edificios cerca del mar o la instalación de seres vivos sobre la superficie pictórica.

Por último, con los cambios de **temperatura** aparecen fenómenos de dilatación al aumentar la temperatura y contracción al disminuir, que si son demasiado cercanos en el tiempo pueden ocasionar tensiones entre las capas internas y externas, por la dilatación desigual, lo que origina grietas, fisuras, ahuecamientos, etc. Estos fenómenos producen la



Fig. 30 Detalle la erosión provocada sobre la superficie pictórica por varios agentes patógenos. Fachada Galería Dorada Palau Ducal, Gandía, Valencia, España.

³²Se forma frecuentemente sobre sustratos calcáreos (calizas y mármoles), también en ambientes naturales, por la acción de microorganismos o la oxidación de los componentes orgánicos presentes en las pátinas históricas. AA.VV., 2003b, p. 133-135.

aparición de huecos que, además de los problemas mecánicos que conllevan, se convierten en lugares muy propicios para el asentamiento de comunidades biológicas. *Pur se non rappresenta un fattore limite nella crescita microbiológica, influisce in modo incisivo sulla velocità di sviluppo di una ampia gamma di specie microbiologiche*(Ferrari et Alii, 1982, p.119).

La acción de los factores climatológicos es mayor en las partes más expuestas de la fachada como las esquinas, y menor en las partes abrigadas por salientes, donde la fuerza es más débil y los sedimentos se depositan sobre estas. Esta es una de las razones por la cual las zonas cercanas a cornisas, tejadillos o molduras contengan mayor parte de la pintura.

Una pintura mural situada en un exterior sufre, a lo largo del paso del tiempo, numerosos ataques biológicos, que pueden ocasionar graves pérdidas en la obra, sobre todo desde el punto de vista de la película pictórica. Este tipo de patologías se distribuyen normalmente en zonas pequeñas y muy numerosas en la superficie pictórica, pero es casi siempre en las fisuras y grietas donde se crean los grandes focos de contaminación.

El ataque biológico de una pintura mural en exteriores depende de diversos factores, como la estructura del propio material, o las condiciones ambientales a las que esté expuesto. A grandes rasgos son 4 las grandes causas del desarrollo de la acción biológica sobre una pintura mural: humedad, temperatura, luz como aporte energético sobre todo para los microorganismos fotoautótrofos o los factores químicos (carbono, oxígenos azufre, fosforo...) y el viento. No suele ser sólo uno de estos factores el que actúa, sino que el resultado final es consecuencia de la acción combinada de varios de ellos.



Fig. 31 Crecimiento biológico en fachada policromada, Albaida, Valencia, España.

Aunque una pintura mural esté conformada la mayor parte de las veces con materiales inorgánicos, muchas veces los pigmentos están aglutinados con caseína, colas o aceite. El hecho de que los granos de pigmento estén, en la técnica a *buon fresco*, unidos solos de microcristales de carbonato de calcio dejan expuestos a un *facile attacco chimico le zone di coesione intercrystallina, cioè quelle che sostengono la struttura superficiale* (Ferrari et Alii, ...,p.199). Además son importantes las restauraciones realizadas, en las que se emplean consolidantes, fijativos, aglutinantes para retoques cromáticos, que aumentan el número de componentes que pueden servir como sustrato alimenticio de estos microorganismos. Por último, la suciedad, el hollín y otros contaminantes atmosféricos acumulados en la superficie pictórica, representa otra fuente de nutrientes.

Muchas de las patologías producidas por agentes micro y microbiológicos son favorecidas por condiciones de humedad y temperatura óptimas para el desarrollo de estos o por la acción de la luz; *a facade of a church where it receives a considerable amount of light and a different flora will develop on a similar fresco inside the same building in which light is very reduced* (Ciferri, 1999, p. 880).

Diversos son los seres vivos que pueden afectar a este tipo de obras. Podemos clasificarlos en seis grupos:

1. **Bacterias.** Estas son organismos procariotas unicelulares poco evolucionadas que carecen de núcleo separado del resto por una membrana. Estas producen daños de tipo químico en los materiales inorgánicos. En el caso de pinturas situadas en exteriores estas se reproducen con mayor rapidez, pues en *semi-closed environments the microbial community is enclosed in a mesocosm, partially isolated from the external environments and relatively stable in comparison to out-door locations* (Gorbushina et Alii, p.13-24). Diversos son los estudios que nos hablan de las patologías provocadas por estos microorganismos: decoloración de la superficie pictórica, costras negras, exfoliación de los materiales o laminación. Diversas son las bacterias que pueden aparecer en una pintura mural, como la *Arthrobacter crystallopoietes*, del género *Bacillus* (Gorbushina et Alii, p.20). De las diferentes bacterias las *Pseudomonas fluorescens* solubilizan los silicatos presentes en los morteros y pigmentos por medio del ácido glucónico. El *Bacilus polymyxa* afecta los pigmentos que contienen hierro, reduciéndolos matéricamente. Además hay ciertos microorganismos capaces de metabolizar formas reducidas de azufre y oxidarlo a sulfato, al mismo tiempo que otros producen sulfuros. Estas sulfobacterias están presentes a menudo en la piedra expuesta, especialmente las de tipo calcáreo, pudiéndose desarrollar por analogía en morteros y enlucidos a base de carbonato cálcico.
2. **Algas y cianobacterias.** Aunque son microorganismos diferentes son los primeros en atacar a los materiales inorgánicos. Las algas son *evidenti per le caratteristiche patine verdi che, in condizini di senescenza, assumono invece l'aspetto di dure incrostazioni nerastre la cui struttura biológica non è immediatamente riconoscibile*(Ferrari et Alii, ..., p.120). Por tanto encontramos que su color puede variar desde el verde claro hasta el marrón oscuro dependiendo de las condiciones medioambientales que encontremos alrededor de la pintura. Además las algas provocan microcavidades y son la fuente alimenticia de otros organismos. Un ejemplo de cómo afectan las algas a la pintura mural, aunque no sea en exteriores es el de la cueva de Lascaux, con pinturas rupestres del 15000 al 13000 a. C. Esta cueva abierta al público en 1948 tuvo que ser cerrada en 1963 tras descubrir una pátina verde que cubría los fragmentos de pintura. En este caso eran *Bracteacoccus minor* (Ciferri, 1999, p. 879). El aumento de flujo de trabajadores y visitantes provocó que los componentes de aire que estos respiraban aumentasen la concentración de dióxido de carbono hacia altos niveles. En cuanto a las cianobacterias, podemos decir que provocan las mismas patologías. En la *Cripta del pecado original de Matera*, Italia, fueron aislados, tras la toma de muestras y su crecimiento en laboratorio, los géneros *Chlorogloea*, *Gloeocapsa* y *Chlorophyceae*(Mugara et Alii, 2009, p. 707).

3. **Hongos.** En casos de humedad elevada es frecuente encontrarlos sobre las areniscas y calizas. Su acción suele observarse por la presencia de manchas producidas por la secreción de pigmentos o por el color del propio hongo. Estos hongos que pueden ser de diversos géneros (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Dematiaceae...*) crecen entre la capa pictórica y el sustrato causando la *disaggregation of the underlying ground* (Ciferri, 1999, p. 881). Estos hongos presentan una gran dureza frente a los tratamientos biocidas, como es el caso de la iglesia de *Ognissanti* en Florencia, que restaurada en 1969 tras el aluvión de 1966, limpiada y tratada con nistatina, en 1985 aparecieron pátinas marrón-negruczas. Tras la toma de muestras y su crecimiento en laboratorio se observó que eran colonias de *Penicillium* y *Cladosporium cladosporides* (Ciferri, 1999, p. 881). De entre todos los hongos destacaremos el *Aspergillus Niger* *Penicillium* que sintetiza el ácido cítrico como producto de su metabolismo, el cual al ser excretado sobre la pintura puede formar complejos órgano-metálicos con iones de materiales contenidos en la pintura como K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , etc.
4. **Líquenes.** Los líquenes son asociaciones entre un hongo y un alga o una cianobacteria en la que ambos miembros se benefician. Los daños que estos provocan son la disgregación del material sobre el que se asientan, al crecer su propia estructura. Los líquenes afectan sobre todo pinturas situadas en zonas rurales o en áreas verdes, ya que estos sufren con la contaminación y con la presencia de anhídrido sulfúrico. A pesar de todo son diversos los ejemplos donde podemos ver colonias de líquenes sobre las superficies pictóricas: Villa Giulia, Palazzo Farnese di Caprarola, Ostia antica... (Ferrari, 1982, p.120).
5. **Musgos y plantas vasculares.** Estos organismos producen al igual que los anteriores, disgregación de los materiales conformantes de las pinturas al crecer. Las raíces crecen buscando zonas blandas donde arraigar, decohesionando los morteros y las capas pictóricas. Su eliminación es complicada debido a que la penetración en el muro de las raíces es compleja y quedan anclados a él, con lo cual, muchas veces, es necesaria la eliminación del material.
6. **Animales.** Los animales son uno de los principales agentes de deterioro de las pinturas murales situadas en un exterior, directa o indirectamente. Las aves, con sus excrementos (que contienen sustancias ácidas), nidificaciones o el propio movimiento, disgregan el material, lo decohesionan y lo ensucian. Del urato de excrementos de paloma, se puede extraer fósforo, nitrógeno y nitrato de potasio, pues contiene amonio y ácidos úrico, fosfórico, oxálico y carbónico. En presencia de bacterias nitrificantes los procesos se aceleran. Cuando estas soluciones salinas interaccionan con los materiales porosos calizos de piedras y morteros, éstas producen nuevas sales. Por ejemplo, el yeso. (Gómez-Heras et Alii, 204, p. 505-509). Además se produce la acumulación de sustancias orgánicas que estos generan: plumas, restos de alimentos, etc....

I.3.2. PRESENCIA DE CONTAMINANTES.

Los contaminantes se pueden clasificar en dos tipos, los naturales y los antropogénicos.

Los naturales son aquellos que se producen de forma espontánea en los procesos naturales como la *actividad volcánica, incendios forestales y descomposición de la materia orgánica* (Valgañón, 2008, p.99). Además, dentro de estos contaminantes encontramos las pequeñas partículas que se encuentran en suspensión en el aire, formadas normalmente por sílice y carbonato cálcico procedente del suelo, y cloruros o sulfatos de sodio o potasio del agua del mar, que se depositan sobre la superficie de la pintura.

Los antropogénicos son los emitidos por focos fijos (domésticos o industriales), o por focos móviles como los coches.

Los contaminantes más importantes son los compuestos de carbono (CO y CO_2), que reaccionan con el agua formando ácido carbónico (H_2CO_3) que a largo plazo causa daños en el carbonato cálcico, principal elemento de las pinturas murales. Esto crea eflorescencias y erosión de la superficie pictórica. Además el CO_2 daña a los pigmentos que poseen óxidos o carbonatos como la azurita que se convierte en malaquita, pasando de azul a verde.

Otro compuesto importante para la degradación de las pinturas murales situadas en exteriores son los compuestos de azufre (SO_2 y H_2S) que tras un proceso químico por combinación con el agua se transforma en ácido sulfúrico (H_2SO_4). Los daños que producen los compuestos en base azufre son la disgregación de los materiales debido a que el ácido sulfúrico convierte los carbonatos, como el cálcico, en sulfatos, que son más solubles en agua y por tanto más inestables frente a ella. El feldespato del granito, por ejemplo, que aglutina cuarzo y mica, se descompone con la lluvia ácida, con lo que los elementos en cuestión quedan disgregados.



Fig. 32. Suciedad provocada por la contaminación de tráfico rodado. Arcosolios funerarios de la Iglesia de los Santos Juanes, Valencia, España.

I.3.3 ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE.

El hombre es el mayor causante de alteraciones de las obras de arte, tanto directa como indirectamente. *Existen otras causas más cercanas a la vida cotidiana: los graffitis, el abandono de edificios e iglesias, el turismo descontrolado, intervenciones de restauración desafortunadas, alteraciones arquitectónicas, por citar tan sólo algunos ejemplos, son fruto de la desidia, el vandalismo, intereses económicos o incluso de modas pasajeras que acaban dañando seria o irremediamente conjuntos pictóricos de gran valor histórico-artístico* (Gárate, 2001, p.73).

Los hechos vandálicos se pueden clasificar en diversos grupos:

- Político: guerras, diferencias ideológicas o religiosas
- Religioso: siguiendo reglas de moralidad.
- Callejero: graffitis, incisiones...
- Estético: cambio de modas o gustos en determinadas épocas.
- Por funcionalidad: espacios que pierden su función y son readaptadas a otra.

También debemos considerar como causa de alteración de una pintura mural actuaciones, restauraciones o intervenciones inadecuadas en las cuales no se contemplan programas o proyectos de conservación, o simplemente donde los productos y materiales empleados no han

dado resultados satisfactorios. Entre otros factores humanos que contribuyen al progresivo degrado de las fachadas policromas encontramos la falta de intervenciones de manutención, el uso de materiales poco compatibles con los soportes o la alteración de los colores originales (en muchos casos justificada por los planos de color de los centros históricos, que según Antonella Caldini *hanno dimostrato d'essere fallimentari* (Caldini, 2003, p. 214).



Fig. 33. Detalle de morteros de reposición sobre fachada policromada. Palau ducal, Gandía .

I.3.4 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN.

Dentro de este grupo encontramos las patologías causadas por la técnica y el soporte empleado, y también las causadas por la construcción en la que encontramos la pintura mural.

Dentro de las causas provocadas por la estructura arquitectónica en la que se ubica la pintura mural encontramos grietas, abolsamientos y fisuras en la superficie pictórica como resultado de los movimientos propios del edificio. Muchas de las patologías que podemos encontrar en un edificio (humedad por capilaridad o por filtración) interactuarán con el soporte y con las capas en las que esté realizada la pintura.

En cuanto a los soportes diremos que las patologías van a depender del material con el que estén realizados. Por ejemplo, un muro de ladrillo tiende a absorber mayor cantidad de agua que uno realizado con sillares. En poco tiempo la altura de la humedad puede alcanzar cotas elevadas, y cuanto mayor sea su espesor, mayor es la capacidad de absorción de agua. Este aspecto, olvidado muchas veces por los expertos, debe ser tenido en cuenta. No todos los materiales usados en los exteriores estaban pensados para dejar a la vista sino que como hemos visto eran recubiertos con 'pieles' que actuaban a manera de protección. Muchos eran de una pésima calidad pero aun así eran usados pensando en que iban a ser recubiertos con un estrato de intónaco. La elección actual de dejar a la vista muchas veces el original tejido murario queda como una elección estética, pero agrava las causas de degradado de una pintura mural.

En los morteros formados por arcillas y fibras vegetales la acción ejercida por la humedad y las sales no es de tipo químico sino físico. La arcilla aumenta su volumen con la presencia de agua produciendo graves daños como pérdidas de mortero o de película pictórica. Otro tipo de morteros que presentan problemas son los que tienen como base el yeso, material sensible al agua y a la humedad, convirtiendo el sulfato cálcico en anhidrita.

Es por tanto importante conocer la composición mineralógica del material de construcción para poder explicar las transformaciones que la obra puede sufrir. La dilatación y contracción de los materiales constitutivos producen una rotura de las capas de enlucido que dependiendo de la dureza y la técnica de ejecución de éste se manifestarán en las capas superficiales y en las profundas.³³

Además podemos encontrar defectos de mala manufactura o de técnica que provocan inestabilidad estructural, pérdida de material de relleno, disgregación del mortero y como consecuencia de la película pictórica. No todas las técnicas degradan de la misma manera. Las fachadas realizadas con técnicas a la cal degradan de manera diferente a los murales realizados con técnicas al silicato.

Por último encontramos el uso de materiales de mala calidad como materiales con altos contenidos en sales hidrosolubles, cal con caliches, debido a su mal apagado, etc. que crean morteros con poca resistencia a presiones provenientes de la estructura.

³³ Véase: ZALBIDEA MUÑOZ, M.A., 2009.

I.4.EL CONCEPTO DE REVERSIBILIDAD

El concepto de reversibilidad es, dentro de la Teoría clásica de la Restauración, uno de los puntos más confusos y complejos. De hecho hay muchos procesos donde es difícil aplicar este término como bien se puede apreciar en el documento conclusivo de las Actas de los dos Congresos celebrados sobre la reversibilidad (Turín, Abril 2002-Conegliano, Junio 2003): *È emersa la necessità di rivedere il termine reversibilità o cancellandolo per alcune operazioni, come per la pulitura delle superfici (non ha senso e andrebbe sostituito con altri requisiti come, ad esempio, la non invasività) o per il consolidamento delle superfici (ritenendolo impossibile o inutile o dannoso), o accettando in altri casi ma con le debite precisazioni (come per la protezione superficiale, dove la sua utilità sembra riconosciuta, almeno come limite asintotico)* (AAVV, 2003a, p.169).

De todos los procesos presentes en una restauración el de la limpieza y consolidación son irreversibles. Cuando empezamos la limpieza de una obra de arte, bien sea una pintura mural, de caballete, una escultura policroma u otra materia, hemos de tener presente a qué punto queremos llegar, pues todo lo que nosotros eliminemos no lo podremos devolver. Si nos encontramos con repintes en un lienzo y decidimos eliminarlos hemos de tener en cuenta que estos no los podremos recomponer otra vez. *Non si contano le statue in legno policromo pelate come carote alla ricerca della cromia originale, cioè degli strati di colore dati dal primo pittore. Colore che speso in realtà non esistevano più* (Basile, 1989, p.19) ¿qué se puede hacer en estos casos? La respuesta es muy simple: nada, pues el proceso es irreversible y este un daño irreparable.

En el caso de una pintura mural situada en exteriores este concepto también resulta ser vago y difuso. Mientras que por un lado se aboga por la aplicación de materiales reversibles, por otro se emplean métodos de fijación y consolidación de estas pinturas y de las reintegraciones realizadas. En la fijación de pinturas murales, sobre todo cuando hablamos del uso de métodos inorgánicos (bario, amonio oxalato...) la reversibilidad es inexistente. Esta es imposible en el momento en que actuamos sobre la estructura interna del material que conforma la obra. Por tanto el término reversibilidad debe ser revisado y tener en cuenta otra terminología.

Un detalle que hemos de aclarar es que este concepto no podemos decir que forme parte de la teoría clásica de Cesare Brandi, como ha notado Giorgio Bonsanti: *esempio tipico è di attribuirgli il concetto di reversibilità, che egli in realtà non ha mai elaborato, dal momento che il terzo dei suoi principi fondamentali prescrive invece che "ogni intervento di restauro non renda impossibili anzi faciliti gli eventuali interventi futuri"* (Bonsanti, 2006, p.69). En otro de sus escritos añade: *nessun restauro può pretendere di essere l'ultimo restauro che subirà l'opera, e questa, dunque, deve essere in condizione di permettere facilmente ulteriori interventi* (Brandi, 1996, p. 294) Más bien Brandi en sus escritos se refiere a otro término que ha aparecido en los últimos años en el lugar de reversibilidad, debido a la dificultad de realización de esta. Este es el de *retratabilidad*, es decir, la oportunidad de volver a tratar o restaurar una obra, concepto muy usado hoy en día. La reversibilidad es referida siempre, o casi siempre a los materiales, pero como dice Salvador Muñoz (2003, p.109), *la eliminación total es casi imposible*.

El término en sí mismo significa que puede ser invertido o deshecho. Evidentemente hemos de pensar y como bien dice Giuseppe Basile, *che gli effetti di un restauro durino il più a lungo possibile*

(Basile, 1989, p.19). María Antonietta Crippa la define como *la fattilità del ritorno di un'opera dopo un intervento allo status precedente ad esso* (Crippa, 2003, p.40) Son muchos los autores que han hablado sobre este hecho, o esta cualidad de la restauración ideal, como bien nos señala Salvador Muñoz (Muñoz, 2003, p.108) entre otros, Fernández Arenas, Oddy, Appelbaum, Cordaro, etc, y casi todos afirmando lo mismo: *La reversibilità degli interventi è un ideale fondamentale, anche se fortemente ambiguo nel dibattito sul restauro moderno* (Beck, 2002, p.44). Ahora bien, si todos los restauradores, críticos, históricos y relacionados con la restauración aceptan la invalidez del término, o mejor dicho, la no adecuación perfecta ¿por qué se crea un debate tan arduo en torno a éste? La respuesta es bastante simple, no hay una definición exacta de este tipo aplicable a la restauración. De hecho, entendida desde un punto de vista semántico, casi todos los productos son reversibles, es decir, se pueden eliminar, *incluso el cemento del teatro de Sagunto podría llegar a eliminarse mediante una maza y muchísimo esfuerzo* (Muñoz, 2003, p.111). Para poder tener en cuenta este término es importantísimo tener en consideración otros, como por ejemplo, la compatibilidad de los materiales, la solubilidad... El término reversibilidad en sí mismo encierra muchos inconvenientes para la restauración, y es por ello que no podemos hablar de buscar la reversibilidad pura y dura. De hecho sería importante aclarar previamente cuales son los parámetros que buscamos. Muchas veces y como ya hemos visto, las actuaciones realizadas, sobretudo en arquitectura, son reversibles. Ahora bien, ¿es compatible el cemento con la piedra original del teatro romano de Sagunto? ¿Hay afinidad estética de la actuación con el original? Sería importante, pues, investigar o conocer cuál es la reversibilidad del producto no en el momento en el que se aplica, sino en el pasar de los años. Para esto hacen falta análisis, exámenes e investigaciones: *esami, esami, esami: non saranno mai né superflui né eccessivi prima e durante un'operazione di restauro* (Brandi, 1996, p.295).

Es por tanto interesante no insistir tanto en la reversibilidad de un producto ya que es aceptado por todos los restauradores, que no existe al 100%, si no confrontar productos, y ver cuáles son los más adecuados para cada proceso de restauración. Sería conveniente realizar un estudio de los materiales empleados para saber así cual es la durabilidad, el proceso de envejecimiento y la capacidad de reversión de cada uno de ellos, para poder elegir así el más adecuado.

Son los propios autores los que proponen en sus escritos nuevos términos, mucho más apropiados que el de reversibilidad. Paolo y Laura Mora, por ejemplo hablan de afinidad (*affinità*) al hablar de consolidantes y fijativos. Para estos la reversibilidad de un material no es un inconveniente en cuanto *in this type of material as it has an analogous structure to that used originally in the construction of the painting* (Mora et Alii, 1977, p. 226). La diferencia de estructura química del nuevo material que se incluye en la obra es lo que hace hablar de compatibilidad, entre el nuevo y el original.

Relacionada con la definición de los Mora encontramos la de compatibilidad, es decir, la capacidad de dos o más materiales de estar juntos en el tiempo sin inconvenientes (Marabotti et Alii, 2003, p.71).

Giorgio Torraca introduce el término homogeneidad (*omogeneità*). Habla, al igual que los Mora de la diferencia de estructura cristalina y molecular de los materiales, defendiendo que se debe buscar una homogeneidad entre el nuevo y el original. *I materiali usati nel restauro dovrebe essere*

omogene, vale a dire di simile struttura cristallina o molecolare, a quelli antichi, e dovrebbero essere applicati mediante tecnologie... riproducenti il piú possibile quelle antiche (Torraca, 1984, p. 174-179) De hecho Torraca afirma que *i materiali aggiunti debbano accoppiarsi a quelli originali senza causare danni di tipo meccanico o chimico o fisico* (Torraca, 1986, p.32-45)

Mauro Matteini y Arcangelo Moles (1990, p.297-302) hablan de la durabilidad del material (*durabilità*). Estos afirman que es importante que un material, dure en el tiempo, y no envejezca de manera brusca o dañina para el original de la obra de arte. Parten del análisis de los consolidantes en las pinturas murales, afirmando que estos no son reversibles nunca, ya que una vez han hecho su reacción química es imposible eliminarlos de la superficie mural, por eso hablan de que un material sea duradero y no efímero en el tiempo.

Aplicado a los materiales empleados en la reintegración cromática de una fachada y en los hidrofugantes, es importe tener todos estos conceptos en cuenta. La compatibilidad con el original será quizá el factor más importante, ya que uno de los valores fuertes de estos procesos restaurativos será equiparar el grado de las partes nuevas con el del original.

I.5. EL CONCEPTO DE LEGIBILIDAD

Quizá uno de los términos más complicados de la Teoría clásica de la restauración sea el de la legibilidad. Esta es la condición de aquello que se puede leer, es decir, hablamos por tanto de un término extraído del ámbito filológico. De hecho muchos de los autores, como Cesare Brandi o Paul Philippot (1958, p.5-19) consideran el retoque pictórico (quizá el momento más importante para la legibilidad en un proceso de restauración), como una *integrazione filologica*. Umberto Baldini (1978, p.9) habla del acto de la restauración (el tercer acto dentro de su teoría) como un *atto di filologia critica*.

Son muchos los autores que se plantean este concepto, lleno de dudas y tan ambiguo como los binomios *verdad-mentira*, *bueno-malo* o *justo-injusto*. Este término se ha visto como uno de los más importantes, siendo uno de los conceptos que aparecen en la Carta del Restauro de 1972, artículo 4, *se entiende por restauración cualquier intervención encaminada a mantener vigente, a facilitar la lectura y transmitir íntegramente al futuro las obras de arte.* , ¿A quién debe facilitar la lectura? Como dice James Beck (2002, p. 49) hay muchos tipos de personas a los que puede ir dirigida, *per gli specialisti? Per quegli storici dell'arte che purtroppo di recente non si interessano piú molto all'opera d'arte come oggetto materiale? O per i critici, che in gran parte non sono liberi, perché spesso dipendono dalla política di un editore, da un soprintendenza o da interessi privati? È forse un bene che i direttori decidano da soli sul problema della leggibilità? Dobbiamo confrontarci con uno spettatore raffinato o con un neófito? In somma, la questione della leggibilità apre il vaso di Pandora.*

Ahora bien, ¿qué significa realmente facilitar la lectura de una obra de arte? Como veremos posteriormente y como afirma James Beck (2002, p.47), es un *concetto del tutto vago e mutevole*. Realmente lo que plantea es el hecho de diferenciar el original de cualquier acción realizada con posterioridad por un restaurador. En sí el término tiene una aceptación del 100%, pero la problemática que encierra es a su vez de un alto porcentaje. Cuando en una restauración se pretende devolver la legibilidad a una obra hay que tener en cuenta muchos aspectos, sobre todo, y primordialmente uno: ¿cuál es el punto al que se debe llegar? De hecho ante la pregunta ¿qué es legible? las respuestas son infinitas. Por consiguiente la respuesta a esta y otras las intentaré explicar a continuación basándome en la opinión de diversos autores y dando mi punto de vista.

Podemos empezar realizando las preguntas que causan la problemática de la legibilidad. ¿Qué es la legibilidad?, ¿qué significa que una intervención sea legible?, ¿por qué debe ser una restauración legible?, ¿para quién debe ser legible?, ¿cuántas y cuáles son las opciones de la restauración frente a este axioma?, ¿hay alguna alternativa a la legibilidad?

Como bien dice Salvador Muñoz (2003, p. 91), *pueden existir varios protoestados, [...] premisa fundamental en cualquier operación de Restauración*, es decir, su Estado de Verdad, al que una restauración debe llegar. Entendiendo que existen diversos estados en una obra de arte, hemos de entender también que cada uno de ellos conlleva un tipo de legibilidad diferente. Por lo tanto es importante establecer cuáles son los tipos de legibilidad o estados que una restauración puede recuperar. Propongo tres categorías diferentes de legibilidad, o al menos tres significados dentro de la restauración, evidentemente relacionados entre sí. El primero de ellos puede ser

considerado una *legibilidad de contexto*, es decir, la legibilidad de una obra de arte relacionada en el contexto en el que nace y en el que se encuentra; el segundo lo llamaremos *legibilidad total* y el tercero *legibilidad de intervención*. Realmente el tipo de legibilidad interno en un proceso de restauración es el tercero, ya que es el único que forma parte del proceso. Los otros dos son externos. Aun así sería interesante tenerlos en cuenta ya que para que una obra tenga una completa legibilidad se deberían conseguir las tres tipologías. Analicemos ahora los tres diferentes tipos.

I.5.1 ILEGIBILIDAD DE CONTEXTO.

Una obra de arte es legible en su contexto cuando se encuentra en el lugar en el que surgió o para el que fue realizada. Imaginemos, por ejemplo, el frontal de *Santa María de Avià*, actualmente en una sala del Museo Nacional de Arte de Cataluña (MNAC). Imaginemos esta misma obra en el lugar en el que surgió, cubriendo el altar de piedra (función para la que fue realizada), donde los fieles que asisten al oficio litúrgico son observados por la Virgen en majestad con el niño presente en la tabla central del frontal, la luz de las velas reflejada en el oro de la pieza, creando en torno una aura de magia y misticismo, etc. Hemos de pensar que este tipo de pintura, al igual que la mural que decora las paredes de una iglesia, tiene un carácter didáctico, una función propedéutica. Teniendo en cuenta esto podemos pensar en la pérdida de legibilidad del contexto de la obra, pues en el interior de la sala de un museo se pierde el concepto espacio-temporal y el significado para el que fue realizado. Lo mismo ocurre con las pinturas murales que fueron arrancadas en la *stagione degli stacchi*, como la define Giorgio Bonsanti (2003, p. 18), los años 50 y 60 del siglo XX. Como dice Guido Boticelli (1992, p.111) *questo tipo de intervento [los arranques murales] comporta (...) una decontestualizzazione dell'opera dall'ambiente in cui è inserita, sia da un punto di vista decorativo che storico*. Está claro que las pinturas murales de la fachada lateral de San Joan de Boí pueden ser conservadas de una manera más científica en un museo, pues los controles de humedad y temperatura son constantes, pero han perdido quizá el concepto del que partían: la didáctica, el enseñar una historia, un pasaje, la vida de alguien al profano, al analfabeto.

Hemos de pensar que el arte es una forma más de comunicación donde el esquema de Ernest Cassirer se adecua perfectamente.

EMISOR → MENSAJE → RECEPTOR

ARTISTA → OBRA DE ARTE → ESPECTADOR

En el caso de los antiguos arranques murales, el mejor resultado es la llegada a un museo, con la drástica consecuencia de la disminución de su legibilidad de contexto. El peor la pérdida total de la obra (como es el caso del cascarón presbiterial de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia), o parcial (como las pinturas de Santa María de Mur, que para encontrar su legibilidad debemos acudir al Museo de Boston o al museo The Cloisters de Nueva York).

I.5.2 LEGIBILIDAD TOTAL.

Esta la encontramos cuando se puede leer en ella el mensaje que el autor ha querido transmitir. Retomando los términos del lenguaje anteriormente planteados, podemos comparar la obra de arte a una poesía. Esta es legible cuando aquel que la lee entiende lo que está escrito. Imaginemos por un momento un borrón o un agujero en el papel, lo que en semiótica se entiende por ruido. ¿Qué sucede si de una parte de una poesía nos quitan una palabra, una frase o un párrafo? Lo más probable es que perdamos una parte del significado del escrito y debamos entenderlo por un significado general. La palabra faltante de la poesía se convierte en una obra de arte en la pérdida de intónaco, la pérdida de soporte, de estuco o de volumen de una arquitectura, la degradación de un material, etc. Esta pérdida, este tachón o interrupción en la legibilidad de la obra es una laguna, según Cesare Brandi (1995, p.27) la *interrupción del tejido figurativo*. Dentro de este tipo de legibilidad tenemos las pérdidas por deterioro del material (sirva como ejemplo la última Cena de Leonardo da Vinci) y aquellas provocadas por elementos externos a la obra, como puede ser los daños provocados por el incendio del interior durante la Guerra Civil en la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia o los provocados por los bombardeos en la Capilla Ovetari de Padua.

I.5.3 LEGIBILIDAD DE INTERVENCIÓN.

La *legibilidad de intervención* está íntimamente relacionado con la *legibilidad total*, pues está situada en el interior de las soluciones utilizadas para restituirla, es decir, en los métodos usados para solucionar las lagunas, la pérdida de material, etc. Esta es quizá uno de los argumentos más polémicos de la restauración y de los que más se ha escrito, pues significa que aquello en lo que el restaurador interviene se debe poder diferenciar del original. Para ello se han planteado diversos métodos, como el *rigatino*, las lagunas neutras, las reconstrucciones virtuales, etc. *Ciò che sembra semplice in teoria a volte non lo è nella pratica* (Shudel, 2003, p.22)

Cesare Brandi, en la *Teoría de la restauración*, y Umberto Baldini, en los dos volúmenes de *Teoría del restauro e unità di metodologia*, son unos de los primeros³⁴ en plantearse la legibilidad como algo necesario en la restauración desde un punto de vista teórico. Esto nace de la necesidad de querer acabar con el tipo de restauración que creaba falsos históricos. Cesare Brandi escribe *l'integrazione dovrà essere sempre e facilmente riconoscibile; ma senza che per questo si debba venire ad infrangere proprio quell'unità che si tende a ricostruire. Quindi l'integrazione dovrà essere invisibile alla distanza a cui l'opera d'arte deve essere guardata, ma immediatamente riconoscibile, e senza bisogno di speciali strumenti, non appena si venga ad una visione appena ravvicinata* (Brandi, 19050, p. 3-9) Los principios de la legibilidad quedan pues asentados desde un inicio de la teoría clásica. La

³⁴ Cabe decir aquí que Umberto Baldini y Cesare Brandi no son los primeros en mencionar la diferencia entre lo nuevo y lo original. Ya lo había mencionado con anterioridad Camilo Boito en la Carta del Restauro de 1883 que pretende limitar las reconstrucciones con falso histórico tan de moda sobretodo a partir de Viollet-le-Duc y de sus seguidores, como por ejemplo Demetrio de los Ríos. En esta Carta del Restauro se establecen ocho puntos, cuatro de los cuales son relativos a la legibilidad: 1) diferencia de estilo entre lo nuevo y lo antiguo, 2) diferencia de materiales, 3) supresión de molduras y decoración en las partes nuevas, limitando el añadido a elementos esquemáticos y abstracciones volumétricas, y por último 4) notoriedad visual de las partes nuevas.

diferenciación de una parte nueva incluida en la obra de arte es algo que preocupó desde los inicios de la restauración entendida como una ciencia. Podemos citar a Giuseppe Valadier y Raffaele Stern que reconstruyeron el arco de Tito en Roma siguiendo los principios de: recomposición del monumento con sus piezas originales, anastilosis, y precisa distinción entre las reintegraciones y las partes originales. Claro ejemplo de legibilidad es la realización de los capiteles faltantes del arco (lagunas) en su forma volumétrica, pero no estilística.

Baldini describe la legibilidad como parte del acto tercero de la obra de arte, es decir, el momento de intervención del ser humano (entiéndase por ejemplo un restaurador) en la obra. *Ogni atto di replica, qualunque esso sia, sarà sempre di necessita, dunque differenziato. Occorre allora differenziare, ma la differenziazione non è da intendersi né deve essere tale perché diversa al di fuori dell'opera; deve invece essere dentro, aderente al significato, mettendosi al suo servizio. E come tale non può né deve incidere in nessun modo nella realtà precostruita e godibile dell'opera*(Baldini, 1987, p.22). De este punto podemos extraer dos preceptos básicos para un completo análisis de la legibilidad: a) según Baldini la diferenciación no es algo inherente a la obra de arte; b) por otra parte esta no debe incidir en la realidad de la obra.

Existen numerosas formas de conseguir este tipo de legibilidad, desde los sistemas de *tratteggio* a tintas planas y veladuras de color.

En el caso de las fachadas policromadas pocos son los ejemplos donde se usan los rayados. Se opta más por dar veladuras o tintas planas de color, nuevos encalados o simplemente morteros de reposición, que pueden ser o no coloreados. Ejemplo de esto último son las fachadas del Palau Ducal de Gandía, donde en las zonas donde no existía ningún tipo de policromía se aprovechó el juego de texturas de los morteros para continuar la lectura de esta obra.



II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES.

II.1 MATERIALES MÁS COMUNES.

II. 1.1 Técnicas de reintegración cromática.

II. 1.1.1 Acuarela.

II.1.1.2 Pigmentos y agua de cal.

II.1.1.3 Pigmentos y caseinato.

II.1.1.4 Pigmentos y resinas acrílicas.

II.1.1.5 Pigmentos y silicatos.

II.1.2 Hidrofugantes/protectivos.

II.1.2.1 Inorgánicos.

II.1.2.1.1 Hidróxido de bario.

II.1.2.1.2 Oxalato amónico.

II.1.2.2 Orgánicos.

II.1.2.2.1 Resinas acrílicas.

II.1.2.2.2 Fluoroelastómeros.

II.1.2.2.3 Resinas vinílicas.

II.1.2.2.4 Otras.

II.1.2.3 Híbridos.

II.1.2.3.1 Siloxanos.

II.1.2.3.2 Silicatos de etilo.

II.1.2.3.3 Resinas silicónicas.

II.2 EXPERIMENTACIÓN.

II.2.1 Factores a evaluar.

II.2.2 Confección de probetas.

II.2.2.1 Soporte.

II.2.2.2 Pigmentos.

II.2.2.3 Técnicas de reintegración.

II.2.2.4 Protectivos/hidrofugantes.

II. 2.3. Descripción de las pruebas.

II.2.3.1 Envejecimiento natural y condiciones climatológicas de degradación.

II.2.3.2 Análisis colorimétrico.

II.2.3.3 Resistencia a la abrasión mecánica.

II.2.3.4 Trasferencia química por frotado (TQF).

II.2.3.5 Índice de absorción de agua.

II.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

II.3.1 Resultados y discusión de los resultados del análisis colorimétrico.

II.3.1.1 Análisis comparativo dependiendo del método de protección.

II.3.1.1.1 Probetas sin protección.

II.3.1.1.2 Probetas Silo 111®.

II.3.1.1.3 Probetas Silo 112®.

II.3.1.1.4 Probetas Estel 1100®.

II.3.1.1.5 Probetas Fluormet®.

II.3.1.1.6 Probetas Paraloid B72® 5% en acetona.

II.3.1.1.7 Probetas Acril® 5% en agua.

II.3.1.2 Análisis comparativo dependiendo de la técnica de reintegración.

II.3.1.2 Técnicas vs. Protección.

II.3.1.2.1 Acuarela.

II.3.1.2.2 Agua y pigmentos.

II.3.1.2.3 Agua de cal y pigmentos.

II.3.1.2.4 Caseinato al 10% y pigmentos.

II.3.1.2.5 Caseinato al 20% con agua de cal 50% y pigmentos.

II.3.1.2.6 Acríl® 5% en agua y pigmentos, Acril® 10% en agua y pigmentos.

II.3.2 Resultados y discusión de los resultados de la resistencia a la abrasión mecánica.

II.3.2.1. Probetas sin protección.

II.3.2.2 Protectivos orgánicos: Paraloid B72® 5% en acetona, Acril® 5% en agua y Fluormet®.

II.3.2.3 Protectivos inorgánicos: Bario y Oxalato de amonio.

II.3.2.4 Protectivos organosilíceos o híbridos: Silo 111®, Silo 112®, y Estel 1100®.

II.3.3 Resultados y discusión de los resultados de la transferencia de color por frotado (TQF)

II.3.3.1 Probetas sin protección

II.3.3.2 Protectivos inorgánicos: bario y Oxalato amónico

II.3.3.3 Protectivos orgánicos: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet®.

II.3.3.4 Protectivos organosilíceos o híbridos: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

II.3.4 Resultados y discusión de los resultados del índice de absorción.

II.3.4.1 Probetas sin protección.

II.3.4.2 Protecciones orgánicas.

II.3.4.3 Protecciones inorgánicas.

II.3.4.4 Protecciones organosilíceas o híbridas.

II.3.5 Discusión general de los resultados.

II.3.5.1 Probetas de caseinato amónico al 10%.

II.3.5.1.1 Caseinato amónico al 10% sin protección.

II.3.5.1.2 Caseinato amónico al 10% y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet®.

II.3.5.1.3 Caseinato amónico al 10% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

II.3.5.1.4 Caseinato amónico al 10% con protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.2 Probetas de caseinato amónico al 20% y 50% de agua de cal.

II.3.5.2.1 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal sin protección.

II.3.5.2.2 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet®.

II.3.5.2.3 Caseinato amónico al 20% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

II.3.5.2.4 Caseinato amónico al 20% y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.3 Probetas de acuarela.

II.3.5.3.1 Acuarela sin protección.

II.3.5.3.2 Acuarela y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet®.

II.3.5.3.3 Acuarela y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

II.3.5.3.4 Acuarela y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.4 Probetas de agua y pigmentos.

II.3.5.4.1 Agua y pigmentos sin protección.

II.3.5.4.2 Agua y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.4.3 Agua y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.4.4 Agua y pigmentos y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.5 Probetas de agua de cal y pigmentos.

II.3.5.5.1 Agua de cal y pigmentos sin protección.

II.3.5.5.2 Agua de cal y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril® 5% en agua, Paraloid B72® 5% en acetona y Fluormet ®®.

II.3.5.5.3 Agua de cal y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®®, Silo 112®® y Estel 1100®.

II.3.5.5.4 Agua de cal y pigmentos y protecciones inorgánicas: bario y oxalato amónico.

II.3.5.6 Probetas de Acril® 5% en agua y pigmentos, y Acril® 10% en agua y pigmentos.

La reintegración cromática de una pintura mural en exteriores, a diferencia de una realizada en el interior, difiere en el hecho de que siempre va acompañada de un hidrofugante/protectivo que la haga perdurar en el tiempo frente a las adversidades de los agentes patológicos de deterioro que le afectan.

En este capítulo haremos una revisión a los métodos pictóricos de los que un restaurador puede hacer uso, así como de los protectivos/hidrofugantes.

Tras una selección de los materiales más empleados, resultado de encuestas, entrevistas y la propia experiencia personal, estos serán testados para comprobar en ellos cuatro parámetros físicos: los cambios de color, la absorción de agua, la abrasión de las superficies y la transferencia química de color mediante frotado con diversos disolventes.

Estos nos darán una serie de valores relativos con los que seremos capaces de entender cuál es el resultado de los métodos de reintegración cromática tras un envejecimiento natural.

II. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

La reintegración cromática de una pintura mural es el proceso mediante el cual se consigue recomponer la unidad estética de la obra al situar las diferentes lagunas existentes en la obra en el plano que le corresponde, o lo que es igual, se obtiene su integración en el contexto, estableciendo un equilibrio cromático; asimismo, se intenta no modificar los aspectos formales de la misma y se valoran en su justa medida las partes originales.

Dentro del proceso de restauración, la fase de reintegración cromática tiene lugar una vez efectuada la limpieza de la capa pictórica, la consolidación y el estucado de las lagunas. Con este último, se consigue una continuidad matérica, nivelando³⁵ la superficie de las lagunas con la del estrato pictórico; este proceso se puede considerar como una primera fase de la reintegración, ya que la calidad de su ejecución afecta notoriamente a los resultados posteriores de la reintegración cromática. Además hemos de pensar que la pintura mural y los acabados decorativos de una fachada actúan a modo de “piel” como hemos visto anteriormente.

Centrándonos en la reintegración cromática de pinturas murales en exteriores, hemos de decir que son numerosas las soluciones a las que el restaurador puede optar a la hora de abordar la problemática, pero casi todas ellas constan de dos fases, una primera, en la cual es aplicado el color con un aglutinante, y una segunda en la que se protege, afectando generalmente tanto a las reintegraciones realizadas como a la pintura original.

Por lo tanto los métodos de reintegración cromática son un combinado de materiales que deben ser compatibles entre ellos y también con la pintura original, además de cumplir las condiciones de cualquier material que se aplique sobre las obras de arte, estabilidad, propiedades similares a la superficie pictórica a reproducir, y cierta reversibilidad, como hemos visto en el apartado I.4.

Según la revisión documental realizada, las reintegraciones que se aplican en el caso de la pintura mural situada en exteriores, no difieren sustancialmente de las de interiores, siendo los procedimientos pictóricos más empleados la acuarela y el temple de caseína en distintas proporciones. La gran diferencia entre la pintura exterior y la interior se encuentra en la aplicación de protectivos que en muchos de los trabajos realizados en interior no se aplican.

Estos protectivos son de diferente naturaleza e índole, encontrando productos acrílicos, vinílicos, fluorados, oxalatos, etc... Con este tipo de materiales lo que se pretende casi siempre es la hidrofugación de la superficie, respetando la porosidad del material conformante de la

³⁵ Cuando hablamos de nivelación de las lagunas, nos referimos a dar continuidad matérica a estas. No necesariamente debe ser a “nivel” del original, ya que existen formas diferentes de rellenar una laguna, como por ejemplo los morteros a bajo nivel. La continuidad estructural en una fachada policromada es fundamental, ya que como hemos visto anteriormente, estos intónacos actúan como una piel externa de protección del edificio. Cerrar esas lagunas desde el punto de vista material, es esencial para continuar esa piel protectora.

pintura mural pero haciéndolo más resistente a los agentes atmosféricos, como el viento y el agua de la lluvia.

La elección de los métodos y materiales para la reintegración depende también en muchos casos del ámbito geográfico en el que nos encontremos y de la tradición restauradora que se tenga.

II.1 MATERIALES MÁS COMUNES.

A continuación haremos un repaso sobre las diferentes técnicas empleadas para realizar una reintegración cromática, así como por los métodos más importantes de protección/hidrofugación.

II.1.1 TÉCNICAS DE REINTEGRACIÓN CROMÁTICA.

Diferenciamos las técnicas de reintegración cromática dependiendo del tipo de aglutinante con el que mezclamos el color. El aglutinante, o *médium*, es la sustancia que favorece su adhesión al soporte. Estos pueden ser de diferente naturaleza y serán estos los que determinarán el resultado obtenido. El aglutinante en todo caso deberá poseer ciertas propiedades: que no alteren, o alteren lo menos posible, el tono del pigmento; que sequen al cabo de cierto tiempo y que no sufran grandes alteraciones físicas durante el proceso de secado.

Las técnicas de reintegración cromática más empleadas en murales situados al exterior³⁶, según la revisión bibliográfica realizada, la consulta de expedientes de restauración no publicados y la opinión de profesionales de este ámbito, son: acuarelas, pigmentos con agua de cal, pigmentos y agua sola, pigmentos y caseinato, generalmente amónico en diferentes proporciones, pigmentos con resinas acrílicas (en emulsión y dispersión) y silicatos (emulsiones de silicato potásico y silicato de etilo).

No podemos hablar de ciertas modas en el uso de estas técnicas, ya que casi todas ellas se usan de manera indistinta partiendo muchas veces de la experiencia propia del restaurador o del equipo encargado de la restauración. Las técnicas más antiguas son las que imitan las propias características pictóricas de la obra, como pueden ser las pinturas a la cal o las reposiciones al fresco. Con la aparición en el siglo XIX de las pinturas al silicato, estas se empiezan a emplear también como técnica de “reintegración cromática” a pesar de que en esos momentos este proceso no se entiende igual que en la actualidad. El desarrollo, en la segunda década del siglo

³⁶Hemos dejado de lado otras técnicas que a pesar de ser utilizadas en interiores, tras la revisión bibliográfica y el estudio de casos, no son empleadas en la reintegración cromática de fachadas o pinturas situadas al exterior, como pueden ser los *gouache*, los lápices acuarelables o las cretas y pasteles. Así mismo tampoco se han incluido otros materiales empleados habitualmente en la reintegración de otros tipos de patrimonio, como las resinas naturales, las sintéticas cetónicas y aldehídicas, como el Laropal K80® o el Laropal A81® de la casa Basf, así como las gamas de colores de retoque comerciales realizadas a partir de estos materiales (Maimeri, Maimeri K, Restaurarte o Gambelin), ni tampoco el Regalrez o Aquazol, por considerarse poco empleadas y poco adecuadas para la reintegración de murales al exterior.

XX, de las resinas sintéticas de diversa naturaleza en solución y dispersión a base de polímeros y su posterior empleo como aglutinantes pictóricos, hacen que estas también se empleen en la restitución de los faltantes de las pinturas murales. Con lo cual nos encontramos con un desarrollo de los materiales, casi siempre empleados como métodos de pictóricos, que serán empleados a su vez como material de reintegración, sin ser abandonados en ningún momento.

Los porcentajes de uso varían pudiendo señalar que la técnica más usada es el caseinato amónico, en diferentes proporciones, y la menos los silicatos.

Técnicas de reintegración cromática.

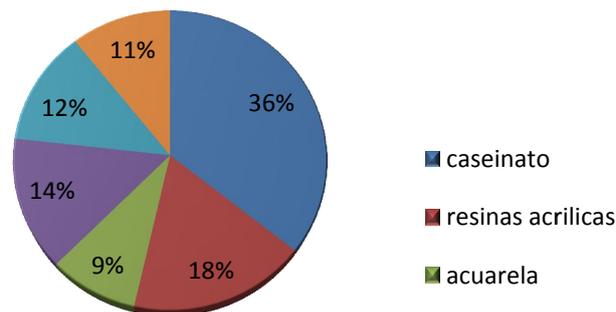


Gráfico 1. Porcentaje del uso de las técnicas de reintegración cromática empleada en las pinturas murales al exterior según la información recogida en el Anexo 2.

II.1.1.1. ACUARELA.

Las acuarelas son uno de los métodos más empleados en la reintegración cromática de una pintura mural, por las características ópticas similares a las técnicas al fresco que presenta, por su estabilidad y por su reversibilidad, como los Mora y Philippot apuntaron *viene eseguito normalmente ad acquarello e ciò contribuisce a distinguerlo anche materialmente dalla pittura originale e ne facilita la successiva eliminazione ove questa sia necessaria* (2001, p. 338) Están formadas mayoritariamente por pigmentos aglutinados con goma arábica y glicerina, que actúa como plastificante en la mezcla. A pesar de todo, este material por sí sólo, y como veremos en el punto II.2, es inestable en exteriores, ya que es atacado fuertemente por el agua, tanto procedente de la humedad ambiental y propia del edificio, como por la lluvia.

La calidad de las acuarelas depende de los pigmentos empleados en su fabricación y de los aglutinantes que las conforman. Para una pintura mural en exteriores, los pigmentos deben ser estables a la radiación UV, y con buen poder de cubrición.

II.1.1.2. PIGMENTOS Y AGUA DE CAL

Esta es una de las técnicas tradicionales más empleadas en los exteriores, debido a la estabilidad que logra el agua de cal. Esta se realiza decantando cal apagada en agua para recoger en esta solo las partículas de hidróxido de cal. Existen diversas recetas, pero la más empleada es la de 1700 mg de hidróxido de cal. por litro de agua desmineralizada (Mora, 2001, p. 246)

Este método es uno de los más compatibles con las técnicas decorativas, ya que los pigmentos van aglutinados en un medio idéntico a las bases empleadas en las pinturas murales. Al igual que en las acuarelas, es de suma importancia la calidad de los pigmentos empleados, siendo los más empleados las tierras naturales y los pigmentos sintéticos que deben tener gran estabilidad a los rayos UV y compatibilidad con el ph básico de la cal. Ejemplo de este tipo de reintegraciones los encontramos en *Palazzo Belimbau* de Génova o la *Limonaia* de los jardines de Bóboli en Florencia (Stefanini, 2005, pp. 62-73).

II.1.1.3 PIGMENTOS Y CASEINATO

La caseína es una mezcla de proteínas que tienen como particularidad la presencia de fósforo en su molécula (0.8%). Está contenida en la leche de los mamíferos en forma de dispersión coloidal y es posible extraerla por calentamiento de la leche y posterior adición de un ácido.

La caseína que se elabora con este procedimiento no es soluble en agua, y para que pueda ser empleada debe transformarse en otra sustancia soluble llamada caseinato. Esta transformación se logra haciendo reaccionar la caseína con una base, de modo que según la base utilizada obtendremos un caseinato u otro. Los más utilizados son el de amonio (reacción con amoniaco o carbonato de amonio) y el caseinato de calcio (reacción con cal apagada).

Una mezcla adecuada para aglutinar pigmentos es una solución de caseína como la descrita en el texto de Ralph Mayer (Mayer, 1993, p.176), hecha con un total de 180 cc. de agua y 28 gramos de caseína, al que se le añade un biocida. Estas pinturas se pueden emplear de muchas maneras diferentes y con técnicas individuales muy variadas, por lo que la concentración exacta de la solución suele dejarse al criterio del restaurador.

En Italia, la reintegración cromática de pinturas murales en exteriores está casi toda ella realizada con caseinato amónico en diferentes proporciones, entre un 2 y 10%, y casi siempre fijada o protegida mediante hidróxido de bario. Ejemplo de esto, entre otros, son las pinturas murales del Palacio Mellini-Fossi, donde se empleó un caseinato al 2%, o el Palazzo Gerini - Barbolani di Montauto, con un caseinato al 5%. (Danti, 1997, 135; Bandini, 2001, 80)

II.1.1.4. PIGMENTOS Y RESINAS ACRÍLICAS

Otro método de reintegración cromática es la mezcla de pigmentos naturales con resinas sintéticas en diferentes proporciones. Estas resinas son muy variadas, siendo las más empleadas las acrílicas, tanto en dispersión como en solución.

La principal característica de estas resinas es la creación de un film superficial, en muchos casos brillantes, que dependiendo de la proporción a las que sean empleadas pueden originar mayor o menor permeabilidad en la superficie.

Todas forman películas de secado rápido con resistencia a los ácidos, los álcalis y los oxidantes. Suelen ser inmunes a la humedad y tienen gran resistencia a la luz. Las dispersiones acuosas de resinas acrílicas también pueden generar crecimiento biológico, debido a los aditivos que contienen.

En las fachadas policromadas de la iglesia de Santa María la Blanca de Sevilla este fue el método empleado en la reintegración cromática, siendo la proporción de resina acrílica empleada un 4% (Aguilar, 1996, p. 47).

II.1.1.5. PIGMENTOS Y SILICATOS.

Las pinturas al silicato son uno de los métodos más empleados en el norte de Italia y centro Europa, debido a que es la técnica que mejor soporta las fuertes inclemencias meteorológicas de estas zonas. Existen diversos productos, desde el silicato de etilo en diversas proporciones (5%-15%) a las soluciones de silicato potásico, siendo una de las más usadas el silicato 28/30º de la casa Kremer.

Su gran estabilidad frente a duras condiciones medioambientales radica en la reacción química que se produce sobre el soporte pictórico. En presencia de agua se hidrolizan, dando lugar a hidróxido de silicio ($\text{Si}(\text{OH})_4$) que precipita como sustancia amorfa o criptocristalina, ligándose al material pétreo mediante enlaces electrostáticos. Posteriormente el hidróxido se deshidrata y polimeriza formando sílice (SiO_2) amorfa.

El uso de los silicatos está muy extendido en centro Europa o en el norte de Italia. Ejemplo de reintegraciones con silicatos los encontramos en Baviera, en la iglesia parroquial de Haselbach o en el castillo de Ortenburg (Kühlental, 1982, p. 123-125)

II.1.2. HIDROFUGANTES/PROTECTIVOS

Los productos protectivos/hidrofugantes, son materiales empleados tras la reintegración cromática de las lagunas para estabilizar así una fachada o una superficie externa protegiéndola de las inclemencias meteorológicas y haciendo que estas superficies repelan el agua para evitar el degrado provocado por esta, sin impedir la permeabilidad desde el interior.

Estos productos afectan no sólo a las zonas reintegradas sino también a zonas de original, con lo cual a la hora de ser elegidos han de tenerse en cuenta diversos factores. Por un lado el aspecto de la superficie pictórica original, ya que el material a aplicar no debe cambiarlo, y por otro la máxima compatibilidad de estos. Además entre las características que se buscan en ellos encontramos que sean incoloros, estables a los agentes químicos, internos y externos, y a los rayos UV. Su reversibilidad es muy cuestionable, ya que muchos de estos productos (sobre todo los inorgánicos y los híbridos) actúan tras reacciones químicas que se producen sobre la superficie pictórica.

Los protectivos/hidrofugantes proceden del ámbito de la consolidación, sin embargo, aunque puedan obtenerse simultáneamente efectos consolidantes y protectivos con la utilización de un único producto, hay que tener en cuenta que, conceptualmente³⁷, la finalidad de la consolidación es bien distinta de la de un tratamiento protector. Esta distinción tiene una gran importancia a la hora de elegir el producto concreto a utilizar.

La forma de aplicación de estos tratamientos es muy variada, desde la pulverización o aplicación a brocha, hasta la aplicación de empacos.

La hidrofugación se puede conseguir de tres maneras:

- Taponando los poros de la superficie.
- Creando un film superficial
- Disminuyendo la tensión superficial.

Los dos primeros casos pueden resultar contraproducentes, en especial el primero y por ello se aplican, por lo general, materiales que presentan la tercera propiedad, como los organosilícicos. (Gómez, 2001, p. 78)

Estos materiales se clasifican en productos inorgánicos, orgánicos y organosilíceos o híbridos. Por norma general se afirma que los inorgánicos son mucho más duraderos que los orgánicos debido a la afinidad química y física que estos presentan con el material de soporte. En cambio los orgánicos tienden a ser más inestables debido a que crean films superficiales por su dificultad en la penetración (debido a su elevado peso molecular y el tamaño de las moléculas, de ahí que se estén desarrollando y comercializando sistemas a base de nanomateriales.

³⁷Como conceptos teóricos los términos consolidar y proteger/hidrofugar son muy distintos. Aunque los materiales empleados muchas veces son los mismos, la finalidad de estos es diferente. Mientras que en una consolidación se persigue la cohesión, la fijación de elementos o la estabilización de las superficies pictóricas, con la protección/hidrofugación la meta es proteger estas superficies pictóricas de los agentes de deterioro que les afectan. En el caso de las reintegraciones pictóricas de una pintura mural en exterior, las protecciones muchas veces actúan en los dos sentidos. Por un lado cohesionan los materiales de reintegración, y por otro, crean un sistema de defensa frente a las condiciones que las deterioran.

Otra peculiaridad de los sistemas orgánicos es que envejecen más rápidamente siendo alterados por los rayos ultravioleta, las variaciones de temperatura, el agua, el oxígeno y otros contaminantes atmosféricos y por el ataque biológico. Además con el tiempo varían de color, pierden propiedades adherentes y de elasticidad y provocan tensiones que conlleva muchas veces a la fractura de la película pictórica.

La revisión bibliográfica, la consulta a profesionales del mundo de la restauración y la propia experiencia sitúan entre los protectivos/hidrofugantes más empleados al bario, sobre todo en ámbito italiano, junto a las resinas acrílicas y como la menos empleada el oxalato amónico, quizá por la falta de información que hay sobre este producto y los resultados que se pueden obtener de él. Las resinas acrílicas encontraron su desarrollo en el campo de la protección de pintura mural situada en exteriores, en las décadas de los '60-'70, siendo abandonadas hacia mitad de los '90 por demostrar su escasa hidrorrepelencia, la tendencia a formar film superficiales y por atrapar en ellas las partículas dispersas en el ambiente que provocan el ennegrecimiento de las superficies (Bartolini, 2005, p.925)

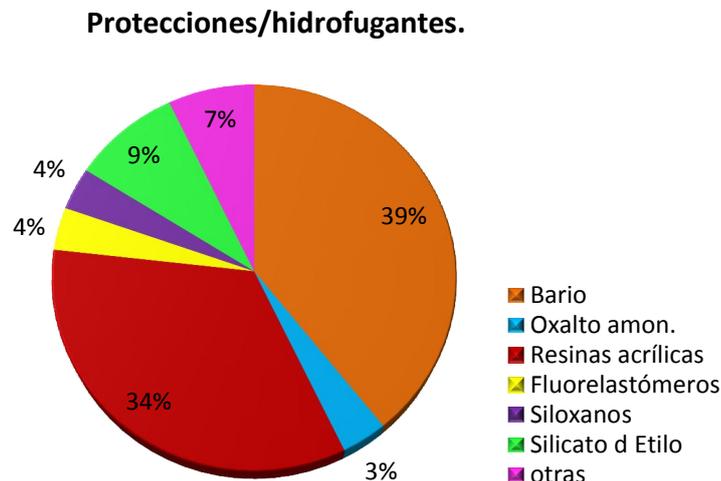


Gráfico 2. Porcentaje del uso de los hidrofugantes en pinturas murales al exterior según la información recogida en el Anexo 3.

A continuación pasaremos a revisar los productos protectivos más empleados en pinturas murales al exterior según la clasificación anteriormente dada.

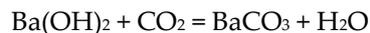
II.1.2.1 PRODUCTOS INORGÁNICOS.

Los más empleados son el hidróxido de bario (casi siempre combinado con el caseinato de amonio como técnica de reintegración) y el oxalato amónico.

II.1.2.1.1 Bario

El método combinado del amonio – bario (Método Ferroni-Dini) fue puesto en práctica en 1967 como forma de consolidar diversos frescos dañados tras el aluvión en Florencia del año 1966. Aunque fue un método ampliamente utilizado en el pasado y posteriormente abandonado, recientemente ha recobrado cierto interés, debido a los buenos resultados que han tenido los frescos consolidados mediante esta técnica.

El principio básico de este método tiene lugar con la reacción del hidróxido de bario con el dióxido de carbono del ambiente para crear carbonato de bario, con una solubilidad muy baja en agua. De forma simplificada:



Los cristales que se forman confieren nueva cohesión al mortero (...) atrapando los pigmentos en un nuevo tejido microcristalino. (Gárate, 2011, p.203). Por lo tanto lo que encontramos es una cohesión de los pigmentos con los que reintegramos con el soporte sobre el que está realizada la reintegración.

La principal ventaja de este tratamiento es la compatibilidad química con el material de soporte. Así mismo, la porosidad del material pétreo se reduce sólo parcialmente, por lo que se evitan deterioros ligados a la permeabilidad del agua.

Una contraindicación de este método proviene de la posibilidad de blanqueamiento de la superficie por precipitación del carbonato de Bario, hecho que puede resolverse eliminando el exceso de consolidante antes de su carbonatación mediante empacos de agua.

Por normal general el método de bario es aplicado mediante empacos de pulpa de celulosa (variando en su composición diferentes tipos: Arbocel BC 200®, BC 1000®, BWW 40®...) y con una proporción al 10% en agua desionizada. El tiempo de contacto oscila entre 6 y 8 horas dependiendo de la condiciones de temperatura y humedad.

Una de las primeras experiencias en pinturas al exterior son las del Palazzo Mellini-Fossi de Florencia, obra de Giovanni Stalf (1574) y restaurados en la década de los 90.

Este método de protección es muy utilizado en Italia, con grandes resultados en zonas con climas muy cambiantes, como la zona del Trentino-Alto Adige. En España, la Universidad

Politécnica ha empleado este método en diversas pinturas murales en exterior como las de la Iglesia de San Roque de Oliva, o las del Ayuntamiento de Ontinyent, ambas en buen estado de conservación años después de su restauración.

II.1.2.1.2. Oxalato amónico.

En la década de los '90, en los Laboratorios del *Opificio delle Pietre Dure* de Florencia, surge la idea de crear un método de pasivación de las superficies pétreas frente a los agentes ácidos de los contaminantes, en lugar de aplicar barreras hidrorrepelentes sobre estas superficies. Este enfoque parte del estudio de las pátinas naturales que presentan los monumentos que los protegen de forma natural frente a los agentes químicos que les atacan, y más exactamente las pátinas de oxalato de calcio. El problema de estas pátinas es la coloración que estas presentan de forma natural, coloración provocada por las impurezas que quedan atrapadas en la matriz porosa durante la formación de estos oxalatos, ya que el oxalato de calcio puro (tanto en su forma de monohidrato whewellita $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, y el di-hidrato weddellita $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) es incoloro o blanquecino.

Una manera de controlar la aparición de esta coloración es provocar la creación de estos oxalatos sobre la superficie, mediante la reacción del carbonato de calcio presente en soportes pétreos o pinturas murales, con el oxalato de amonio:



La solubilidad que presenta el oxalato de calcio, en comparación con la del yeso o la del carbonato de calcio, es muy baja, con lo que crea una película protectora sobre la superficie. El oxalato de calcio creado, envuelve los poros de la matriz del soporte haciéndolos más resistentes a los ataques medioambientales.

Otra de las ventajas de las que la bibliografía habla es la saturación del color. *This effect is probably due to lowering of surface micro-roughness and consequent reduction of light scattering after treatment* (Matteini, 2008, p.22). Este punto puede ser muy interesante en policromías donde el color se encuentre muy desvanecido o perdido, ayudando así a mejorar la lectura de estas superficies.

Por último, y aunque no forme parte importante en el proceso de reintegración cromática / protección, el método del Oxalato de Amonio es importante por su acción desulfatante de las superficies, al convertir de manera parcial o total el yeso en oxalato de calcio.

II.1.2.2 PRODUCTOS ORGÁNICOS

Los productos orgánicos empleados en la protección de una pintura mural situada en exteriores son polímeros sintéticos obtenidos de la unión de diferentes monómeros. Uno de los factores más importantes a tener en cuenta es la temperatura de transición vítrea (Tg) ya que el lugar donde son empleados soporta cambios bruscos de temperatura.

Estos productos son muy variados dependiendo de la tipología de monómero base empleado en su fabricación. Las más empleadas en la conservación de pinturas murales son las acrílicas pudiendo ser estas en base disolvente o base acuosa.

II.1.2.2.1. Resinas acrílicas.

Son obtenidas a partir de la polimerización del ácido acrílico, del ácido metacrílico y de sus derivados. Las características de estos polímeros son muy variadas dependiendo del tipo de monómero de formación y de su peso molecular.

Este tipo de resinas son solubles en disolventes orgánicos y algunas de ellas en agua. Tiene buena resistencia al envejecimiento en general, a pesar de que su mayor crítica radica en el amarilleamiento que sufre con el paso del tiempo producido por la luz ultravioleta.

Entre las resinas acrílicas más utilizadas se pueden nombrar el Paraloid® (con toda su gama), un copolímero constituido por metilmetacrilato y etilmetacrilato, cuya disolución es mediante disolventes orgánicos, o el Acril 33® cuya disolución es en agua. Algunos estudios han demostrado que casi todas las resinas tienen especial sensibilidad al agua, de manera que la hidrorrepelencia que estos dan en inicio, disminuye con el tiempo.

II.1.2.2.2. Fluoroelastómeros

Los fluoroelastómeros son polímeros de estructura lineal que se obtienen por polimerización de monómeros fluorados y cuyas características finales varían en función de la relación de moléculas de flúor y carbono obtenida. En el caso de una elevada proporción de moléculas de flúor presentan una alta estabilidad química, son poco solubles y presentan alta resistencia a la radiación ultravioleta.

Los fluoroelastómeros más comunes aplicados a las decoraciones exteriores son la línea Fluormet® (CTS S.L.).

II.1.2.2.3. Resinas vinílicas

Son polímeros de enlace vinilo que dan lugar a materias termoplásticas. Lo más característicos son los acetatos de polivinilo y los policloruros de vinilo. Este grupo de resinas no son muy empleadas en la protección de fachadas debido a su poca estabilidad en la intemperie y a su demostrado envejecimiento, dañino para el original.

II.1.2.2.4. Otras.

Por último nombraremos otros grupos de protectivos/hidrofugantes orgánicos que están al alcance del restaurador.

Por un lado las resinas poliuretánicas, obtenidas por proceso de condensación de dos monómeros complementarios y que dan lugar a resinas rígidas, muy duras y, por norma general, muy brillantes.

Por otro lado encontramos las emulsiones a base de polímeros parafínicos, como el Art Shield 1[®], o las ceras, tanto sintéticas como vegetales (Graffiti Melt[®] o Vegetal Wax Protection 67[®]) un producto empleado en la protección de fachadas contra los grafiti (McDonald, 2015, p.238-259)

II.1.2.3. PRODUCTOS ORGANOSILÍCICOS O HÍBRIDOS

Estos productos son compuestos orgánicos de silicio que contienen enlaces covalentes entre átomos de carbono y de silicio. Son los llamados compuestos híbridos ya que contienen propiedades de ambos grupos, los orgánicos y los inorgánicos.

II.1.2.3.1. Siloxanos

Los siloxanos son llamados también poliorganosiloxanos, silanos, o especificando el grupo orgánico introducido en su cadena molecular: alquilsiloxanos o arilsiloxanos. Son sustancias compuestas a base de Silicio, cuyo proceso de protección o hidrofugación se consigue mediante la hidrólisis, con el agua presente en el ambiente o en la que va disuelto el producto, y la polimerización de los monómeros hidrolizados y la liberación del agua.

En el caso de los siloxanos existen cadenas de radicales Si-C-H (grupo alquil) que son no hidrolizables, es decir, radicales que crean la hidrorrepelencia del producto. La humedad relativa, por tanto será fundamental en el proceso de hidrólisis y polimerización de estos productos. En condiciones de alta H.R., la hidrólisis es rápida y completa, pero el proceso de polimerización es escaso. Bajo condiciones de H.R. baja la hidrólisis es lenta mientras que la polimerización es completa.

Algunos ejemplos de siloxanos son el Silo 111[®] y el Silo 112[®], Tegosivin HL100[®], Rhodorsil XR893[®] y Rhodorsil 11309[®], entre otros.

II.1.2.3.2. Silicatos

El empleo de los silicatos alcalinos, en particular los de potasio y litio, así como los silicatos de etilo, como hidrofugantes está ampliamente estudiado, siendo uno de los mayores campos de trabajo su aplicación sobre material pétreo (Leitner, 2002, p.157-174; Martuscelli, 2007) y algún que otro ejemplo sobre pintura mural (Osca,2005; Gioia, 2002). Estos son protectivos o hidrofugantes a base de Silicio, que hidrolizan en presencia de agua, dando lugar a Hidróxido de Silicio que precipita como sustancia criptocristalina y amorfa, y se ancla al material pétreo

mediante enlaces electroestáticos. Con el tiempo, este Hidróxido se deshidrata y polimeriza creando sílice amorfa. Como en el caso de los siloxanos su hidrólisis varía en función de la humedad ambiental y suele ser lenta, con lo que el efecto tarda semanas en realizarse. Esto es una ventaja para poder eliminar los residuos que se produzcan en superficie, pero un inconveniente en procesos de restauración con plazos muy marcados. Los silicatos tienen una buena acción consolidante pero no protectora frente a los efectos del agua, con lo que se aconseja el uso de un hidrorrepelente que les acompañe. En el caso de que la hidrólisis sea incompleta pueden quedar radicales C-H (-O-C₂H₅) libres que permiten cierta hidrorrepelencia.

Los compuestos más comunes de silicato son los de potasio³⁸ y los de etilo, bajo diversos nombres comerciales (Linea Estel®, Tegovakon®, Silres®...). Muchos de ellos actualmente se están fabricando con componentes hidrófobos que le confieren las características de un hidrofugante (Estel 1100®)

II.1.2.3.3 Resinas silicónicas.

Estas son compuestas de átomos alternadas de silicio y oxígeno con moléculas de carbono enlazadas en los primeros. Resinas muy estables ante los cambios de temperaturas, soportando los -50º y los 250º. Tienen total resistencia al agua y a la oxidación.

Su secado se produce por la evaporación del disolvente en el que estos polímeros híbridos van disueltos. A pesar de todo no son unas resinas muy empleadas en el campo de la protección/hidrofugación de superficies pictóricas, ya que tienden a atrapar el polvo. Actualmente se están formulando junto a dispersiones de acrilatos en la producción de pinturas.

³⁸ Estos silicatos se han dejado de emplear como hidrofugantes por la posibilidad de generar sales solubles. Actualmente su uso está limitado al de aglutinante pictórico.

II.2. EXPERIMENTACIÓN

II.2.1 FACTORES A EVALUAR

Como hemos visto en el primer punto de este capítulo, son numerosos los métodos de reintegración cromática y de protección/hidrofugación que pueden ser empleados en una pintura mural situada en exteriores. En este punto nos centraremos en el estudio y testado de los métodos más comunes, combinándolos con diferentes productos protectivos para poder ver así cuál es su comportamiento frente a un envejecimiento natural.

Los materiales empleados para este testado han sido elegidos después de la revisión bibliográfica realizada, la consulta de información no publicada y la propia experiencia profesional.

En este testado se pretende analizar la eficiencia de los diferentes sistemas de reintegración cromática tras el ciclo de envejecimiento natural de un año, para comprobar si estos se mantienen dentro de ciertos parámetros de resistencia física. Estos parámetros son, la permanencia del color, la resistencia física en términos de dureza y cohesión superficial, y el índice de absorción de cada uno de estos métodos como valor relativo a adecuados parámetros de conservación.

II.2.2 CONFECCIÓN DE PROBETAS

II.2.2.1 Soporte

Para el testado de todos estos materiales fueron realizadas un total de 47 probetas. El soporte elegido para estas fueron ladrillos de 15 x 25 cm. y un grosor de 2 cm., sobre los que se colocó un mortero de graseo de cal (Unicmall, con 12 meses de apagado) y arena (polvo de mármol blanco de carrara, de 0,2 mm de granulometría) en proporción 1:2, que simula lo que podría ser un mortero habitual empleado en la reintegración volumétrica de una pintura mural al exterior.

II.2.2.2 Pigmentos

Se testaron 6 colores que se encuentran dentro de la paleta cromática que habitualmente es usada para reintegrar y fueron adquiridos en la casa comercial Maimeri® cuyas características se pueden observar en la siguiente tabla. Estos además corresponden aproximadamente con los colores empleados en los murales que encontramos en la Comunidad Valenciana, negro, rojo, sombra, ocre, verde y azul.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

PIGMENTO	GRADO DE RESISTENCIA A LA LUZ*	GRADO DE TRANSPARENCIA**	COMPONENTE
NEGRO MARFIL	★★★★	■	Negro de huesos
ROJO DE CADMIO	★★★★	■	Sulfoselenuro de cadmio
SOMBRA NATURAL	★★★★	◼	Óxido de hierro natural
OCRE	★★★★	◼	Óxido de hierro natural
TIERRA VERDE	★★★★	□	Óxido de hierro natural
COBALTO OSCURO	★★★★	◼	Aluminato de cobalto

* Grado de resistencia a la luz:

★★★★ máximo grado de resistencia.

★ Mínimo grado de resistencia.

** Grado de transparencia:

□ Mínimo grado de transparencia.

■ Máximo grado de transparencia.

Tabla 2: Características de los pigmentos empleados.

Además se han ejecutado dos recursos de reintegración cromática, atendiendo a los diferentes que pueden ser empleados. Por un lado la aplicación del color a modo de veladura, y por otro a base de un rayado.

II.2.2.3 Técnicas de reintegración

Como técnicas de reintegración pictórica fueron empleadas:

- Acuarela en tubo de la gama *Artist's*, de la casa comercial Winsor & Newton.
- agua y pigmentos, de la casa comercial Maimeri.
- pigmentos y agua de cal, realizada a partir de *grasello* de la casa comercial Unicmall.
- Resina acrílica en solución (Acril 33® al 5% en agua® y Acril 10%®) y pigmentos, de la casa comercial Maimeri.
- Caseinato amónico (al 10% y al 20% con 50% de agua de cal) y pigmentos, de la casa comercial Maimeri.

II.2.2.4 Protectivos/hidrofugantes

Como protectivos/hidrofugantes fueron elegidos (Véase propiedades y características de estos productos en el Anexo 3):

- Disolución de resina acrílica: Paraloid B72[®] al 5% en acetona, proporcionado por CTS SrL.
- Emulsión de resina acrílica: Acril 33[®] al 5% en agua, proporcionado por CTS SrL.
- Silicato de etilo: Estel 1100[®], proporcionado por CTS SrL.
- Hidróxido de bario, proporcionado por CTS SrL.
- Fluorelastómeros: Fluormet [®], proporcionado por CTS SrL.
- Siloxanos: Silo 111[®], Silo 112[®], proporcionado por CTS SrL.
- Oxalato amónico, proporcionado por CTS SrL.

En el caso del hidróxido de bario y de oxalato amónico la protección fue realizada mediante empacos de Arbocel[®] (BWW 40), y con un tiempo de contacto de 5 horas. El resto de protecciones fueron aplicadas a pincel realizando dos aplicaciones de cada una de ellas.

II. 2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS.

II. 2.3.1 Envejecimiento natural y condiciones climatológicas de degradado.

Las probetas fueron colocadas sobre un bastidor metálico con una inclinación a un ángulo de 45°, siguiendo la norma UNE-EN ISO 2810: 2005 (Envejecimiento natural de recubrimientos. Exposición y evaluación). Las muestras fueron expuestas en Ibi³⁹ (Alicante) con una orientación S-SO durante un año (agosto 2010 – agosto 2011).

Esta zona encontramos un clima mediterráneo CSa (clasificación climática de Köppen) con influencias continentalizadas, aunque el clima entra dentro del conocido como mediterráneo típico. Disfruta de un clima especial debido al Efecto Föhn, donde los inviernos son templados, aunque se producen nevadas y heladas en los meses principales, y los veranos son cálidos y secos. Este difiere, por ejemplo del presente en ciudades cercanas a la costa del levante mediterráneo, como Valencia o Alicante, donde los aspectos climatológicos continentales son más apaciguados, o casi inapreciables.

Durante el tiempo de exposición la temperatura osciló entre los 40,5°C y los -5°C de temperatura máxima y mínima. Esto ha creado fuertes oscilaciones entre los diferentes meses y también entre las diferentes horas del día. En cuanto a la humedad relativa los valores oscilaron entre 23% y 55 %. Los datos pluviométricos revelan que durante los meses de agosto, octubre y noviembre de 2010, y marzo, abril y mayo de 2011 se registraron las cotas más altas, entre 35 y

³⁹Ibi se encuentra a 816 metros de altitud sobre el nivel del mar (de acuerdo con los datos del SIGPAC), lo que lo convierte en uno de los más altos de toda la provincia. Ibi está situado en el extremo noroeste de los valles que configuran la Foia de Castalla y al nordeste de la cuenca del Monnegre, conocido también como Río Verde o de Castalla, concretamente al pie de las sierras Teixereta y de Biscoy.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

90 ml/m². La velocidad media del viento durante todo este período ha sido de 3 km/h, soplando mayormente en dirección NE. Por último, los valores de radiación solar oscilaron entre los 2 Kj/m² como valor mínimo en los meses de invierno, a los 95 Kj/m² de los máximos en meses de verano.

En los siguientes gráficos⁴⁰ se exponen los datos climatológicos del período de exposición natural:

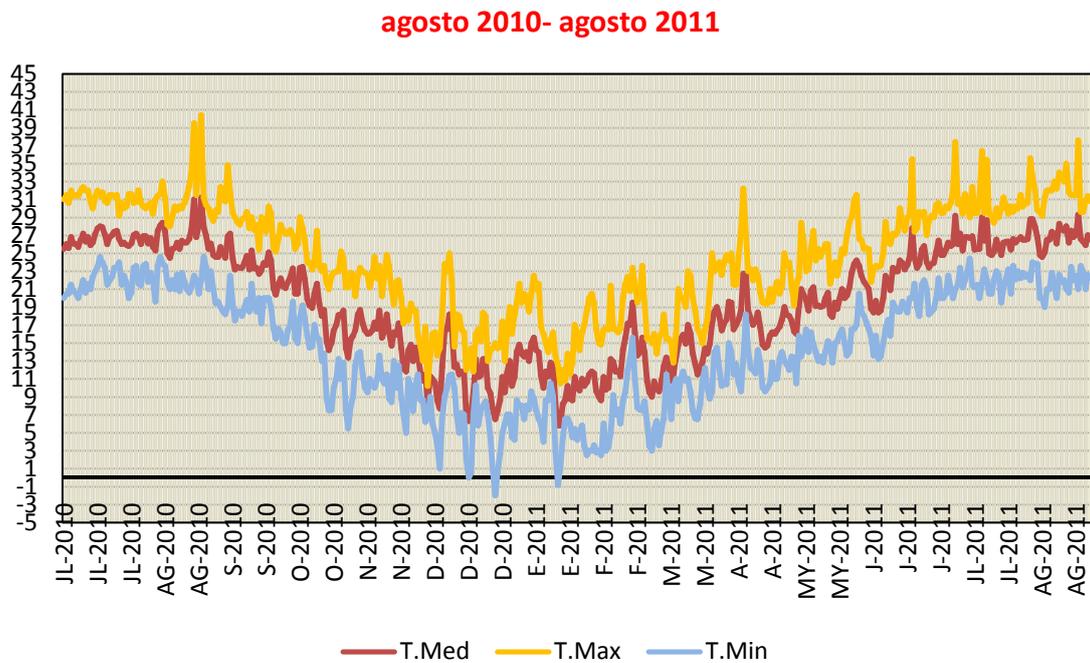


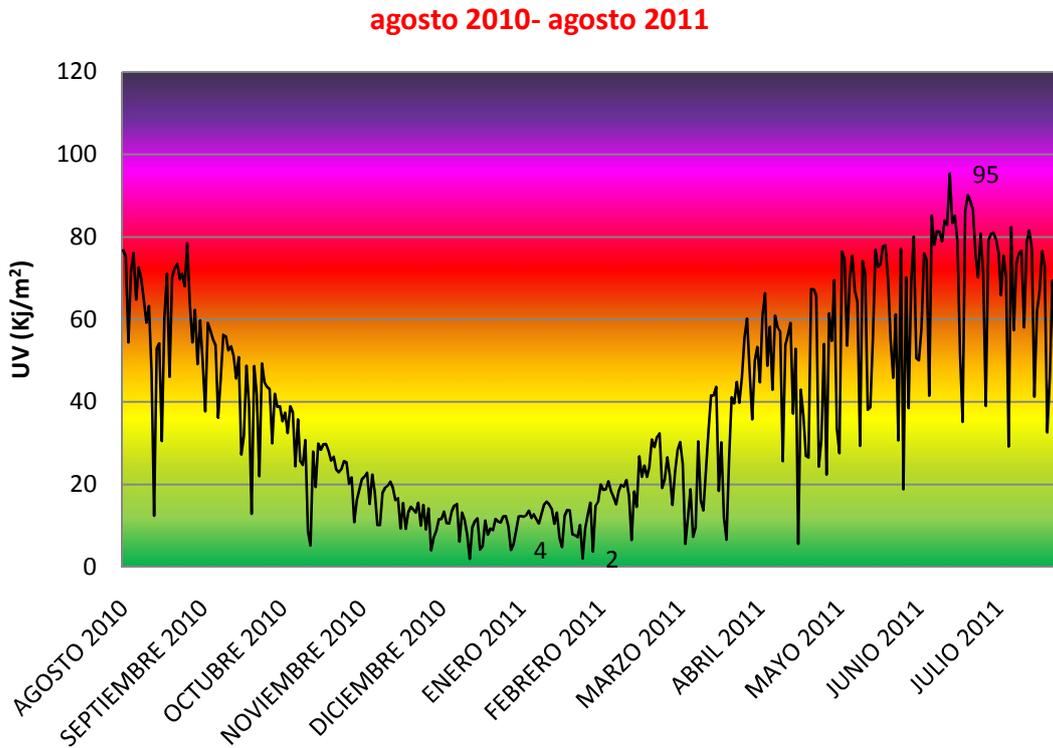
Gráfico 3. Gráfica anual de temperatura (°C).

⁴⁰ Todos los datos han sido facilitados por la Agencia Española de Meteorología (AEMET), cuyo punto de medición se encuentra en la Estación Biológica de Torretes-Font Roja, a unos 5 km. Aproximadamente de la ubicación de las probetas.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES



Gráfica 6. Gráfica anual de humedad relativa (%).



Gráfica 7. Gráfica anual de radiación UV (kJ/m²).

II.2.3.2 Análisis colorimétrico

El primer parámetro físico evaluado en este estudio es la diferencia de color que se puede observar en las probetas antes y después del ciclo de envejecimiento. Este parámetro nos marcará el comportamiento de las técnicas y protectivos frente a los agentes de deterioro habituales de una pintura al exterior. Relacionándolo posteriormente con los resultados de los otros dos parámetros a estudiar, podremos concluir si la diferencia de color se debe a la pérdida de las protecciones, y con ello la pérdida del color por erosión o arrastre del agua de la lluvia, o bien por una decoloración que sufren los pigmentos.

El estudio colorimétrico de estas probetas ha sido realizado siguiendo la norma UNE-EN 15886:2010, *Medición del color en superficies. Conservación del Patrimonio Cultural*. Este ha sido realizado mediante Espectrofotómetro de reflectancia Minolta CM-2600d, eligiendo como condiciones de medidas el iluminante estándar CIE tipo D65 (luz día, temperatura de color 6500^º K) y el observador colorimétrico estándar 10^º. Los datos, efectuados por contacto, han sido tomados con componente especular incluida (SCI), que minimiza la influencia de las condiciones de la superficie de medida, y componente especular excluida (SCE), permitiendo valorar si se han producido modificaciones en cuanto al brillo. Hemos de decir que se ha trabajado solo con la componente SCE, ya que no existían diferencias con SCI.

Para cuantificar los cambios que se producen en las probetas se ha realizado el cálculo de la Diferencia de color total (ΔE^*) entre el antes y el después del ciclo de envejecimiento, aplicando la siguiente fórmula:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})}$$

Donde: ΔL^* corresponde a la diferencia de claridad; Δa^* corresponde a la diferencia de rojo/verde; y Δb^* corresponde a la diferencia de amarillo/azul.

Las mediciones han sido realizadas antes de la exposición de las probetas y después de esta. Para poder reubicar el espectrofotómetro en el mismo lugar tras este ciclo, se efectuaron plantillas en acetato, en las que se vació el área a medir, para evitar así interferencias en la toma de datos.

Han sido realizadas tres mediciones en cada color para poder hallar su media, tanto en las zonas de color aplicadas a veladura, como en las aplicadas a *rigatino*.

II.2.3.3 Resistencia a la abrasión mecánica

El análisis de la resistencia a la abrasión de estas probetas es un parámetro interesante desde el punto de vista de la reintegración cromática ya que las técnicas y protectivos que se emplean interactúan con el mortero en el que se sitúa. Una buena estabilidad y cohesión de este hace que las reintegraciones cromáticas sean mucho más estables en el tiempo. Por eso es interesante analizar cuál es la resistencia de estas probetas frente a agentes de abrasión.

La resistencia a la abrasión mecánica fue realizada mediante abrasímetro lineal Taber® 5750. Siguiendo la norma *AS/NZS 1580.403.2 Paints and Related Materials - Methods of Test*, en la cual se determina la resistencia a la abrasión de superficies pintadas y otras como anodizados, galvanoplateados, electrodorados, productos de papel, caucho, plástico, textil, vidrio y cemento.

Para evaluar la resistencia mecánica fueron empleadas gomas de caucho y grano abrasivo (CS-10) de tipo resistente y acción abrasiva suave. El abrasímetro aplicó 30 ciclos por minuto con una longitud de pasada de 1 cm. Estas mediciones fueron realizadas en cada uno de los colores y se estableció una escala del 1 al 4 donde:

- 1: muy resistente a la abrasión. A penas se observa erosión sobre la superficie.
- 2: resistente a la abrasión. Aparecen los primeros daños sobre la capa pictórica.
- 3: resistente a la abrasión. Aparecen daños en la capa pictórica y el mortero empieza a desgranarse.
- 4: muy poco resistente a la abrasión. El color desaparece casi por completo y el mortero sufre una importante abrasión.

II.2.3.4 Trasferencia química por frotado (TQF).

La TQF fue realizada mediante abrasímetro lineal Taber® 5750, y se siguió la misma normativa que para evaluar la resistencia a la abrasión mecánica (*AS/NZS 1580.403.2 Paints and Related Materials - Methods of Test*). En este caso, al abrasímetro se le adapta un *crockmeter*, elemento específico que fricciona la superficie con una presión estándar. Este está compuesto por un textil de algodón de color blanco, impregnado en disolventes de distinta polaridad que actúa a modo de abrasivo sobre la superficie. El abrasímetro aplicó 30 ciclos por minuto, con una pasada de 1 cm. de longitud, y tras esta se estableció una escala del 1 al 4 donde:

- 1: poca transferencia de color. El fragmento de tela apenas aparece manchado y sobre la superficie no se aprecian cambios
- 2: transferencia de color sutil. El fragmento de tela aparece con restos de color de poca importancia. En la superficie no se aprecian cambios visibles.
- 3: transferencia de color. El fragmento de tela aparece coloreado y en la superficie observamos pérdida de este color.
- 4: alta transferencia de color. El fragmento de tela aparece manchado por completo y en la superficie pictórica en muchos casos se observa la eliminación por completo del color.

Esta prueba se realizó con tres disolventes diferentes, agua (para simular los posibles efectos de la lluvia), alcohol y acetona (para ver los efectos de dos disolventes estándar).

II.2.3.5 Índice de absorción de agua.

El índice de absorción de agua es un parámetro que analiza la permeabilidad que sufren las probetas calculando la diferencia existente antes y después del ciclo de envejecimiento. Estos resultados nos acercarán a la efectividad que tiene un protectivo tras el paso de un año, es decir observando la diferencia existente podremos decir si la protección sigue realizando su función o por el contrario es inexistente. Este se ha realizado mediante el empleo de esponjas de contacto para evaluar la efectividad de los tratamientos de hidrorrepelencia de superficies pétreas y morteros, siguiendo el estándar UNI 11432:2011, aprobado en Noviembre de 2011 por la *Commissione Centrale Tecnica dell' UNI* Italiana. En este método la esponja de 23,76 cm² de superficie fue humedecida, pesada y aplicada por un tiempo de contacto de 3 minutos. Tras este, fue de nuevo pesada. El cálculo de la cantidad de agua absorbida por el muro se realiza siguiendo la siguiente fórmula:

$$I_a = \frac{P_i - P_f}{23,76} \times t$$

Donde: I_a = Índice de Absorción expresado en g/cm².t; P_i = Peso inicial en g.; P_f = peso final en g.; 23,76= superficie de contacto de la esponja; t = tiempo de contacto.

De cada una de las probetas fueron realizadas tres mediciones y posteriormente fue realizada la media. Con cada una de estas se han realizado una serie de gráficas de barras comparativas para observar en ellas las diferencias que existen dependiendo de la técnica de reintegración cromática y el protectivo.

II.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS. (Véase Anexo 4)

II.3.1 Resultados y discusión de los resultados del análisis colorimétrico.

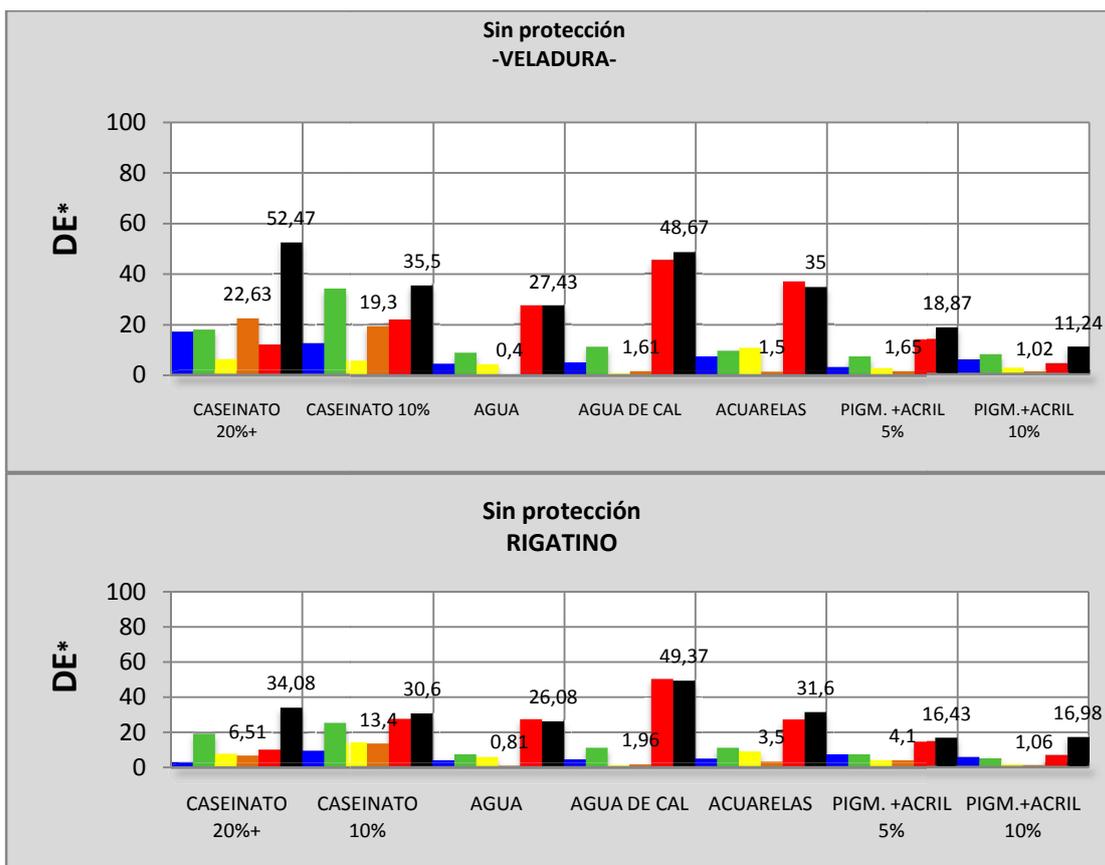
A continuación se expondrán los resultados de los estudios colorimétricos de dos maneras.

Por un lado observaremos las diferencias existentes entre las diferentes protecciones y una misma técnica de protección, y por otro lado se expondrán los resultados hallados entre las diferentes técnicas de reintegración cromática y el hidrofugante/protectivo aplicado.

II.3.1.1 Análisis comparativo dependiendo del método de protección.

A simple vista podemos decir que las probetas han sufrido una importante diferencia visual de color dependiendo de la forma de aplicarlo. Podemos decir que el *rigatino* es mucho más estable que cuando el color es aplicado a veladura. Analizamos a continuación cuales son los resultados de estas diferencias.

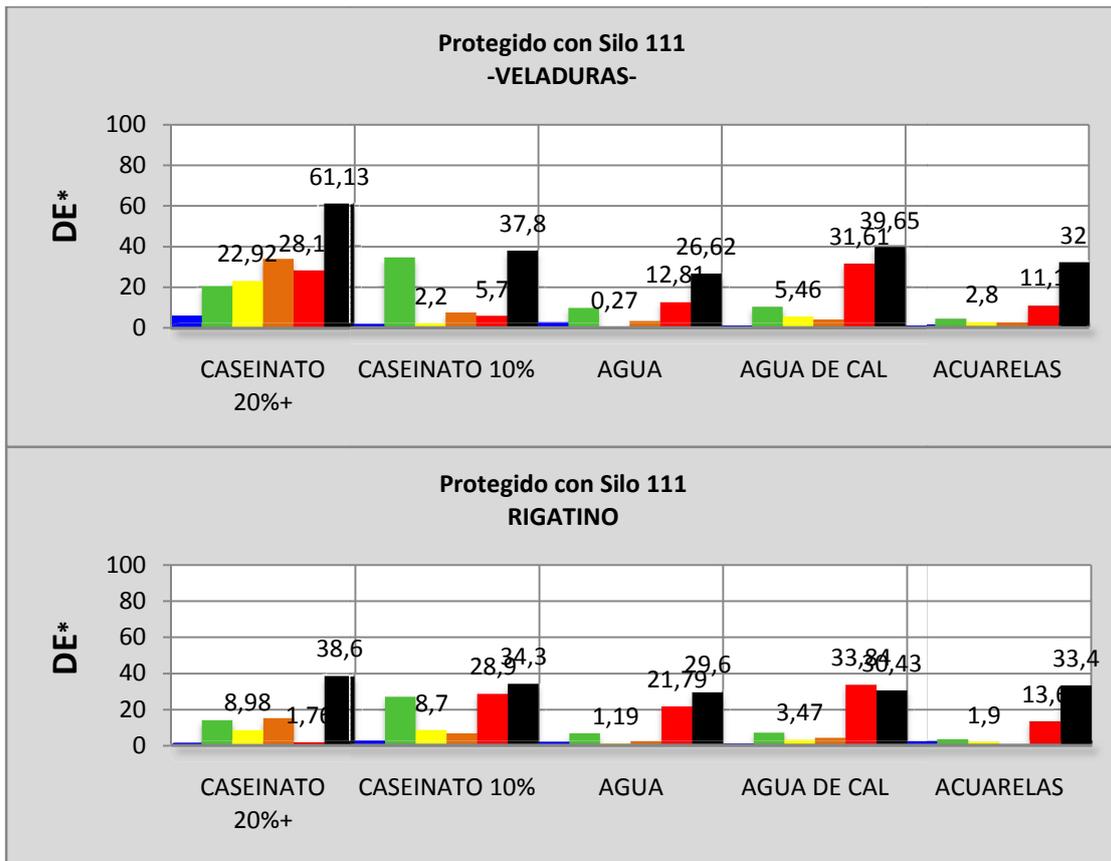
II.3.1.1.1 Probetas sin protección.



Todas estas probetas sufren grandes diferencias de color debido a que no tienen ningún método de protección final. No se observan grandes diferencias en el método de aplicación a veladura o a *rigatino*. Los colores que mayor diferencia sufren son el rojo (ΔE^* en veladura entre 12 y 45 unidades CIELAB y en *rigatino* entre 10 y 50 unidades CIELAB) y el negro (ΔE^* en veladura entre 19 y 52 unidades CIELAB y en *rigatino* entre 20 y 50 unidades CIELAB). El color más estable cromáticamente es la sombra natural, que apenas sufre cambios, excepto en las probetas realizadas con ambos caseinatos.

Las probetas donde el pigmento está aglutinado con una resina acrílica (Acril 33® al 5% y al 10%) son las más estables en comparación con el resto, pues casi todos los colores sufren diferencias de color en torno a 8 unidades CIELAB. Esto es debido a que las resinas acrílicas, aunque funcionen como aglutinante y no como protección, crean films superficiales que protegen las reintegraciones frente a los agentes de deterioro. Nos encontramos por tanto que el pigmento está englobado de manera que la erosión que puede causar el viento o el agua de la lluvia no le afectan tanto como al resto de técnicas donde el pigmento simplemente está depositado en superficie, como puede ser una acuarela.

II.3.1.1.2 Probetas protegidas con Silo 111®.

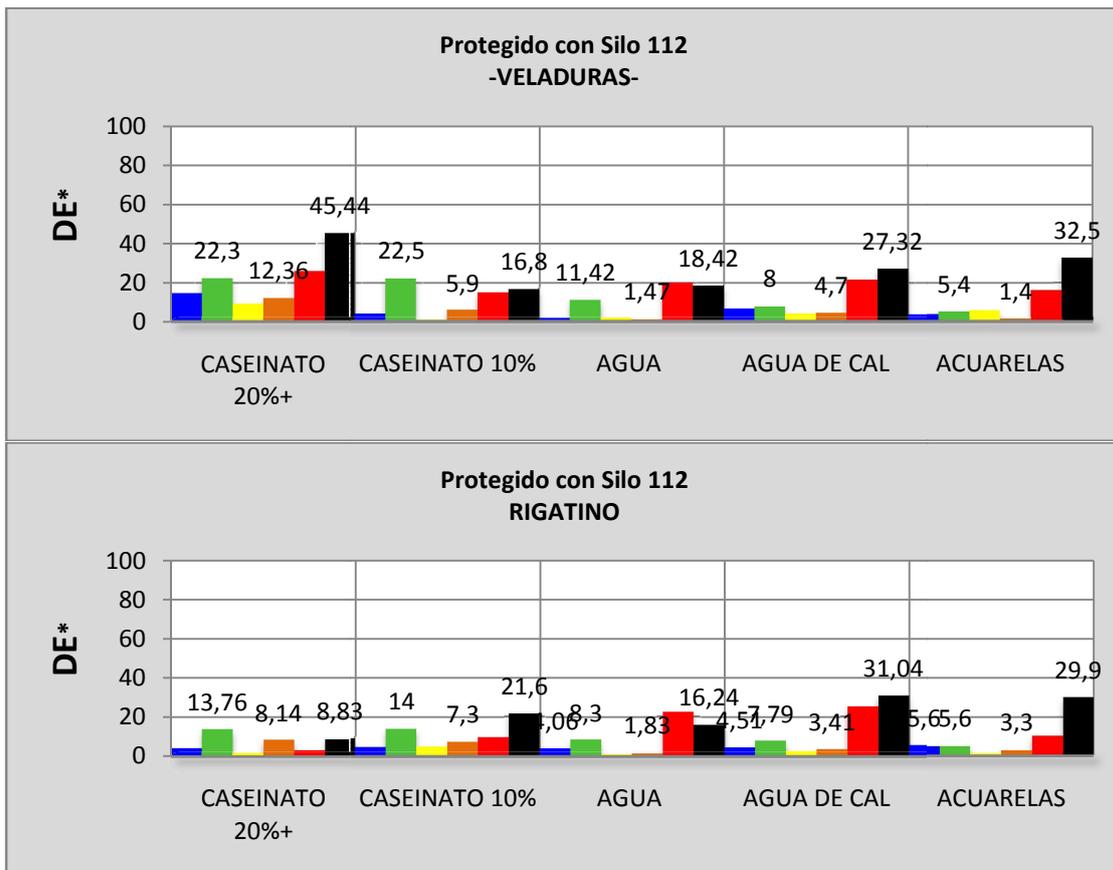


Apreciamos diferencias entre los métodos de aplicación del color con las probetas del caseinato. En el resto no son considerables. Los colores que más han cambiado vuelven a ser el rojo y el negro. En el caso del primer color, en la aplicación a veladura vemos como las probetas protegidas con caseinato al 10% sufre una ΔE^* de 6 unidades CIELAB, siendo la más estable y una ΔE^* de 30 unidades CIELAB en el caso de las probetas realizadas con agua de cal. En el caso del *rigatino* la menor ΔE^* es de 1 unidad CIELAB (probeta realizada con caseinato al 20%) y la mayor de 34 unidades CIELAB.

El caso del negro es similar, siendo la mayor ΔE^* en el método de veladura de 61 unidades CIELAB y en el método de *rigatino* de 38 unidades CIELAB.

El color más estable de todos, en estas probetas, ha sido el azul, tanto aplicado a veladura como a *rigatino*, pues a excepción de la probeta realizada con caseinato al 20% en veladura (ΔE^* de 6 unidades CIELAB), ninguna supera las 3 unidades. Esto significa que este color, realizado con cualquier técnica y protegido con Silo 111®, puede dar buen resultado.

II.3.1.1.3 Probetas protegidas con Silo 112®.



Las probetas de caseinato de amonio protegidas con Silo 112® sufren grandes diferencias de color dependiendo del método de aplicación. Como ejemplo nombraremos el color azul del caseinato al 20% con 50% de agua de cal donde en la aplicación a veladura alcanza una ΔE^* de 15 unidades CIELAB, mientras que aplicado a *rigatino* alcanza las 4 unidades CIELAB.

Podemos decir por tanto que el comportamiento del color es más estable aplicado a *rigatino*, que a veladura.

En el resto de probetas las diferencias entre un método y otro no son considerables.

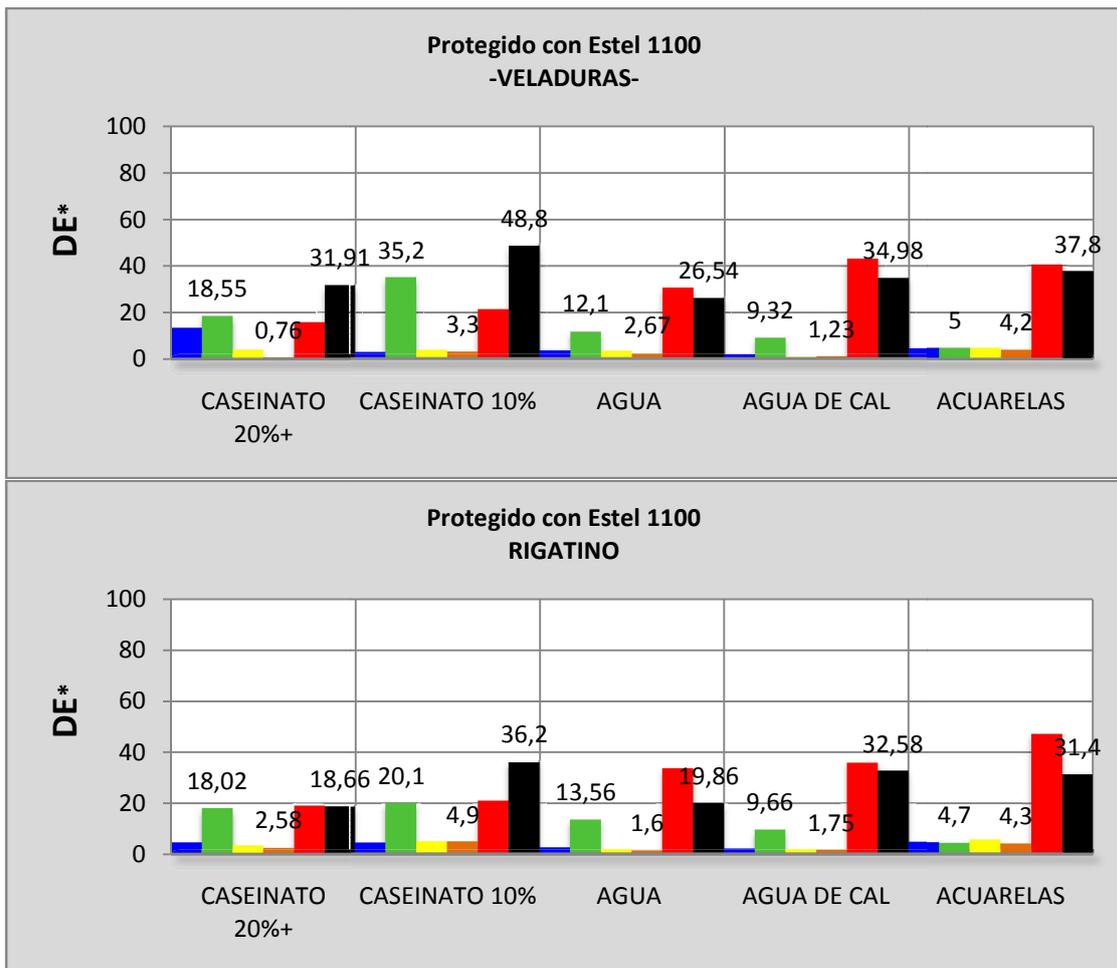
De todas las probetas la que mayor diferencia de color entre antes y después alcanza, son los dos caseinatos, con lo que podemos decir que esta técnica de reintegración no tiene buen comportamiento al protegerla con este siloxano.

Y en cuanto a los colores más dañados son de nuevo el negro y el rojo. El color negro es el que más cambia, especialmente cuando está realizado con caseinato al 20%, que alcanza una ΔE^* de casi 50 unidades CIELAB, seguido del rojo (ΔE^* entre las 15 y las 26 unidades CIELAB) y el verde (ΔE^* de 5 a 22.5 unidades CIELAB).

El ocre es el color más estable.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

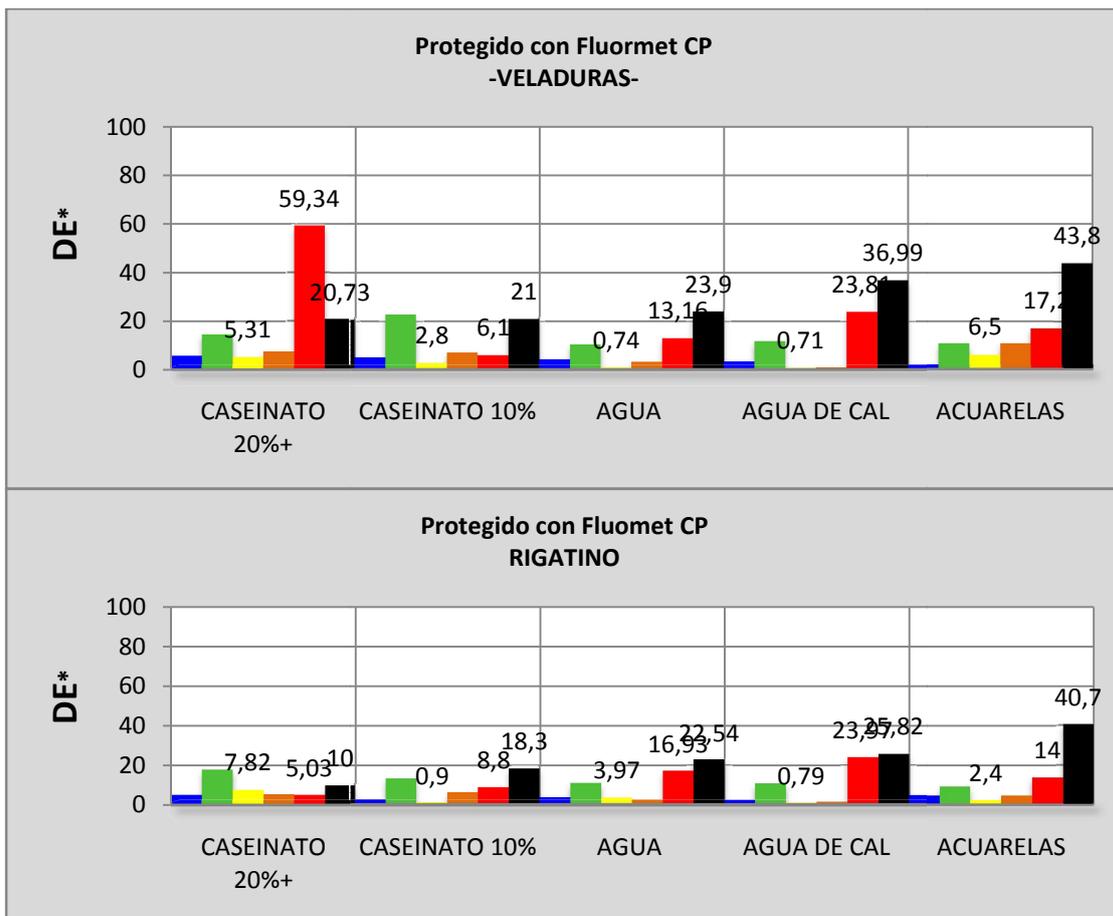
II.3.1.1.4 Probetas protegidas con Estel 1100®.



Volvemos a observar el mismo comportamiento que en las probetas de los otros dos organosilíceos (Silo 111® y Silo 112®), es decir la diferencia de color es muy importante entre la aplicación a veladura y a *rigatino*, mientras que en el resto de probetas es poco considerable.

Los colores que mayores cambios sufren son de nuevo el rojo y el negro. Los colores más estables son la sombra natural y el ocre.

II.3.1.1.5 Probetas protegidas con Fluormet CP®.



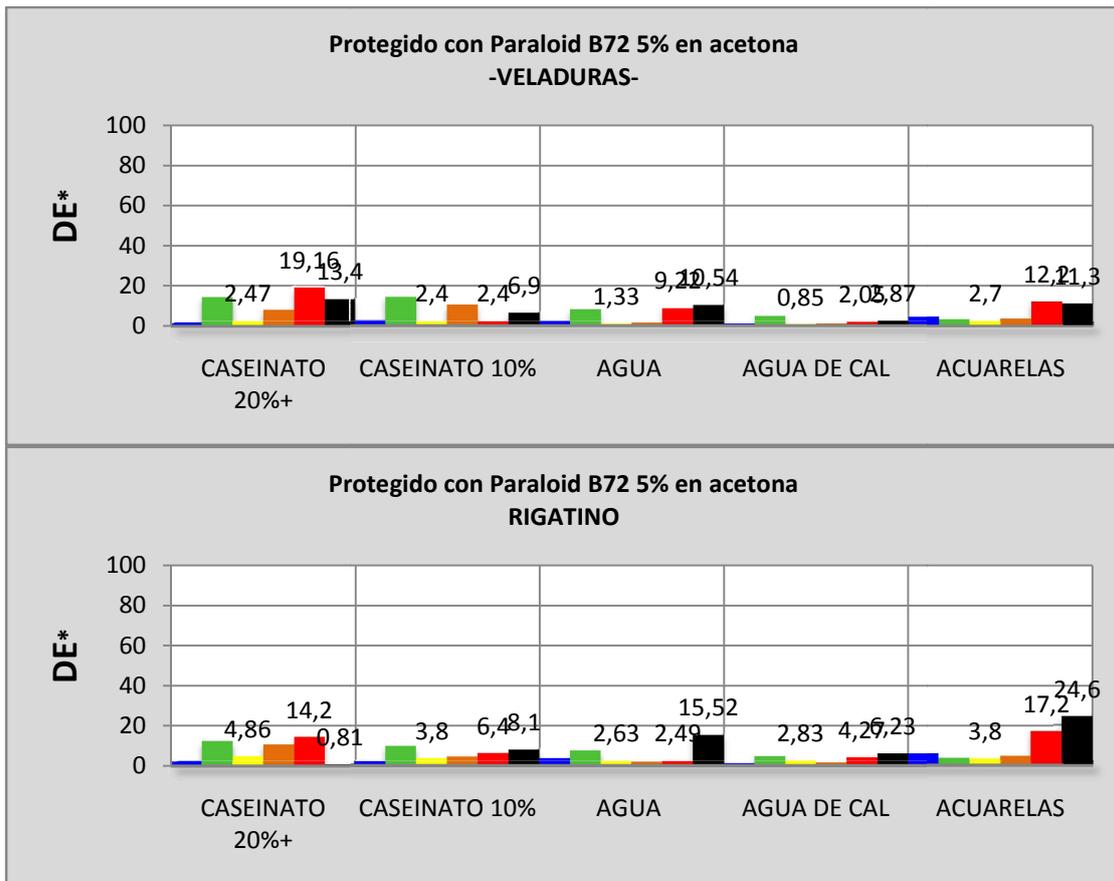
En estas probetas observamos grandes diferencias entre la veladura y el *rigatino*. En el caseinato al 20%, el rojo por ejemplo aplicado a veladura tiene una ΔE^* de 59 unidades CIELAB, mientras que a *rigatino* su ΔE^* es de 5 unidades CIELAB. En el resto de colores sucede algo parecido, duplicándose casi los valores entre la veladura y el *rigatino*. El verde por ejemplo, con la técnica del caseinato al 10% alcanza las 23 unidades CIELAB en veladura, mientras que a *rigatino* alcanza las 13 unidades.

De nuevo los colores más afectados en las probetas protegidas con Fluormet ®, han sido el negro (entre 10 y 44 unidades CIELAB) y el rojo (entre 5 y 59 unidades CIELAB).

El color que mayor estabilidad cromática presenta y por tanto menor ΔE^* de color alcanza es el ocre, seguido del siena.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

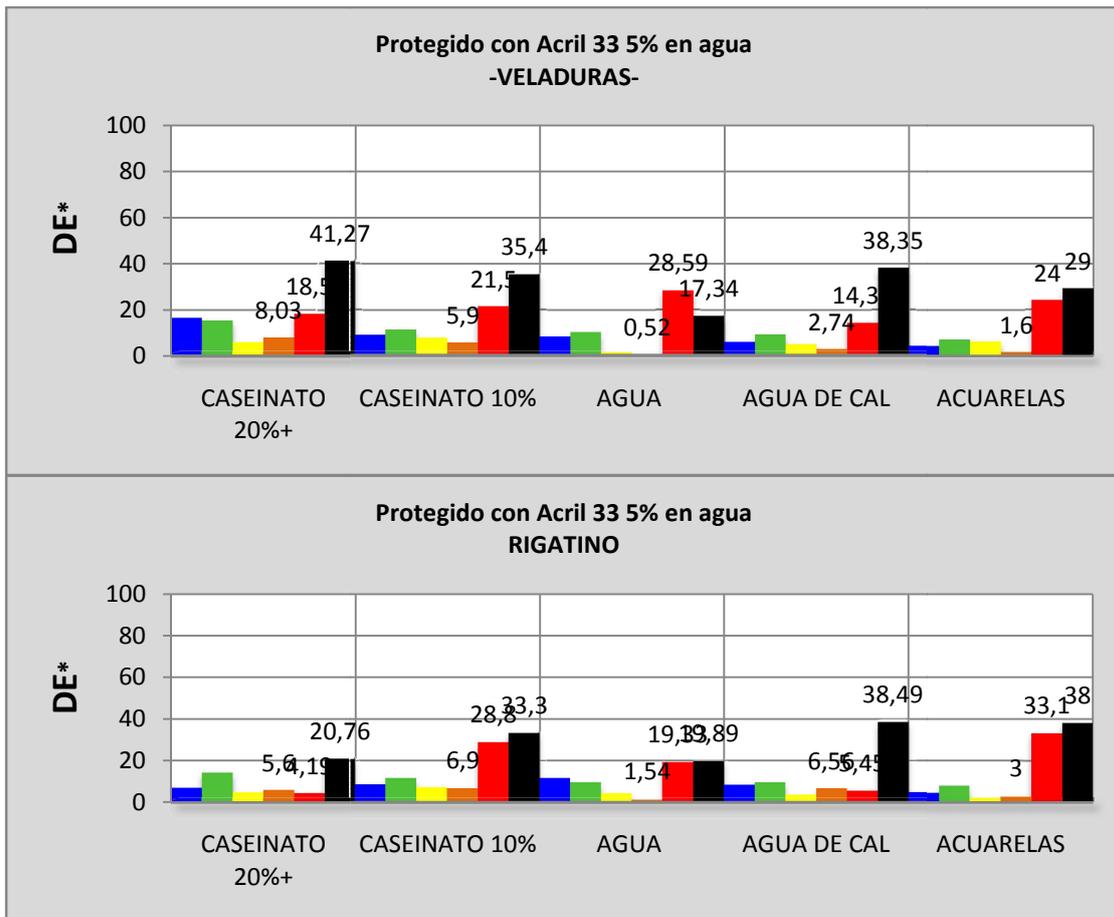
II.3.1.1.6 Probetas protegidas con Paraloid B72® 5% en acetona.



Podemos decir que no existen casi diferencias en el método de aplicación, y que las diferencias de color en todos los colores son similares. El azul vuelve a ser uno de los colores más estables, mientras que la tierra verde es la que más cambios cromáticos sufre (sobre todo aplicada a *rigatino*, ΔE^* entre 5 y 12 unidades CIELAB), seguido del rojo (ΔE^* entre 12 y 20 unidades CIELAB) y el negro (ΔE^* entre 9 y 25 unidades CIELAB). Una de las probetas donde el color ha sido más estable es el agua de cal, tanto en *veladura* como en *rigatino*.

El buen comportamiento de estas probetas con este tipo de protección radica en las características de formación de film superficial que tiene el Paraloid®, haciendo que el color esté mejor protegido y por tanto que sea más estable.

II.3.1.1.7 Probetas protegidas con Acril 33® 5% en agua.



Los mayores cambios vuelven a ser significativos en los colores negro y rojo. Como ejemplo vemos como la ΔE^* en el negro del caseinato al 20% en la veladura es de 42 unidades CIELAB, mientras que a *rigatino* es de 20 unidades CIELAB.

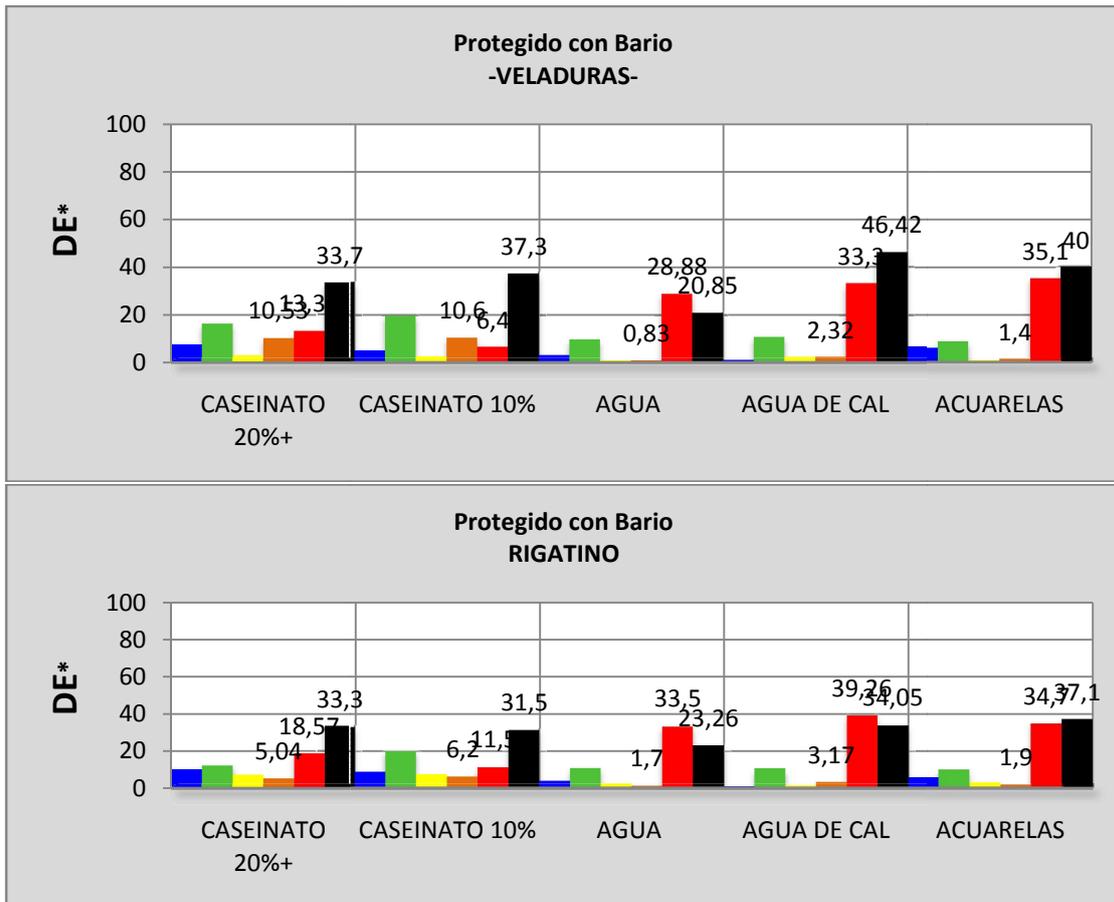
El resto de colores tienen un comportamiento similar en ambos modos de aplicación.

Todas las probetas tienen una diferencia de color entre antes y después del ciclo de envejecimiento de alrededor de 10 unidades CIELAB, siendo pro tanto de poca consideración.

Podemos decir que este buen comportamiento responde al mismo hecho que el Paraloid B72®.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

II.3.1.1.8 Probetas protegidas con Hidróxido de bario.



En este tipo de probetas no observamos cambios importantes dependiendo del método de aplicación del color, ya que tanto el *rigatino* como la veladura tienen comportamientos similares

Los colores que mayor diferencia de color tienen son de nuevo el rojo y el negro.

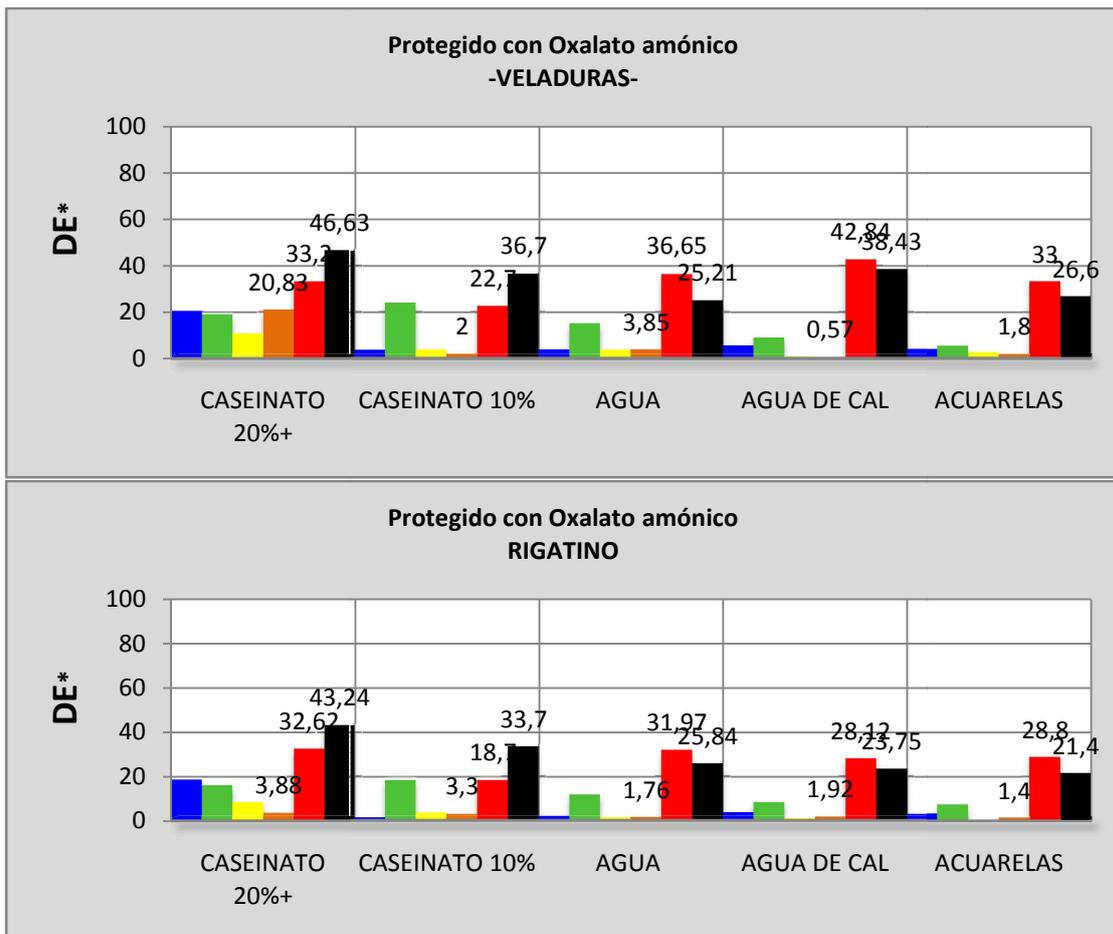
Los colores más estables cromáticamente son el ocre y el siena.

Las probetas que mejor resultado ofrecen son las acuarelas, el agua de cal y el agua y pigmentos.

A pesar de que el método del bario siempre se ha combinado con técnicas de reintegración a base de caseinato por su buen comportamiento, hemos de decir que aquí son las probetas que peor resultado han dado.

El buen comportamiento de estas probetas viene dado por la forma de actuación del Hidróxido de bario, ya que este lo que hace es compactar el mortero dándole mayor estabilidad, y por tanto el pigmento queda compactado de la misma forma.

II.3.1.1.9 Probetas protegidas con Oxalato amónico.



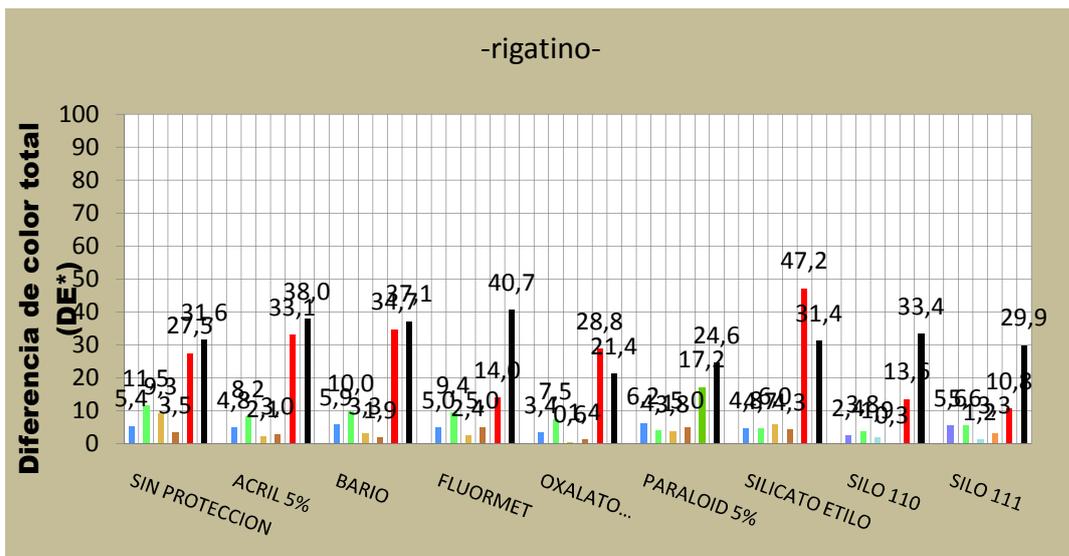
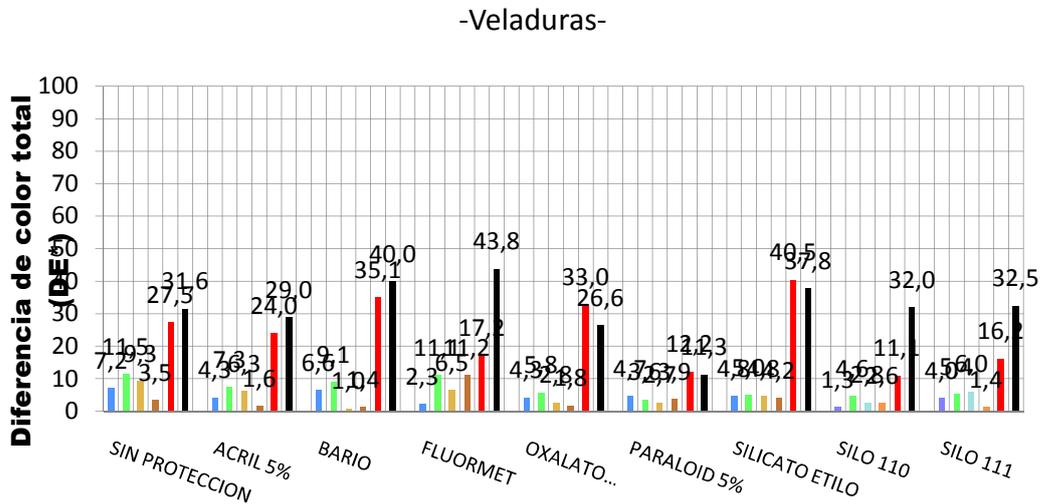
Este tipo de probetas tienen el mismo comportamiento que las del bario, incluso mejor, ya que las ΔE^* que encontramos son aun menor.

Este buen comportamiento se debe de nuevo a lo mismo que en el hidróxido de bario, y es la forma de actuar que tienen los métodos inorgánicos. El que el oxalato tenga mejor resultado que el bario es debido quizá a la creación de una pátina superficial, además de cohesión de mortero, que el bario no provoca.

II.3.1.2 Análisis comparativo dependiendo de la técnica de reintegración.

En este punto analizaremos las diferencias de color antes y después del ciclo de envejecimiento que sufre cada técnica en relación a las diferentes protecciones/hidrofugantes testados.

II.3.1.2.1 Acuarelas.



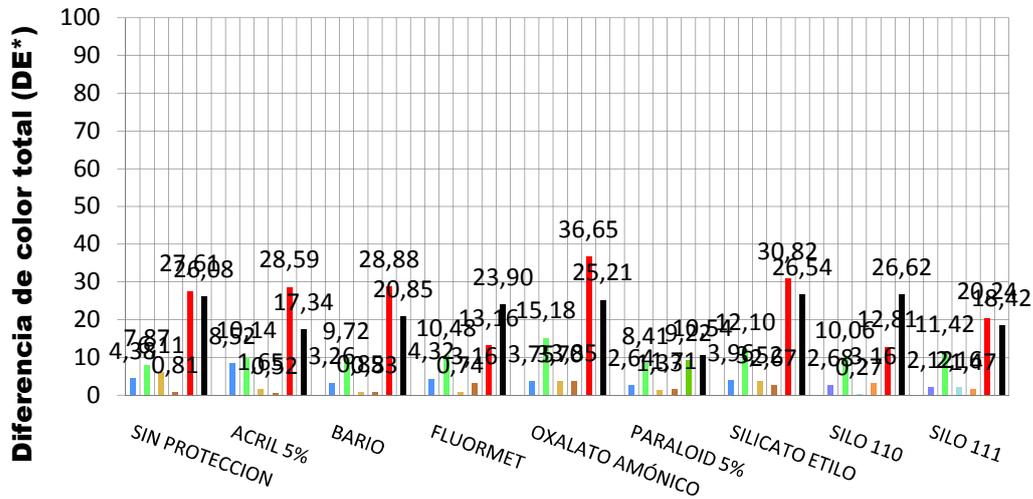
Los colores más inestables cromáticamente son el rojo (alrededor de las 30 unidades CIELAB) y el negro (alrededor de las 35 unidades CIELAB). El resto de colores son estables, sufren pocos cambios y tampoco observamos diferencias en la manera de aplicar el color, veladura y rigatino.

A nivel general podríamos decir que la acuarela se comporta mejor protegida con Paraloid B72® al 5% en acetona que con el resto de protecciones. Las mayores ΔE* las encontramos en la probeta protegida con oxalato amónico.

En cuanto a la referencia de la acuarela sin protección y el resto no observamos grandes diferencias moviéndose en unidades similares. Podemos decir por tanto que cromáticamente la acuarela no sufre cambios importantes independientemente de la protección que le acompañe.

II.3.1.2.2 Agua y pigmentos.

-Veladuras-



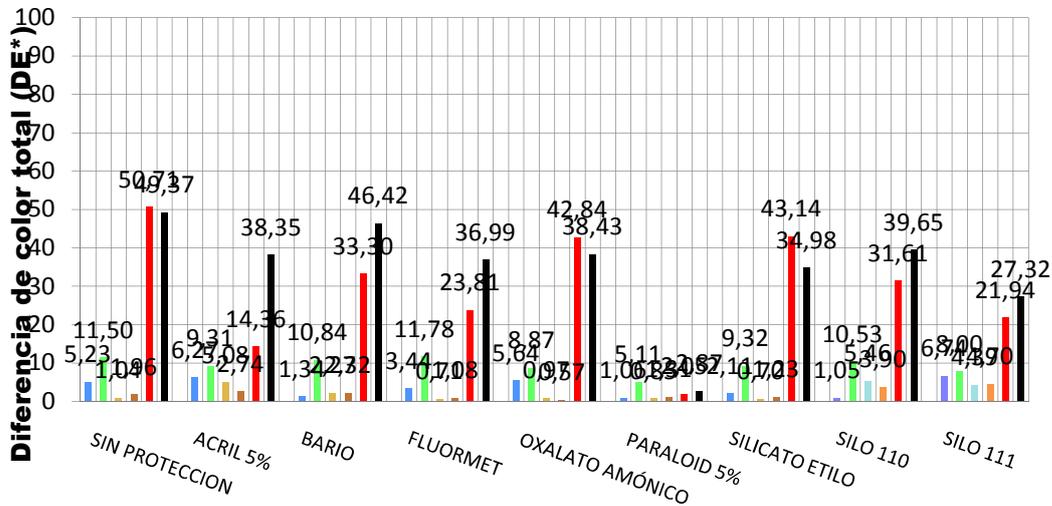
-rigatino-



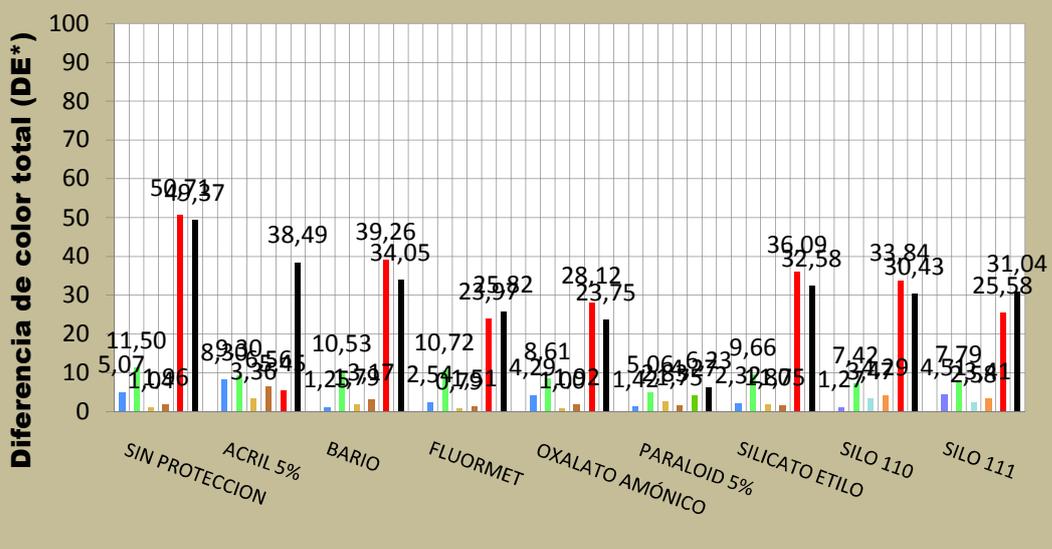
Volvemos a ver como el negro y el rojo son los colores más inestables cromáticamente, excepto en las probetas protegidas con Paraloid B72® al 5% en acetona. Los colores más estables son el ocre y el siena ya que con casi ninguna de las protecciones los valores alcanzados superan las 2 unidades CIELAB. Estas probetas se mantienen en niveles similares a las de la acuarela. Las probetas no difieren entre ellas siendo muy pocas las variaciones que encontramos.

II.3.1.2.3 Agua de cal y pigmentos

-Veladuras-



-rigatino-



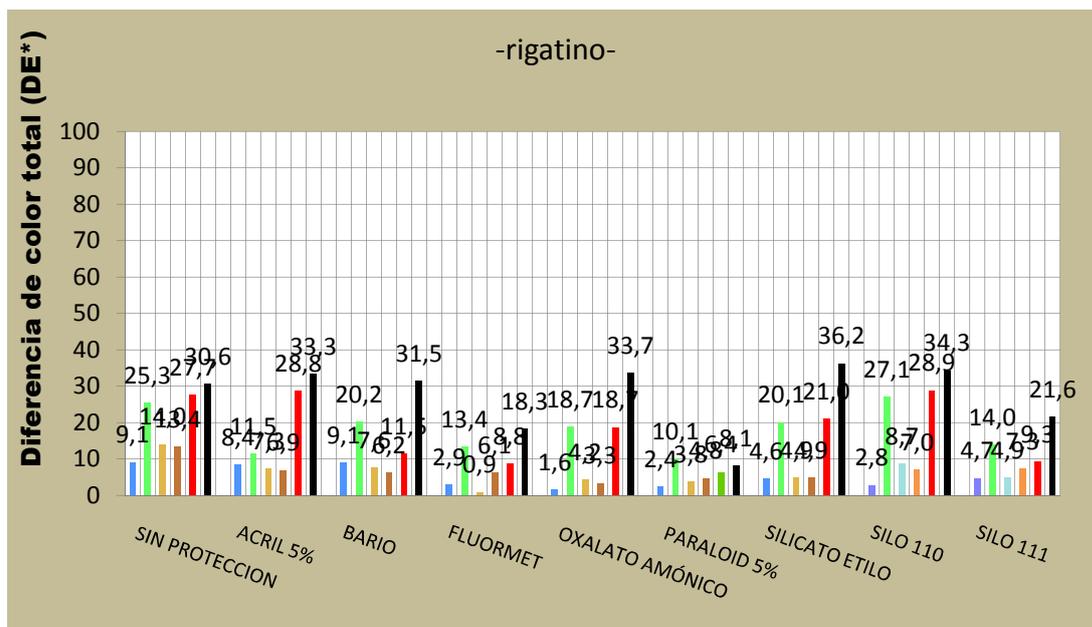
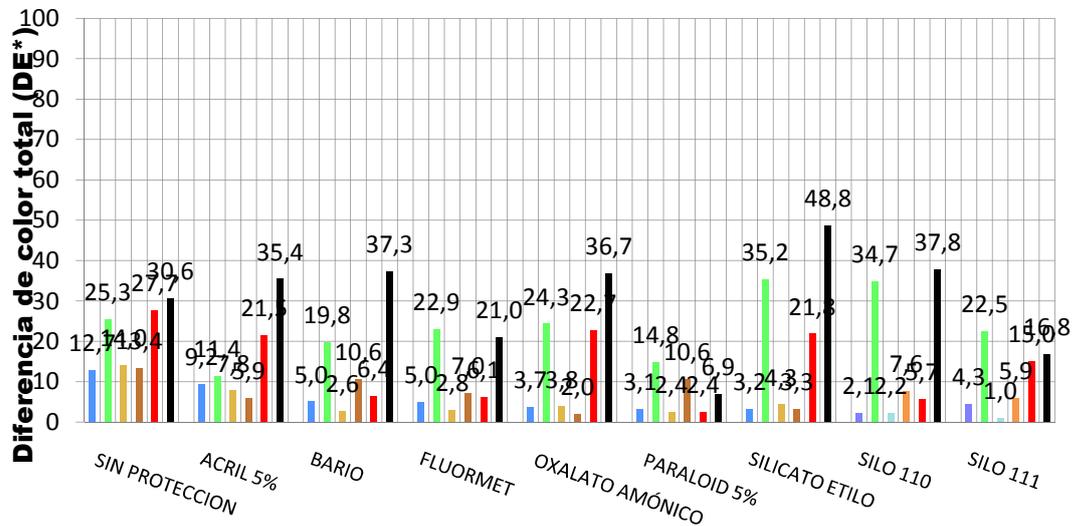
En el agua de cal vemos como de nuevo son los negros y el rojo los colores que más se ven afectados, independientemente de la protección que se les aplique. Los valores oscilan entre las 23 unidades CIELAB de la protección de Fluormet CP®, a las 51 unidades CIELAB alcanzadas en la probeta sin proteger. Excepción de todo esto es la probeta protegida con Paraloid B72® al 5% en acetona donde los colores son muy estables.

De nuevo el ocre y el siena son los colores que menor ΔE^* alcanzan tras el ciclo de envejecimiento.

De nuevo vemos como las protecciones a base de resinas acrílicas (Paraloid B72® y Acril 33®) son las más estables cromáticamente. La menos estable es la protegida con Fluormet CP® que se acerca a valores similares a la probeta sin protección.

II.3.1.2.4 Caseinato al 10% y pigmentos

-Veladuras-

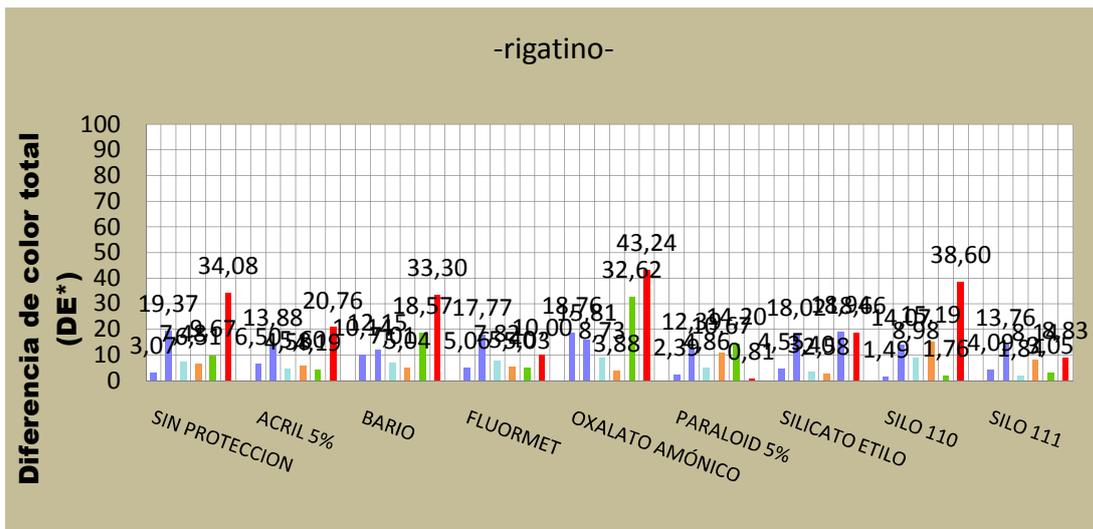
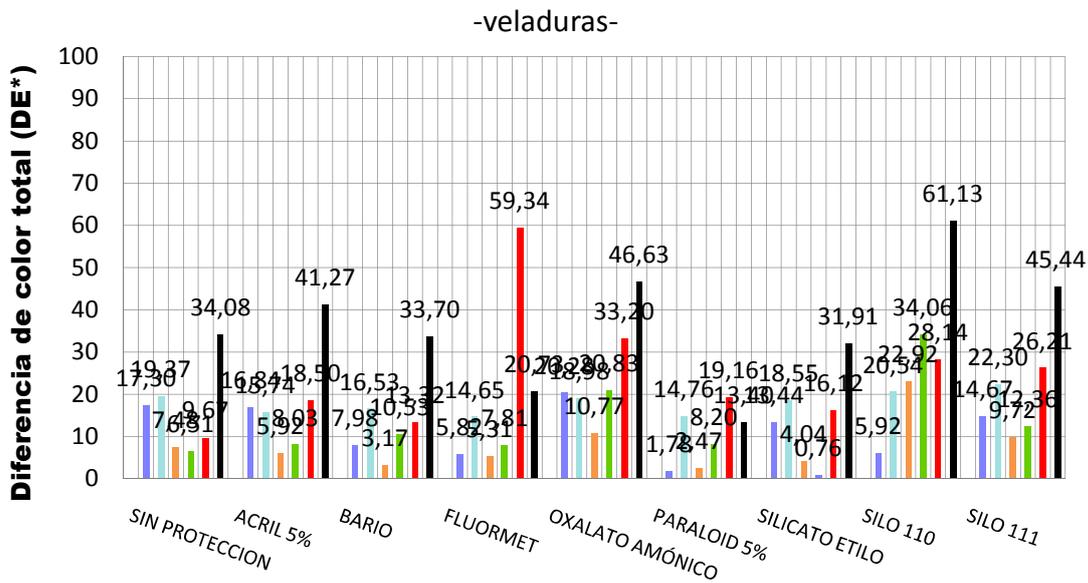


De nuevo el negro y el rojo son los colores más problemáticos. A estos se suma el verde que tampoco es estable y sufre grandes cambios de color, entre 20 unidades CIELAB protegido con Bario, y 35 unidades CIELAB protegido con Estel 1100®. Uno de los colores más estables, a diferencias de otras técnicas de reintegración cromáticas es el azul ya que sus valores rondan las 2 unidades CIELAB de la probeta protegida con Silo 111® y las 12 unidades CIELAB de la probeta donde no fue aplicada ninguna protección. El ocre vuelve a ser uno de los colores más estables.

De todas las protecciones la que menos cambios colorimétricos sufre es la de Paraloid B72® al 5% en acetona, de nuevo por la formación del film superficial de esta resina, seguido de las probetas protegidas con siloxanos (Silo 111® y Silo 112®). Las menos estables son el bario y el Acril 33® al 5% en agua.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

II.3.1.2.5 Caseinato al 20% y 50% agua de cal y pigmentos.



El azul aplicado a veladura con caseinato al 20% y 50% de agua de cal más estable, colorimétricamente hablando, es el protegido con Paraloid B72® al 5% en acetona, que alcanza las 2 unidades CIELAB, seguido del Fluormet®, el bario y los Silo 111® y 112®, mientras que el más deteriorado es el que no tiene ningún tipo de protección.

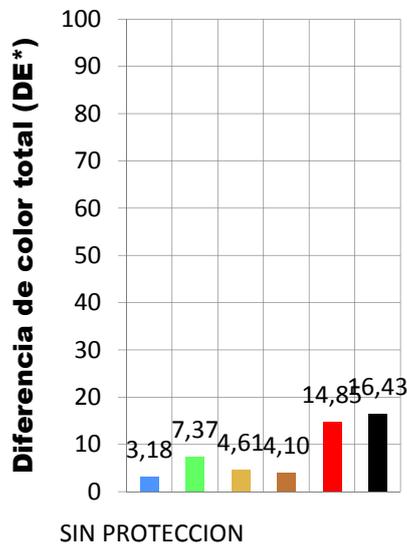
Es curioso ver el *rigatino*, ya que ninguno de los azules sufre grandes cambios, excepto el oxalato (18 unidades CIELAB). En cuanto a este color podemos afirmar que es más estable aplicado a *rigatino* que a veladura. En el resto de colores podemos decir que sucede lo mismo. Los colores más afectados son los rojos y los negros aplicados a veladura, y protegidos con oxalato amónico o con cualquiera organosilíceos (Silo 111® y Silo 112®). El color más estable aplicado de cualquier manera y protegido con cualquier método es el ocre.

La probeta más estable por tanto es la protegida con Paraloid B72® al 5% en acetona y la menos estable la del Silo 111®.

II. 3.1.2.6 Acril 33® al 5% en agua y pigmentos y Acril 33® al 10% en agua y pigmentos.

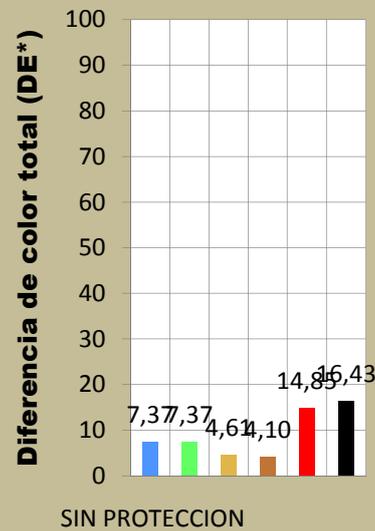
Técnica: ACRIL 5%

-Veladuras-



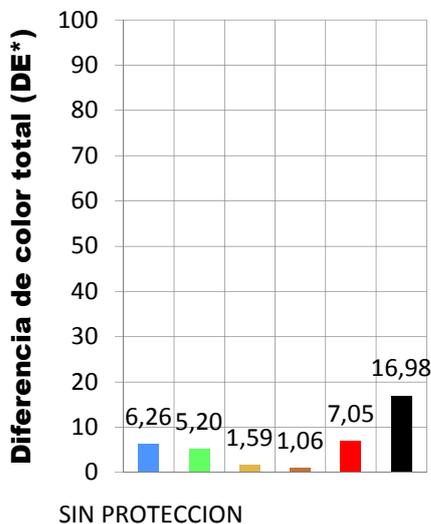
Técnica: ACRIL 5%

-rigatino-



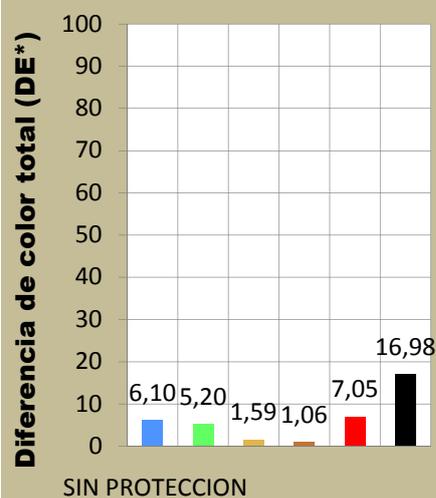
Técnica: ACRIL 10%

-Veladuras-



Técnica: ACRIL 10%

-rigatino-



Los colores que más cambios sufren en ambas probetas son el negro y el rojo, pero con claras diferencias con el resto de técnicas de reintegración, ya que sus valores son muy bajos, en torno a 15 unidades CIELAB de cambio. El resto de colores alcanza valores en torno a las 5 unidades CIELAB.

II.3.2 Resultados y discusión de los resultados de la resistencia a la abrasión mecánica.

En cuanto a los datos de abrasión mecánica podemos decir que cada una de las probetas se comporta de una manera diferente como veremos a continuación.

Diversos estudios sobre la resistencia mecánica de los materiales hablan de que la creación de un film superficial polimérico reduce la abrasión del material subyacente, *some engineering polymers (...) are competitive with the hardest of the metallic alloys*, (Zok, 2007, p. 6368). Esto hace suponer, por tanto, que las probetas cuyas protecciones sean a base de productos orgánicos u organosilíceos, presentarán un buen comportamiento a la abrasión mecánica, y por tanto un buen comportamiento ante la exposición a los fenómenos de meteorización y desgaste que producen los agentes medioambientales.

A pesar de esta idea inicial, hemos de señalar, que la finalidad en la aplicación de un protector no es la de crear un film de protección, sino que en muchos casos su pretensión es la de reducir la permeabilidad o absorber las radiaciones solares.

Los resultados obtenidos de este parámetro han sido graficados mediante gráficos lineales que pueden ser consultados en el Anexo 5.

II.3.2.1 Probetas sin protección

A nivel general todas las probetas sin sistema de protección sufren el mismo tipo de abrasión llegando al nivel 4 de abrasión en el ciclo completo, a excepción de las probetas donde los pigmentos están aglutinados con resinas acrílicas (Acril 33® al 5% en agua y 10% en agua y pigmento), que alcanzan un nivel 3.

Podríamos decir que esto se debe a que la aplicación del pigmento de reintegración con una resina acrílica se haya encapsulado en la estructura polimérica existiendo por tanto un film superficial que compacta y protege la capa superior evitando que la superficie pueda ser erosionada, mientras que en el resto de probetas, donde no hay ningún tipo de protección y los pigmentos no se hayan unidos entre sí por los pequeños puntos de adhesión de las colas, y por tanto no se crea ningún film superficial, la erosión es continua, ya que no hay nada que la evite.

El resto de técnicas de reintegración por lo tanto, son poco estables frente a la abrasión mecánica, ya que no hay ningún tipo de producto que haya compactado o reforzado la estructura del mortero base, con lo cual la resistencia que ofrecen es la propia de un mortero de cal y arena.

II.3.2.2 *Protectivos orgánicos: Paraloid B72® al 5% en acetona, Acril 33® al 5% en agua y Fluormet CP®.*

En las probetas protegidas con Acril 33® el nivel máximo de erosión que alcanzan es el 2 y corresponde a las técnicas de reintegración cromática a base de caseinato (tanto al 10% como al 20% con 50% de agua de cal) y la de agua de cal y pigmento. Las probetas reintegradas con acuarela y agua y pigmento alcanzan el nivel 1. En el caso de las protecciones con Paraloid B72® al 5% en acetona encontramos la misma situación.

En el caso de las probetas protegidas con Fluormet CP®, todas alcanzan un nivel 4 de abrasión.

El motivo por el cual estos tres protectivos se comportan de manera diferente lo atribuimos a la capacidad de penetración del material y en la distribución de este en la película pictórica, mientras que para el Fluormet CP® la bibliografía habla de 2-3mm.(Martuscelli, 2007, p. 249), para el Paraloid® y el Acril 33®, se habla de un film superficial con escasa penetración. Esto explicaría la diferencia de abrasión que encontramos en estas protecciones. Mientras que el Acril 33® y Paraloid B72® crean un film que protege y compacta la capa donde se encuentra el color (evitando que esta pueda ser erosionada ya que estamos creando una pseudo pintura acrílica), el Fluormet CP® actúa rellenando los intersticios de la capa de mortero de cal y arena, dejando la capa superficial directamente en contacto con los agentes externos, con lo cual de alguna manera el color queda desprotegido. Podemos hablar así de resistencia a la abrasión.

II.3.2.3 *Protectivos inorgánicos: Bario y Oxalato de amonio*

Las probetas protegidas con bario alcanzan nivel 3 y 4 de erosión, a excepción de la acuarela que sólo alcanza nivel dos.

En las probetas a base de caseinatos, el caseinato al 10% alcanza un nivel 4 de abrasión al completar el ciclo, mientras que el caseinato al 20% con 50% de agua de cal alcanza un nivel 3.

En el caso del oxalato amónico las probetas alcanzan un nivel 2 de abrasión, a excepción del caseinato al 10% que alcanza un nivel 4.

El que estas probetas alcancen niveles altos de abrasión podemos atribuirlo a que este tipo de protecciones reaccionan con el mortero, compactándolo y mejorando su aglomeración, generando compuestos químicos inorgánicos más estables y tenaces, que como ya hemos explicado, dejan la superficie donde se halla el color en contacto con el exterior con lo cual esta capa no tiene nada que ofrezca resistencia a la abrasión. La diferencia entre los dos métodos podemos decir que se halla en la forma de compactación del mortero. Mientras que el bario actúa creando microcristales en estratos más internos de la capa de este, el oxalato actúa creando una pátina de oxalato de calcio en las capas más superficiales, es decir, se produce un cementado superficial, haciendo que esta ofrezca más resistencia a la abrasión. La bibliografía habla de un film de *whewellite* (oxalato de calcio) de 5-25 micron depositado en superficie (Matteini, 1994, p. 9) Además el oxalato de calcio formado en superficie por el oxalato de amonio es *una delle sostanze minerali chimicamente piú resistenti, capace di permanere inalterata anche se posta ad atmosfere sensibilmente acide o ad ambienti alcalini* (Matteini, 1994, p.14).

II.3.2.4 Protectivos organosilíceos o híbridos: Silo 111[®], Silo 112[®], y Estel 1100[®].

Todas las probetas protegidas con productos híbridos han tenido resultados similares

En el caso de las protecciones a base de Silo 112[®], el caseinato al 10% es el único que alcanza el nivel 4 de abrasión.

El comportamiento de las protecciones con silicato de etilo ha sido muy desigual. Por un lado, el agua y pigmentos, y el agua de cal y pigmentos alcanza nivel 3, por otro el caseinato al 20% y la acuarela alcanzan un nivel 2 y el caseinato al 10% un nivel 4.

Esto es debido al mismo motivo que los inorgánicos, al fenómeno de compactación interna de la estructura microcristalina de los morteros tras la hidrólisis y polimerización del hidróxido de silicio.

II.3.3 Resultados y discusión de los resultados de la transferencia de color por frotado (TQF)

Pocos son los estudios encontrados sobre la TQF aplicados a materiales pictóricos. Aún así existen investigaciones sobre ciertos recubrimientos siloxánicos que los catalogan de *high anticorrosive performance in acid, saline and organic solvent environment in general* (Ahmad, 2005, p.254).

Los resultados obtenidos han sido graficados mediante barras que pueden ser consultados en el anexo 6.

II.3.3.1 Probetas sin protección

Los resultados de este tipo de probetas son muy desiguales.

Las probetas donde el pigmento está aglutinado con una resina acrílica (Acril 33® al 5% en agua y Acril 33® al 10% en agua) presentan un nivel 2 y 3 de transferencia de color, siendo este poco perceptible. Los disolventes que más afectan son el alcohol y la acetona, por su afinidad estructural.

En el caso de los caseinatos encontramos diferencias cuando en él introducimos agua de cal. Mientras que el caseinato al 10% se sitúa en valores de 2 para el agua, 4 para el alcohol y 1 para la acetona, el caseinato al 20% con 50% de agua de cal se sitúa en 2 para el agua y alcohol y 1 para la acetona. Esto nos dice que la reintegración cromática con caseinato es más estable a los agente disolvente cuando en lugar de estar realizada sólo con agua se le añade agua de cal, ya que lo que tenemos la acción adhesiva de la caseína como fijativo combinada con la del agua de cal como compactante mineral del pigmento sobre el mortero de cal y arena.

Esta situación la encontramos similar con la probeta de pigmentos y agua de cal, en la cual los valores son muy bajos, 1 para el alcohol y la acetona y de 2 para el agua.

Las probetas que más daños sufren frente a la TQF, por razones obvias, son el agua y pigmentos y la acuarela, que alcanzan niveles 3-4 en todos los disolventes.

II.3.3.2 Protectivos inorgánicos: Hidróxido de bario y Oxalato amónico

Estas probetas presentan valores similares de buena resistencia a la TQF, en torno al 1. La única que difiere es la realizada con caseinato al 20% con 50% de agua de cal y protegida con bario que alcanza un nivel 2 en los tres disolventes.

En el caso de las probetas protegidas con oxalato amónico encontramos que obtienen un buen nivel frente a la abrasión química, no superando el nivel 1.

Volvemos por tanto, a encontrar una situación similar a la de la abrasión mecánica. La formación de la pátina superficial en el caso del oxalato amónico provoca que las reintegraciones sean más estables frente a los agentes químicos que las pueden disolver, mientras que la compactación más interna del hidróxido de bario hace que sean más sensible a la TQF.

II.3.3.3 Protectivos orgánicos: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®

Estas probetas presentan comportamientos muy diferentes dependiendo de la técnica de reintegración cromática y del protectivo empleado.

Las protegidas con Acril 33® al 5% en agua presentan niveles de abrasión en torno a 2-3, siendo visible la transferencia de color en muchos de los colores, independientemente del disolvente empleado. Las probetas que más inestabilidad acusan son la acuarela, el agua de cal y el agua y pigmentos. Los dos caseinatos presentan valores más bajos que las demás en torno a 2, siendo poco perceptible la abrasión.

En el caso de las protecciones a base de Paraloid B72® al 5% en acetona, el disolvente que más afecta a las probetas es el alcohol, llegando a niveles 4 donde observamos abrasión no solo de la película pictórica sino también del mortero. El único disolvente que no es capaz de erosionar la superficie es el agua. Podemos decir por tanto, que este tipo de protectivo dotaría a las técnicas de reintegración de la resistencia necesaria para evitar potenciales arrastres en la superficie debido al agua de la lluvia.

Las protecciones a base de Fluormet CP® presentan aún comportamientos más desiguales en función de las técnicas de reintegración. Mientras que encontramos probetas donde el agua es incapaz de erosionar la superficie (agua de cal y pigmentos), vemos probetas donde llega a niveles de erosión total, incluso de mortero (acuarela o caseinato 10% con pigmentos).

El frotado con alcohol presenta los mismos niveles en todas las probetas (2), exceptuando la acuarela donde llega a un nivel 3.

El frotado con acetona realiza en la mayoría de las probetas un nivel 2 de TQF exceptuando los dos caseinatos donde observamos un nivel 3.

II.3.3.4 Protectivos organicosilíceos o híbridos: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.

Las probetas protegidas con productos siloxánicos presentan un comportamiento similar frente a la abrasión mediante disolventes. Tanto el Silo 111® como el Silo 112® se sitúan en un nivel ± 3 en todos los disolventes. La probeta que menor resistencia ofrece es el caseinato al 10%, mientras que el caseinato al 20% con 50% de agua de cal presenta mayor resistencia ante los disolventes (2).

El silicato de etilo presenta niveles muy bajos de TFQ, siendo las mejores probetas el agua de cal y pigmentos, y las acuarelas. La que menor resistencia a todos los disolventes ofrece es el caseinato al 20% con 50% de agua de cal.

II.3.4 Resultados y discusión de los resultados del índice de absorción.

Los cálculos del Índice de absorción han sido realizados a partir de tres valores tomados en las probetas. El primero de ellos antes de proteger (IA1) obteniendo el valor inicial de la capacidad de absorción de agua de las técnicas aplicadas sobre el mortero de cal y arena. El segundo tras la aplicación del protector (IA2) y el tercero tras el ciclo de exposición natural (IA3).

Con estos hemos obtenido un primer resultado (IA2-IA1) en el que observamos la función de hidrorrepelencia que los productos dan a los morteros con las técnicas de reintegración cromática. Un segundo resultado (δIA) nos muestra la diferencia de absorción de agua tras el envejecimiento, y lo obtenemos de restar el IA3 a IA2. Por último compararemos el IA obtenido tras el ciclo de exposición y el valor original de la probeta sin proteger, para ver si los valores se acercan. Esto significaría que el protector ha desaparecido en su gran mayoría y por tanto la probeta está de nuevo expuesta.

II.3.4.1 Probetas sin protección.

La δIA antes-después en todas las probetas es mínima. Esto es debido a que la capacidad de absorción de agua es la normal del mortero de cal y arena empleado en las probetas.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	δIA 2-1 g/cm ²
ACUARELA SP	0,3324	0,4166	0,0842
AGUA DE CAL SP	0,4545	0,4208	-0,03
AGUA Y PIGMENTOS SP	0,5303	0,4966	-0,0337
CASEINATO 10% SP	0,4671	0,5682	0,1011
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SP	0,4461	0,4461	0,0000
AGUA+PIGMENTOS ACRIL 33® AL 5% EN AGUA	0,2861	0,4208	0,1347
AGUA + PIGMENTOS ACRIL 10%	0,0968	0,3703	0,2736

Tabla 3. Cálculo medio de las probetas sin protección.

Las técnicas que mayor δIA tienen son las que emplean las resinas acrílicas como medio aglutinante. Esto es debido a que el pigmento queda protegido por un film superficial que tras la exposición al exterior de un año se va perdiendo, siendo mayor la capacidad de absorber de estas probetas. En el caso de los pigmentos aglutinados con Acril 33® al 5% encontramos una δIA de 0,1347 g/cm², y en la probeta de Acril 33® al 10% y pigmentos una δIA de 0,2736 g/cm². En el caso del Acril 33® al 10% la diferencia, el doble que con el Acril 33® al 5%, es debido a que en el momento de la aplicación hay mayor cantidad de resina acrílica sobre la superficie, con lo que el film de protección creado es mayor. Aún así con el paso de un año el film se pierde, encontrando por tanto mayor diferencia en la absorción.

Es llamativo el caso de las probetas de agua de cal y pigmentos, y agua y pigmentos, en las que después de un año de exposición las probetas son capaces de absorber menor cantidad de agua.

En el caso del caseinato al 20% con un 50% de agua de cal la probeta absorbe exactamente lo mismo, es decir, la capacidad de absorber agua del mortero no se ha modificado tras un año de exposición.

II.3.4.2 Protecciones orgánicas

	IA1 g/cm2	IA2 g/cm2	IA2-IA1 g/cm2	IA2 g/cm2	IA3 g/cm2	δ IA 3-2 g/cm2	IA1 g/cm2	IA3 g/cm2	IA3- IA1
ACUARELA FL	0,3324	0,0168	-0,3156	0,0168	0,3787	0,3619	0,3324	0,3787	0,0463
AGUA DE CAL FL	0,4545	0,0631	-0,3914	0,0631	0,4460	0,38	0,4545	0,4460	-0,0084
AGUA Y PIGMENTOS FL	0,5303	0,0572	-0,4731	0,0572	0,2398	0,1826	0,5303	0,2398	-0,2904
CASEINATO 10% FL	0,4671	0,0968	-0,3703	0,0968	0,4587	0,3619	0,4671	0,4587	-0,0084
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL FL	0,4461	0,0378	-0,4082	0,0378	0,3956	0,3577	0,4461	0,3956	-0,0505
VALOR MEDIO			-0,3917			0,3224			

Tabla 4. Cálculo medio de las probetas protegidas con Fluormet CP®.

En el momento de la aplicación (IA2-IA1) del protectivo podemos observar como este cumple la función de hidrorrepelencia que se le exige. Pasamos de valores en torno a 0,45 g/cm² de la probeta sin hidrofugar (IA1) a valores de IA2 en torno a 0,05 g/cm², es decir se produce una reducción media de ±0,39 g/cm².

En todas las probetas protegidas con Fluormet CP® se produce un triplicado de la absorción después de la exposición natural, con lo que podemos concluir que las hidrofugaciones con este tipo de producto no son estables con el tiempo. Esto quizá viene dado por la escasa capacidad de penetración del producto⁴¹, quedando por tanto muy en superficie y provocando que las superficies no queden bien hidrofugadas. *Maggiore è la penetrazione minore è la capacità di assorbire acqua e soluzioni saline, quindi migliore la resistenza all'invecchiamento. La valutazione dell'efficacia all'invecchiamento dà indicazioni sul fatto che composti a più basso peso molecolare riescono a penetrare fino in profondità e quindi garantiscono una miglior protezione* (Martuscelli, 2007, p.299). Encontramos valores de δIA en torno a ±0,40 g/cm².

Con el cálculo de IA3-IA1 observamos como casi todas las probetas después del ciclo de exposición natural de un año se acercan a los valores de la probeta sin proteger, excepto en el caso de la probeta de agua y pigmentos.

⁴¹ *E' importante sottolineare il fatto che, a causa della elevata massa molecolare dei componenti, il trattamento con Fluormet ® non consente elevate profondità di penetrazione. Questo comportamento viene evidenziato attraverso misure della resistenza alla perforazione della pietra di San Marino, una calcarenite quarzoso feldspatica, dalle quali si ricava che l'aumento di resistenza meccanica è localizzato entro i primi due millimetri dalla superficie.* Martuscelli, 2007, p. 149.

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δ IA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA AC5%	0,3324	0,2230	-0,1094	0,2230	0,3830	0,1599	0,3324	0,3830	0,0505
AGUA DE CAL AC5%	0,4545	0,0504	-0,4040	0,0504	0,2104	0,16	0,4545	0,2104	-0,2441
AGUA Y PIGMENTOS AC5%	0,5303	0,1557	-0,3746	0,1557	0,2440	0,0884	0,5303	0,2440	-0,2862
CASEINATO10% AC5%	0,4671	0,2903	-0,1768	0,2903	0,4335	0,1431	0,4671	0,4335	-0,0336
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL AC5%	0,4461	0,0294	-0,4166	0,0294	0,3072	0,2778	0,4461	0,3072	-0,1389
VALOR MEDIO			-0,2963			0,1378			

Tabla 5. Cálculo medio de las probetas protegidas con Acril 33® al 5% en agua.

En las probetas protegidas con Acril 33® al 5% podemos observar una importante diferencia de absorción (IA1-IA2) tras la hidrofugación de las probetas. Observamos como todas las probetas disminuyen la permeabilidad en un valor medio de $\pm 0,29$ g/cm².

En el caso de la δ IA antes y después del ciclo de envejecimiento las probetas disminuyen en torno a $\pm 0,15$ - $0,16$ g/cm².

El cálculo de IA3 – IA1 en muchas de las probetas es negativo, es decir, estas absorben menor cantidad de agua que la probeta sin proteger. Esto significa que en la mayoría de probetas el protector sigue cumpliendo su función es decir crear hidrorrepelencia, entre otras cosas, sobre la superficie pictórica, haciendo que estas reintegraciones sean más estables y duraderas.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δ IA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA PA5%	0,3324	0,0463	-0,2862	0,0463	0,1178	0,0715	0,3324	0,1178	-0,2146
AGUA DE CAL PA5%	0,4545	0,0042	-0,4503	0,0042	0,0210	0,02	0,4545	0,0210	-0,4335
AGUA Y PIGMENTOS PA5%	0,5303	0,0378	-0,4924	0,0378	0,1641	0,1262	0,5303	0,1641	-0,3662
CASEINATO10% PA5%	0,4671	0,0252	-0,4419	0,0252	0,2567	0,2314	0,4671	0,2567	-0,2104
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL PA5%	0,4461	0,0042	-0,4419	0,0042	0,0968	0,0926	0,4461	0,0968	-0,3493
VALOR MEDIO			-0,4225			0,1115			

Tabla 6. Cálculo medio de las probetas protegidas con Paraloid B72® al 5% en acetona.

En el caso de las probetas protegidas con Paraloid B72® al 5% en acetona podemos observar como la diferencia de la absorción antes de la hidrofugación y después es muy elevada, situándose en valores $\pm 0,42$ g/cm².

En cuanto a la δ IA de estas probetas observamos un comportamiento similar a las de Acril 33® al 5% en agua, con una δ IA de $\pm 0,18$ g/cm².

El cálculo de IA3-IA1, es similar al del Acril 33® al 5% en agua, siendo los valores negativos, es decir, la probeta después del envejecimiento absorbe menos agua que si proteger.

Podemos decir que en las probetas protegidas por Acril 33® al 5% en agua y por Paraloid B72® al 5% en acetona lo que observamos es que después de un año, el film superficial creado por estos productos desaparece aumentando la capacidad de absorción del mortero, permitiendo que este

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

sea más sensible a los agentes medioambientales y produciéndose un debilitamiento del mortero haciéndose más poroso y por lo tanto más inestable.

La diferencia inicial en las probetas antes de hidrofugar y después de la aplicación del protector que hayamos entre el Paraloid® y el Acril 33®, puede radicar en el disolvente en el que está disuelto y en la forma de creación del film. En el caso del Acril 33® al 5%, disuelto en agua, esta es de evaporación más lenta, con lo cual permite una mayor penetración del producto, mientras que el Paraloid B72® al 5%, al ir disuelto en acetona esta hace que la evaporación sea más rápida, y por lo tanto que el secado y la creación del films se realice más en superficie. Por tanto lo que observamos es que las protecciones de Acril 33® al 5% en agua son mucho más permeables que las del Paraloid B72® al 5% en acetona.

II.3.4.3 Protecciones inorgánicas.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δ IA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA BA	0,3324	0,3661	0,0337	0,3661	0,4630	0,0969	0,3324	0,4630	0,1305
AGUA DE CAL BA	0,4545	0,3871	-0,0673	0,3871	0,4587	0,07	0,4545	0,4587	0,0042
AGUA Y PIGMENTOS BA	0,5303	0,2692	-0,2611	0,2692	0,3072	0,0380	0,5303	0,3072	-0,2231
CASEINATO 10% BA	0,4671	0,4124	-0,0547	0,4124	0,5303	0,1178	0,4671	0,5303	0,0632
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL BA	0,4461	0,0042	-0,4419	0,0042	0,5134	0,5092	0,4461	0,5134	0,0674
VALOR MEDIO			-0,1583			0,0811			

Tabla 7. Cálculo medio de las probetas protegidas con Hidróxido de bario.

La diferencia en el índice de absorción de las probetas sin hidrofugar e hidrofugadas con Hidróxido de bario se ve modificada en $\pm 0,16$ g/cm². Esto viene dado por la forma en la que este actúa sobre los morteros de cal y arena, es decir, refuerza la estructura a través de la neoformación de sulfato de bario, pero no impermeabiliza la superficie.

En estas probetas no se aprecia casi diferencia de absorción. Casi ninguna de las probetas supera el 0,1 g/cm² excepto el caseinato al 20% con 50% de agua de cal, que llega a una δIA de 0,5 g/cm².

Los valores del cálculo de IA3-IA1 son muy bajos, en torno al 0,1 g/cm².

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δ IA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA OXA	0,3324	0,3956	0,0631	0,3956	0,4587	0,0631	0,3324	0,4587	0,1263
AGUA DE CAL OXA	0,4545	0,1556	-0,2988	0,1556	0,2777	0,12	0,4545	0,2777	-0,1767
AGUA Y PIGMENTOS OXA	0,5303	0,3872	-0,1431	0,3872	0,4335	0,0464	0,5303	0,4335	-0,0967
CASEINATO10% OXA	0,4671	0,3956	-0,0715	0,3956	0,4924	0,0968	0,4671	0,4924	0,0253
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL OXA	0,4461	0,0378	-0,4082	0,0378	0,4672	0,4293	0,4461	0,4672	0,0211
VALOR MEDIO			-0,1717			0,0821			

Tabla 8. Cálculo medio de las probetas protegidas con Oxalato de amonio.

En el caso del oxalato de amonio, los valores de δIA entre las probetas sin hidrofugar e hidrofugadas, se acercan a los valores del bario, exactamente por el mismo motivo que en el Hidróxido de bario.

En estas probetas tampoco observamos importantes modificaciones de absorción, no superando casi ninguna de ellas valores de 0,1 g/cm². La única es el caseinato al 20% con 50% de agua de cal que supera valores de 0,4 g/cm².

En IA3-IA1 encontramos valores muy bajos con lo que podemos decir que se un año después existen aún menos permeabilidad al agua acercándose a valores iniciales.

Los resultados que encontramos tanto en el Hidróxido de bario como en el Oxalato de amonio es debido a que son métodos en los que la reacción química que se produce compacta el mortero, rellenando la microestructura interna de este, sin cerrar el poro. Por tanto vemos que el enlace producido entre el pigmento, protector y el mortero es más estable que otros métodos de protección con el tiempo. Nos encontramos por tanto con morteros más fuertes, más cohesionados y por tanto con una mayor estabilidad frente a los agentes de deterioro.

II.3.4.4 Protecciones organosilíceas o híbridas.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δ IA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA SIE	0,3324	0,3282	-0,0042	0,3282	0,3998	0,0716	0,3324	0,3998	0,0674
AGUA DE CAL SIE	0,4545	0,3619	-0,0926	0,3619	0,4377	0,08	0,4545	0,4377	-0,0168
AGUA Y PIGMENTOS SIE	0,5303	0,4377	-0,0926	0,4377	0,5345	0,0968	0,5303	0,5345	0,0042
CASEINATO10% SIE	0,4671	0,3746	-0,0925	0,3746	0,4924	0,1178	0,4671	0,4924	0,0253
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SIE	0,4461	0,4166	-0,0294	0,4166	0,1515	-0,2652	0,4461	0,1515	-0,2946
VALOR MEDIO			-0,0623			0,0905			

Tabla 9. Cálculo medio de las probetas protegidas con Estel 1100®.

Las probetas protegidas mediante Estel 1100® no sufren modificaciones antes de la hidrofugación y después, alcanzando valores en torno a $\pm 0,06$ g/cm².

Los cálculos realizados tras el envejecimiento nos dan índices relativamente bajos, de $\pm 0,1$ g/cm², excepto la probeta de caseinato al 20% con 50% de agua de cal, la cual después de la

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

exposición es capaz de absorber menor cantidad de agua (δIA de $-0,2 \text{ g/cm}^2$). Esto implica que la superficie con el paso del tiempo se ha vuelto más permeable.

El cálculo de $IA3-IA1$ nos da valores muy bajos.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA1-IA2 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δIA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3- IA1
ACUARELA SI111	0,3324	0,0113	-0,3211	0,0113	0,0168	0,0055	0,3324	0,0168	-0,3156
AGUA DE CAL SI111	0,4545	0,0113	-0,4432	0,0113	0,0168	0,0055	0,4545	0,0168	-0,4377
AGUA Y PIGMENTOS SI111	0,5303	0,0116	-0,5187	0,0116	0,0126	0,0010	0,5303	0,0126	-0,5177
CASEINATO10% SI111	0,4671	0,0145	-0,4526	0,0145	0,0336	0,0191	0,4671	0,0336	-0,4335
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI111	0,4461	0,0136	-0,4325	0,0136	0,0252	0,0116	0,4461	0,0252	-0,4209
VALOR MEDIO			-0,4336			0,0078			

Tabla 10. Cálculo medio de las probetas protegidas con Silo 111®.

Las probetas protegidas con Silo 111® han sufrido cambios en la absorción en torno a valores de $\pm 0,43 \text{ g/cm}^2$.

Estas probetas no han sufrido cambios importantes en los índices de absorción tras el envejecimiento, no superando ninguna de ellas valores de $0,01 \text{ g/cm}^2$.

Los cálculos de $IA3-IA1$ son todos negativos, con lo que se puede afirmar que la capacidad de absorción de agua tras el envejecimiento es menor que la de la probeta sin hidrofugar, hecho que demuestra que el Silo 111® cumple con su papel de hidrorrepelente.

NOMBRE	IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA2-IA1 g/cm ²	IA2 g/cm ²	IA3 g/cm ²	δIA 3-2 g/cm ²	IA1 g/cm ²	IA3 g/cm ²	IA3-IA1
ACUARELA SI112	0,3324	0,0042	-0,3282	0,0042	0,1388	0,1346	0,3324	0,1388	-0,1936
AGUA DE CAL SI112	0,4545	0,0084	-0,4461	0,0084	0,2104	0,20	0,4545	0,2104	-0,2441
AGUA Y PIMENTOS SI112	0,5303	0,1430	-0,3872	0,1430	0,3496	0,2065	0,5303	0,3496	-0,1807
CASEINATO10% SI112	0,4671	0,0336	-0,4335	0,0336	0,1935	0,1599	0,4671	0,1935	-0,2736
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI112	0,4461	0,3703	-0,0758	0,3703	0,0000	-0,3703	0,4461	0,0000	-0,4461
VALOR MEDIO			-0,3342			0,1758			

Tabla 11. Cálculo medio de las probetas protegidas con Silo 112®.

Los valores iniciales de las probetas realizadas con Silo 112® antes de hidrofugar ($IA1$) e hidrofugadas ($IA2$) presentan valores cercanos a los del Silo 111®, siendo un poco menor, en torno a $\pm 0,33 \text{ g/cm}^2$.

Las probetas protegidas mediante Silo 112® sufren importantes modificaciones en la absorción tras el envejecimiento natural, superando casi todas ellas valores de $0,15 \text{ g/cm}^2$, a excepción de la probeta de caseinato al 20% con 50% de agua de cal que tras el envejecimiento no es capaz de absorber cantidad de agua.

Los cálculos de IA3-IA1 son todos negativos, con lo que se puede afirmar que la capacidad de absorción de agua tras el envejecimiento es menor que la de la probeta sin hidrofugar, hecho que demuestra que el Silo 112® cumple con su papel de hidrorrepelente.

La explicación a la diferencia entre estos dos productos tan similares viene dada por la composición interna de ambos. Mientras que el Silo 112® está formulado al 10% en agua desmineralizada, el Silo 111®, lo es al 10% en aguarrás. Para que los organosilíceos funcionen, en su proceso de secado se necesita agua, para formar la primera hidrólisis del hidróxido de silicio, y por otro un disolvente que al evaporar haga polimerizar el componente sintético del producto. En el caso del Silo 112®, al ir disuelto en agua, no existe un disolvente que facilite con su evaporación la polimerización del producto, con lo cual simplemente se crea hidróxido de silicio que rellena la microestructura interna del mortero. En el caso del Silo 111®, al ir en un disolvente, tras la creación del hidróxido de silicio, este evapora facilitando la polimerización y por tanto la creación de sílice amorfa, que compacta de mejor manera los morteros, y por tanto fija de mejor manera los pigmentos a estos.

II.3.5 Discusión general de los resultados

Para evaluar conjuntamente todos los resultados obtenidos en cada una de las pruebas realizadas, se ha tomado como modelo la forma de representación empleada por Maude Daudin, Madeleine Bisschoff, Ineke Joosten, Henk van Keulen, y Klaas Jan van den Berg en sus estudios sobre la limpieza en seco para superficies pictóricas no barnizadas (Daudin, 2012, 212).

Esta forma de representación muestra los resultados en un gráfico radial, donde se asocian los resultados a una serie de valores. En nuestro caso los valores son del 1 al 4, siendo 1 buen resultado y 4 mal resultado.

En el caso de la abrasión mecánica y laTFQ los resultados están expresados ya en una escala del 1 al 4.

En el caso de la diferencia de absorción entre después del envejecimiento y antes (δIA) se ha tomado el menor valor $-0,37 \text{ g/cm}^2$ y el mayor $0,50 \text{ g/cm}^2$ y se ha dado los siguientes valores:

- probetas con IA entre $-0,37 \text{ g/cm}^2$ y $-0,15 \text{ g/cm}^2$: valor 1.
- probetas con IA entre $-0,16 \text{ g/cm}^2$ y $0,6 \text{ g/cm}^2$: valor 2.
- probetas con IA entre $0,7 \text{ g/cm}^2$ y $0,28 \text{ g/cm}^2$: valor 3.
- probetas con IA entre $0,29 \text{ g/cm}^2$ y $0,50 \text{ g/cm}^2$: valor 4.

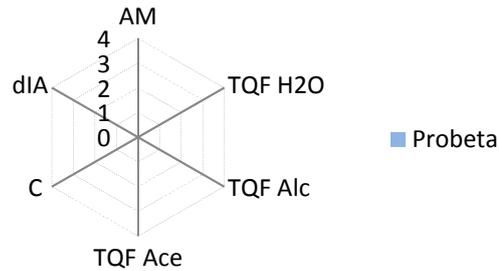
Siendo 1 probetas con poca diferencia de absorción y 4 probetas con gran diferencia de absorción.

En el caso de la colorimetría hemos actuado de la misma forma, obteniendo la siguiente escala de valores:

- valor 1: probetas que no sufren cambios colorimétricos entre antes y después del ciclo de envejecimiento.
- valor 2: probetas que sufren cambios significativos entre antes y después del ciclo de envejecimiento.
- valor 3: probetas que sufren cambios importantes entre antes y después del ciclo de envejecimiento.
- valor 4: probetas que sufren grandes cambios entre antes y después del envejecimiento.

Hemos de decir que estos valores no significan que el color ha desaparecido totalmente de la superficie, sino que ha sufrido modificaciones, que pueden ser por pérdida de color o bien, por una variación de este, en su croma, en su tono o en su claridad. Además hemos de tener en cuenta que es un valor único representativo de toda la probeta, con lo cual es una estimación o valor relativo de los resultados colorimétricos.

Estas gráficas, por tanto quedan de la siguiente manera:

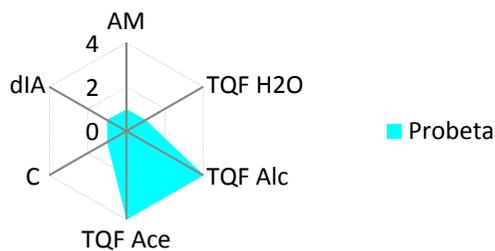


Donde:

- **AM:** abrasión mecánica.
- **TQF H2O:** Transferencia química por frotado mediante agua.
- **TQF Alc:** Transferencia química por frotado mediante alcohol.
- **TQF Ace:** Transferencia química por frotado mediante acetona.
- **C:** resultados colorimétricos.
- **dIA:** Diferencia absorción entre antes y después del ciclo de envejecimiento.

Los datos se expresa agrupados por técnicas de reintegración. Cuanto mayor sea el área que ocupa, significa que mayores cambios se han producido en los parámetros estudiados. Estos cambios no siempre son negativos. En el caso de niveles de TQF elevados podemos interpretarlos que a mayor transferencia de color con disolventes, mejor reversibilidad tendrá el método de reintegración empleado.

Para hablar de una buena estabilidad, se deberá observar que los parámetros de TQF H2O, AM, dIA y C sean cercanos al 0, pues esto significará que tras el envejecimiento de un año los cambios de color son mínimos, que el agua como disolvente (extrapolable al agua de lluvia) no es capaz de eliminar color, que los valores de la absorción de la probeta hidrofugada siguen manteniéndose pues no hay diferencia significativa con el momento antes de la exposición natural, y que la acción abrasiva sobre la superficie no es irrelevante.



Prototipo de probeta con buenos resultados

II.3.5.1 Probetas de caseinato amónico al 10%.

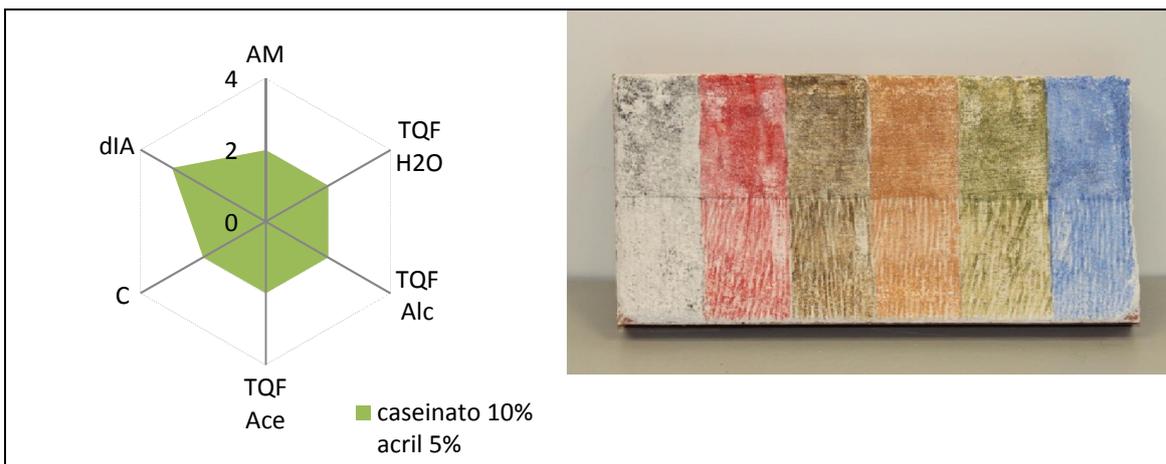
II.3.5.1.1 Caseinato amónico al 10% sin protección.



Podemos decir que la probeta de caseinato al 10% sin protección presenta el comportamiento esperado antes de este testado. Al no tener ningún producto protector los valores se acercan al nivel 4, marcando esto cierta inestabilidad de la técnica de reintegración. En cuanto al valor δ IA hemos de decir que se sitúan en 3, ya que sí que observamos diferencias entre la absorción antes del envejecimiento y después de él. Los cambios colorimétricos son muy importantes, llegando al valor máximo.

Los valores de la AM son elevados, y los de TFQ dependen del disolvente que se emplee, siendo el alcohol el que mayor capacidad de traspaso del color tiene.

II.3.5.1.2 Caseinato amónico al 10% y protecciones orgánicas: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®.



La probeta de caseinato al 10% con Acril 33® al 5% en agua presenta un comportamiento muy regular en todos sus valores. Podemos decir que es una de los que mejores resultados ofrece, ya que casi todos oscilan en el nivel dos. Podríamos decir que niveles de TQF en acetona y alcohol relativamente bajos nos mostrarían ciertas dificultades en la reversibilidad de este producto. En cambio una TQF de dos en el agua, nos habla de que esta técnica de reintegración, con este protector, sería capaz de soportar los efectos directos del agua.



Desde el punto de vista de la TQF mediante acetona y alcohol, alcanza los valores más altos, ofreciendo poca resistencia a estos disolventes, mientras que para el agua el valor es muy bajo, ofreciendo así muy buena resistencia, datos muy interesantes desde el punto de vista de la reversibilidad. El valor de δIA es elevado, ya que la diferencia entre después y antes de la exposición natural es muy importante. Como hemos comentado anteriormente al crearse un film superficial y englobar el pigmento se evita la absorción de agua antes del envejecimiento, pero con el paso del tiempo este film se pierde con lo cual la absorción va a ser muchísimo mayor, encontrando por tanto esta gran diferencia.



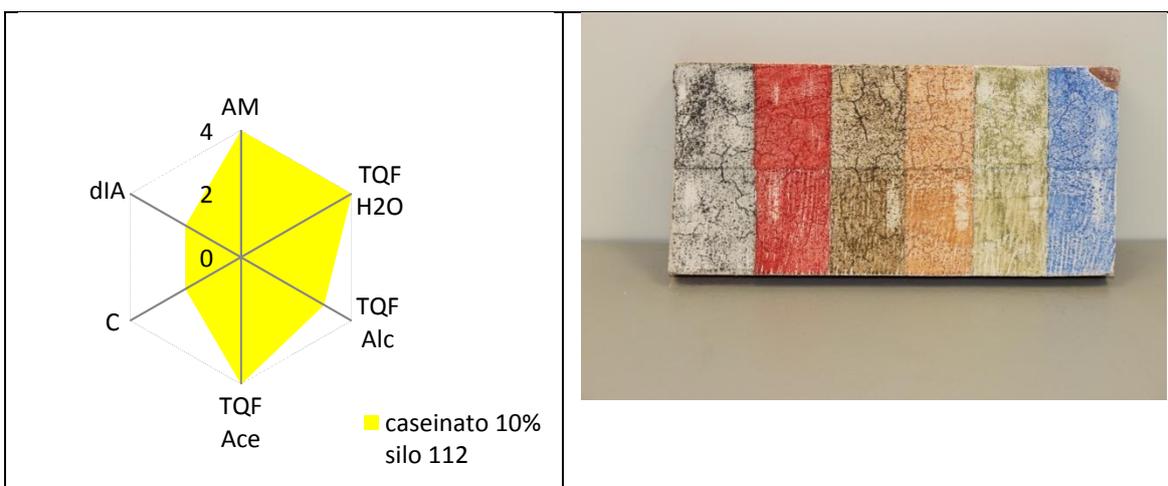
La gráfica radial de esta probeta nos muestra como casi todos los valores se acercan al 4, siendo esto resultados negativos. La probeta no ofrece resistencia mecánica y tampoco al frotado con agua y acetona, siendo ésta un poco mayor en el caso del empleo de alcohol. Los cambios colorimétricos son importantes y los datos de IA, son elevados. Podemos decir, por tanto que el Fluormet® no tiene un buen comportamiento general con el caseinato al 10%.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

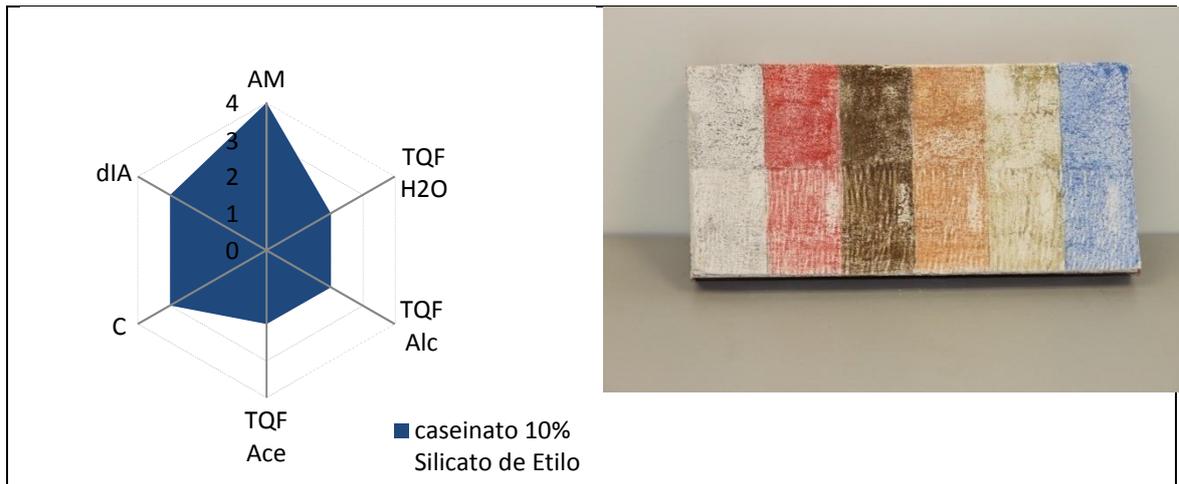
II.3.5.1.3 Caseinato amónico al 10% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.



Desde el punto de vista de la absorción y del color, esta probeta presenta un buen comportamiento, ya que sus valores están muy cercanos al 2. En cambio tanto la AM como la TQF presentan valores de 4. Esto puede ser algo muy positivo, ya que en el caso de tener que eliminar una reintegración cromática con el paso del tiempo mediante disolventes como la acetona o el alcohol, esta podría tener un buen nivel de reversibilidad, en cambio, el agua, bien mediante una limpieza o por el efecto natural de la lluvia es un agente de degradado y de eliminación del color. Si se tuviese que realizar alguna limpieza mecánica, como por ejemplo un cepillado para eliminar la suciedad superficial, tendríamos que tener en cuenta que la superficie puede ser sensible a su eliminación.

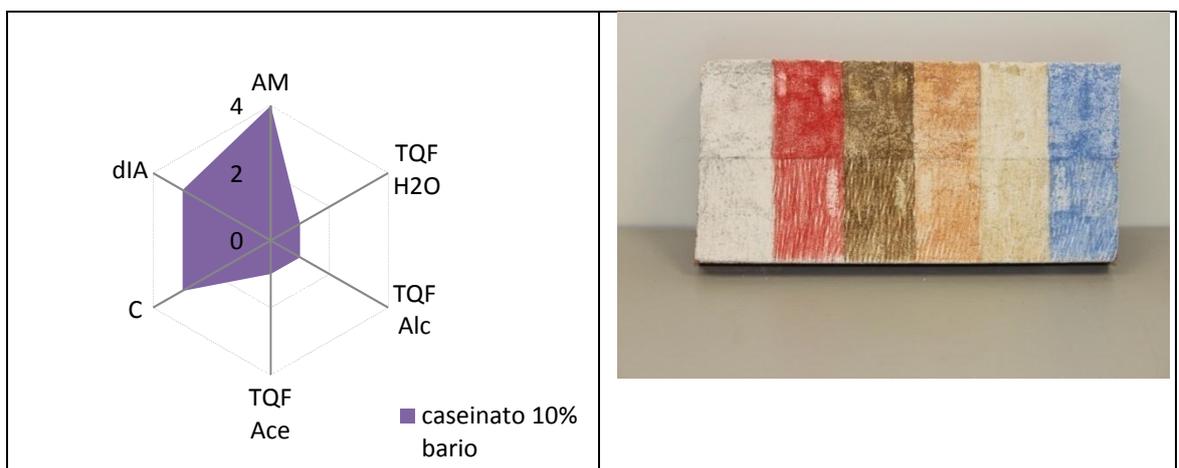


Observamos un comportamiento similar al del Silo 111®.



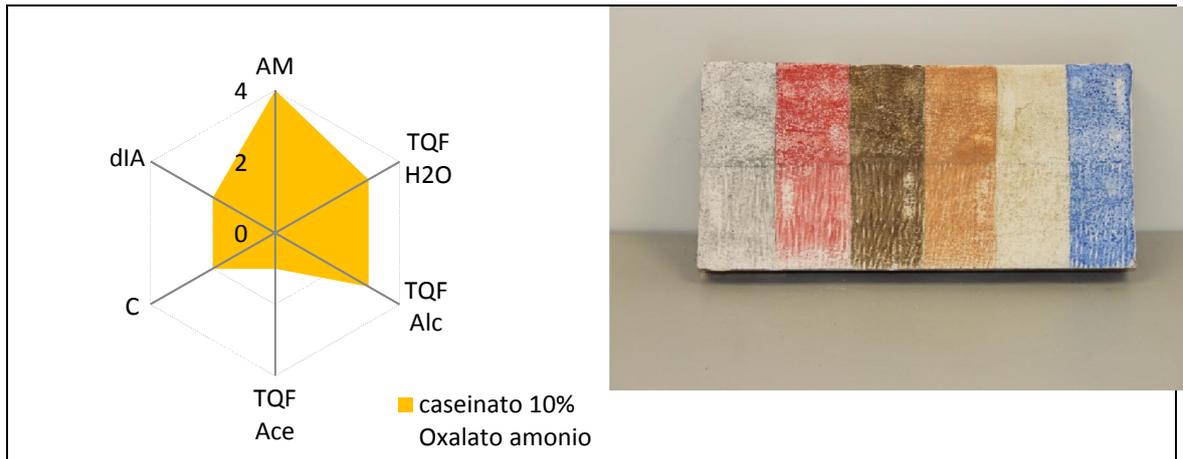
Esta probeta presenta muy buenos resultados en cuanto a TQF. Observando la δIA , podemos ver como el valor de 3 nos avisa de la diferencia de absorción que existe en la probeta antes de envejecer y después. Esto puede significar que el silicato de etilo, con el paso del tiempo, pierde parte de sus propiedades, en principio las que le confiere la parte polimérica de este producto. El resultado de esto es que el mortero con el paso del tiempo es más sensible a los agentes de degrado, con lo cual es normal encontrar un valor de AM tan elevado.

II.3.5.1.4 Caseinato amónico al 10% con protecciones inorgánicas: Hidróxido de bario y oxalato amónico.



Esta probeta presenta valores altos en cuanto a δIA , hecho que se refleja en la AM y en los cambios colorimétricos. Los valores tan cercanos al 1 de la TQF nos hablan de una complicada reversibilidad mediante disolventes de estas reintegraciones, hecho lógico si tenemos en cuenta que el método del bario, combinado con el amonio, crea una fuerte cementación de la superficie pictórica haciendo que las reintegraciones se conviertan en parte del mortero empleado en la reintegración.

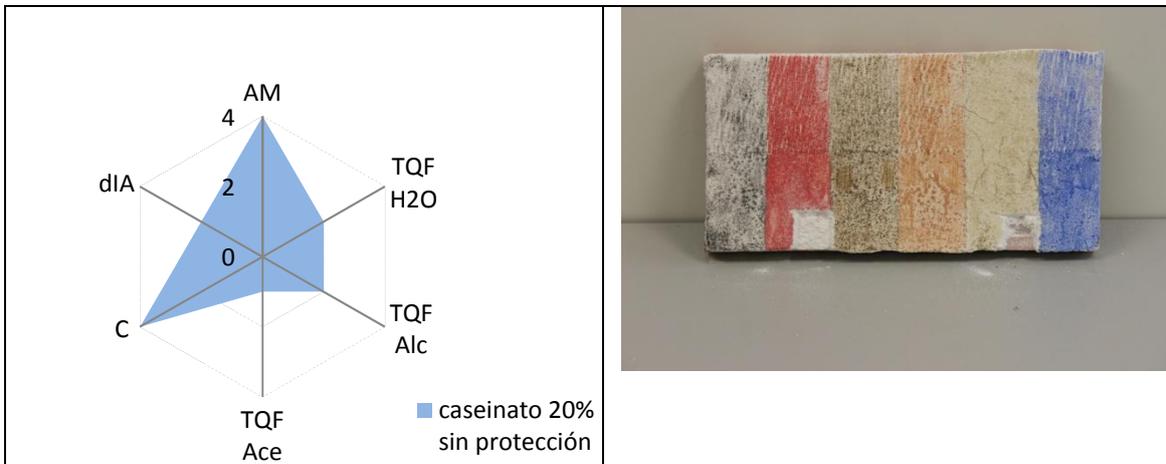
II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES



Presenta buenos valores en cuanto a IA y a color, pero no así en AM, donde la probeta sufre graves daños. En el caso de TQF, los valores cercanos al 4 nos hablan de una buena eliminación mediante disolventes de estas reintegraciones cromáticas, y a su vez poca estabilidad frente a la acción del agua.

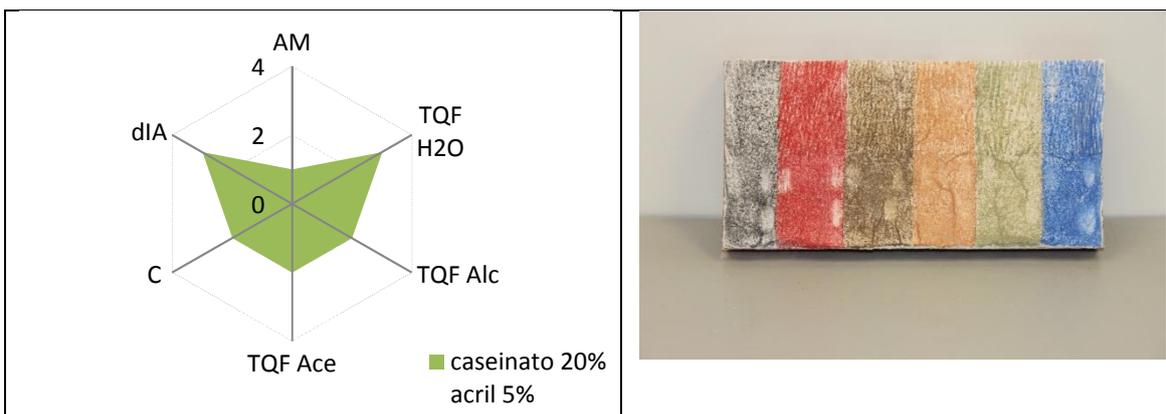
II.3.5.2 Probetas de caseinato amónico al 20% y 50% de agua de cal.

II.3.5.2.1 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal sin protección.



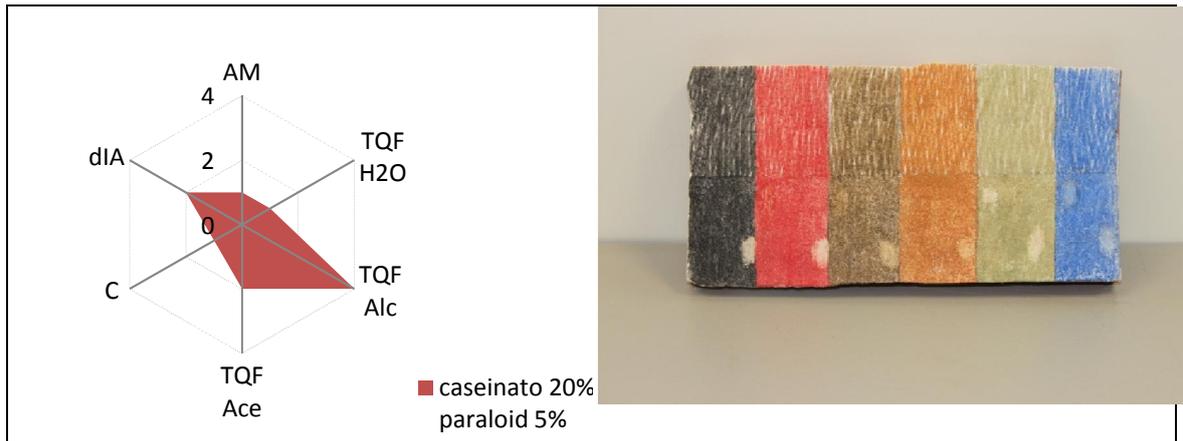
En esta probeta observamos como los cambios colorimétricos son muy importantes, así como los valores de AM. Los que se obtienen de TQF son muy bajos, datos que hemos de tener en cuenta ya que la estos se toman tras el envejecimiento natural, cuando ya no queda color, con lo cual es interesante señalar, que la cantidad de color presente en la probeta y susceptible de transferir es muy baja. Por lo demás la probeta tiene el comportamiento esperado de cuando no tiene ningún sistema de protección.

II.3.5.2.2 Caseinato amónico al 20% 50% agua de cal y protecciones orgánicas: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®.

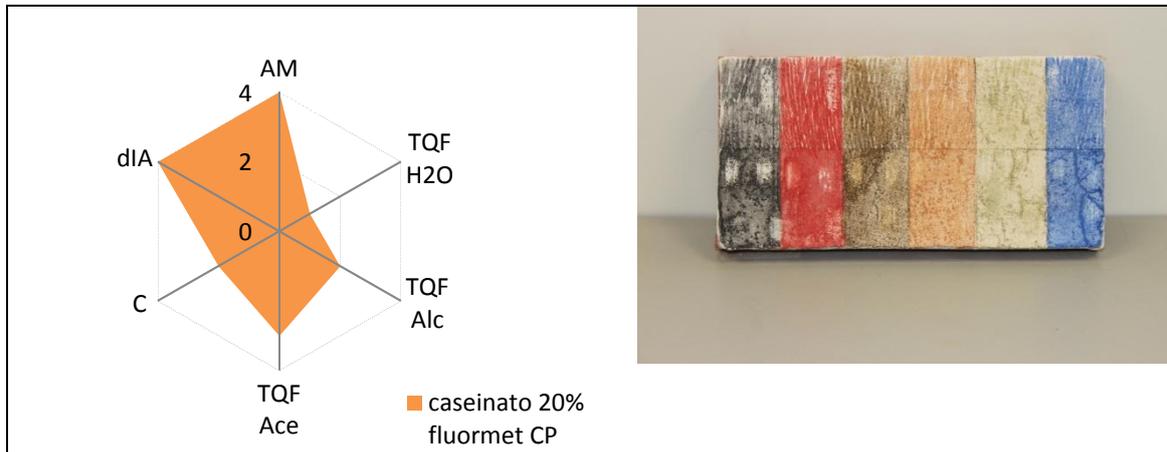


Los valores de color son muy bajos, tal y como podemos comprobar en la imagen. Los datos de δIA se sitúan en torno a 3, hecho que al igual con el caseinato al 10% se puede atribuir a la pérdida de parte del protectivo tras el envejecimiento, cosa que marca la diferencia entre antes y después. En cuanto a los valores de TQF podemos decir que la probeta muestra mayor resistencia al frotado con alcohol o acetona, que al agua, dato lógico ya que el Acril 33® va disuelto en agua. En cuanto al valor de AM es bajo, mostrando una importante resistencia a la abrasión.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

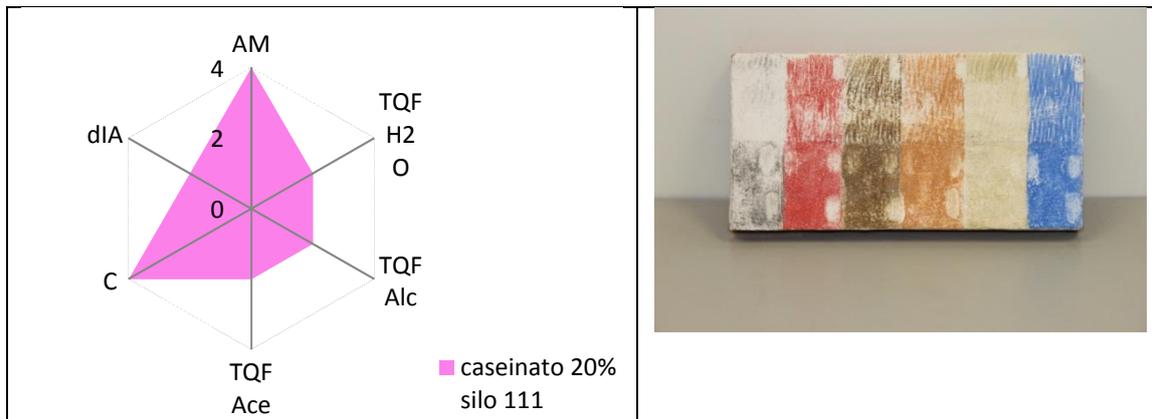


Los cambios colorimétricos de esta probeta así como la resistencia a la abrasión (AM) son mínimos. En cuanto a la TQF podemos decir que dependiendo del disolvente empleado los valores cambian, siendo el alcohol el que más color es capaz de remover de la superficie. La δIA se sitúa en un valor de 2 encontrando por tanto cierta diferencia de absorción entre antes y después del envejecimiento.

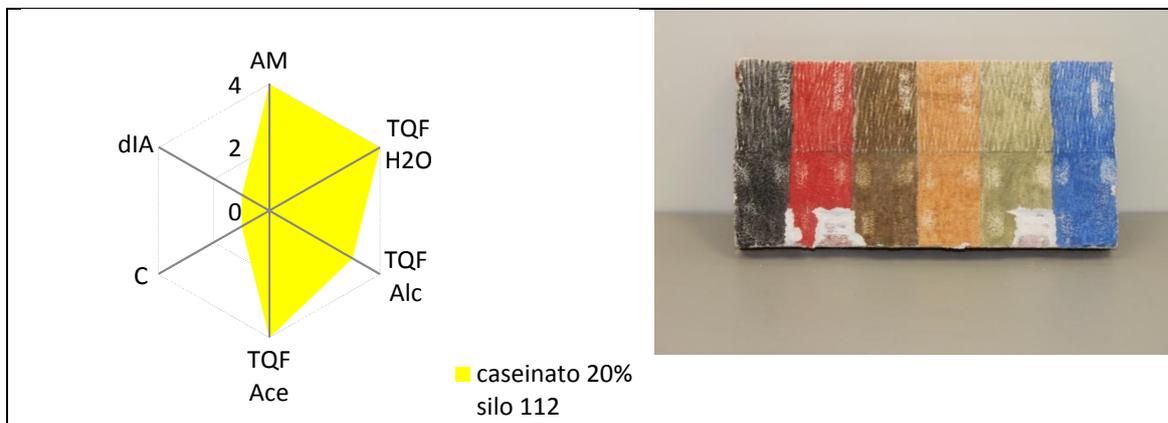


Esta probeta presenta un valor de AM y de δIA muy elevado, pudiendo concluir que el Fluormet CP®, tras el envejecimiento sufre una importante modificación, perdiendo así su capacidad hidrorrepelente y de compactación del mortero. Los valores de TQF son bajos excepto en la acetona, siendo por tanto el disolvente con mayor capacidad de remoción del color. Los cambios colorimétricos son poco importantes.

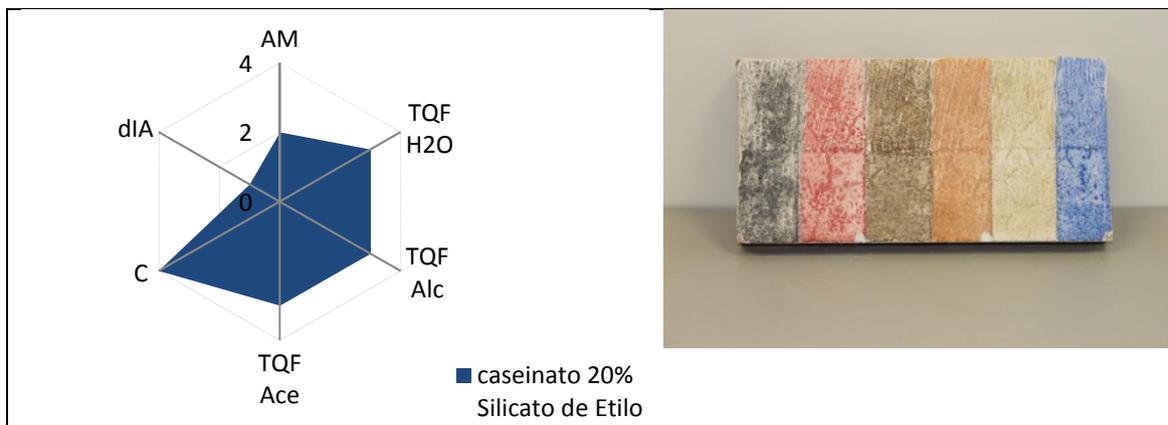
II.3.5.2.3 Caseinato amónico al 20% y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.



En esta probeta observamos un nivel 4 en los cambios colorimétricos y en AM. En cambio en el resto observamos un nivel 2.



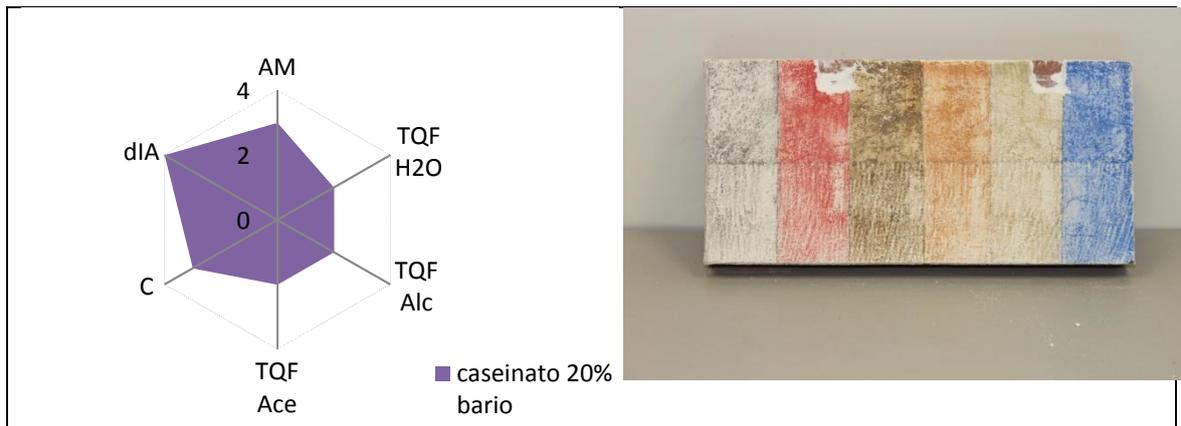
A excepción de δIA y de C, todos los valores se sitúan en el 4. Esta probeta sufre un elevado TQF, siendo esto último positivo en cuanto a reversibilidad. La probeta es susceptible de abrasión en cuanto presenta un elevado nivel de AM.



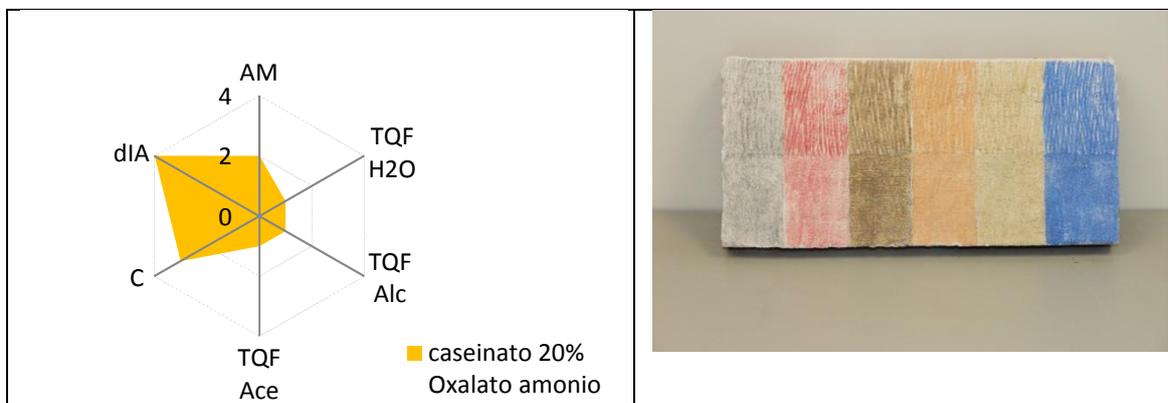
Observamos grandes cambios de color así como altos niveles de TQF, entendiéndose por tanto una buena reversibilidad del producto. No se aprecian grandes cambios en cuanto a absorción, pues δIA se sitúa en un valor 1. La AM es también muy bajo, pudiendo hablar de poca abrasión en esta probeta.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

II.3.5.2.4 Caseinato amónico al 20% y protecciones inorgánicas: Hidróxido de bario y oxalato amónico.



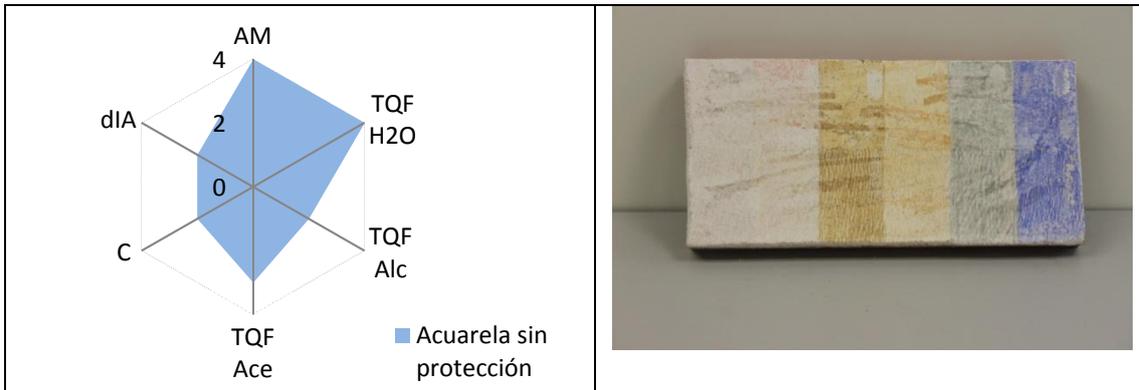
Se observan cambios colorimétricos importantes. Los valores de TQF se sitúan en torno al 2, con lo cual podemos hablar de una importante resistencia a los disolventes, por tanto, dificultad en su eliminación o reversibilidad. La AM se sitúan en un valor 3 y la δIA es muy elevada.



Cambios colorimétricos importantes así como una δIA elevada. La TQF es muy baja, con lo cual vemos que puede existir complicación en la reversibilidad. La resistencia a la abrasión es muy buena.

II.3.5.3 Probetas de acuarela.

II.3.4.3.1 Acuarela sin protección.



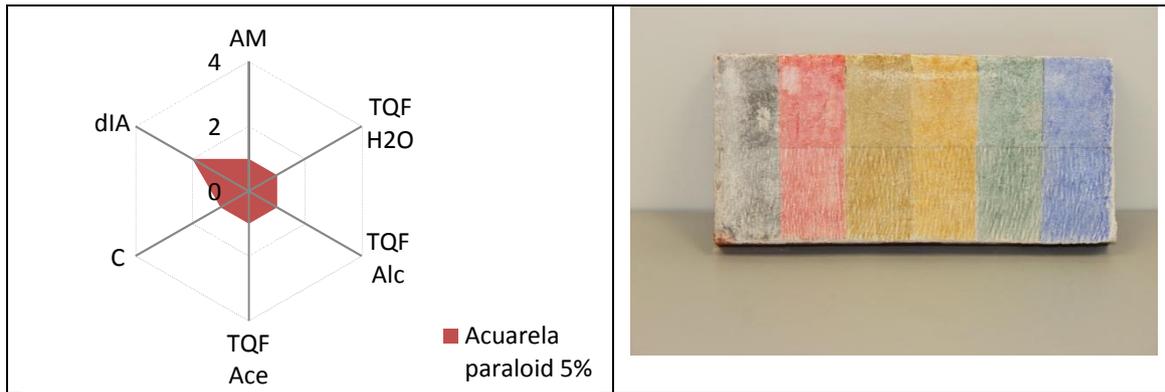
Esta probeta sufre una elevada abrasión (AM de nivel 4), así como una importante TQF con agua. En el resto de disolvente la TQF se sitúan en valore de 3-2. Se aprecian cambios colorimétricos y no existen grandes diferencias en la absorción.

II.3.5.3.2 Acuarela y protecciones orgánicas: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®.

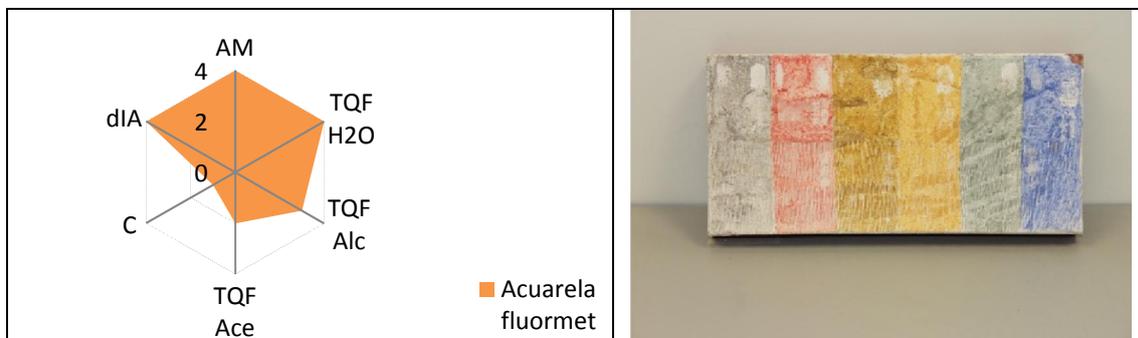


Observamos un importante valor en δIA , como en el resto de probetas protegidas con Acril 33® al 5% en agua. Los valores de TQF son elevados, pudiendo considerar esto como un importante factor a la hora de eliminar las reintegraciones. Los cambios colorimétricos son poco importantes al igual que AM.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

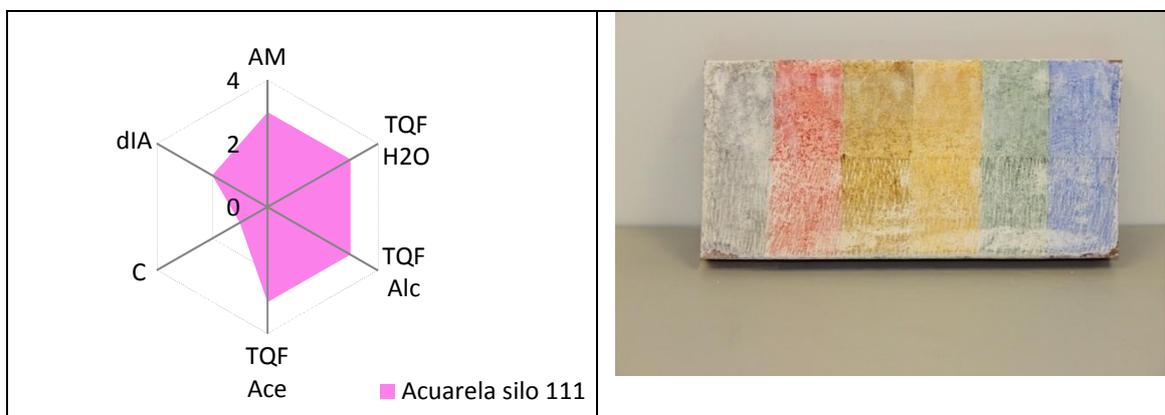


Esta probeta presenta valores muy bajos en todos sus aspectos. En cuanto a la TQF podemos decir que valores de uno expresan una difícil eliminación de las reintegraciones. Esto se puede explicar de nuevo por la creación de los films superficiales que provoca el Paraloid B72®.

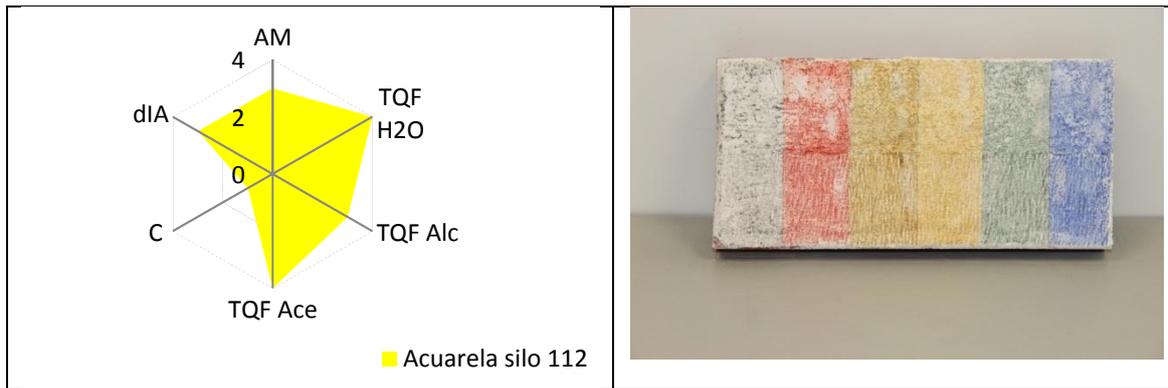


Pocos cambios colorimétricos, y por lo demás muy elevados. Fácil reversibilidad y eliminación del color mediante disolventes, al tener unos valores de TQF muy elevados, y de abrasión. (AM de 4). δ IA muy elevada.

II.3.5.3.3 Acuarela y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.



Esta probeta tiene un buen comportamiento colorimétrico ya el valor que obtiene es de 1. En cuanto a los valores de TQF son elevados, siendo por tanto un material que no ofrece resistencia a su eliminación mediante disolventes.

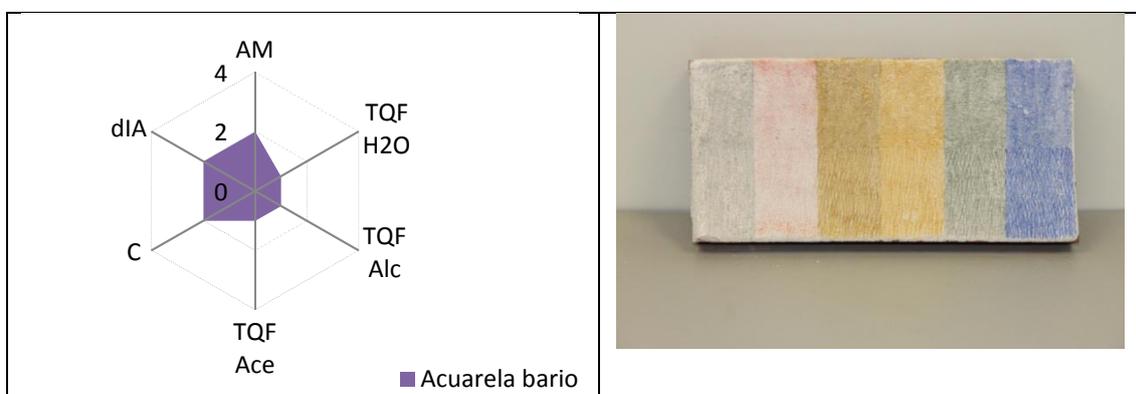


Observamos la fácil reversibilidad de esta combinación de protectivo/técnica debido al elevado nivel de alcanza el TQF. Los cambios colorimétricos son imperceptibles, y la AM es elevada, con lo que podemos suponer cierto degrado en el mortero con el paso del tiempo.



Niveles muy buenos en cuanto a resistencia a la abrasión mecánica y en cuanto a los cambios de color, pero observamos niveles muy bajos en la TQF, lo que supone que es difícil eliminar el color mediante el empleo de disolventes. Apenas encontramos diferencias en la absorción lo cual puede ser un punto bueno, ya que no sufre modificaciones con el paso del tiempo.

II.3.5.3.4 Acuarela y protecciones inorgánicas: Hidróxido de bario y oxalato amónico.



Valores muy cercanos al 1. Difícil reversibilidad al encontrar valores tan bajos, ya que esto supone que la probeta ofrece resistencia a la TQF. Importante el dato de AM, en un nivel 2, ya

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

que esto significa que el mortero ha sido compactado por el bario. No se aprecian cambios colorimétricos muy elevados. No apreciamos tampoco gran δIA , con lo cual el bario compacta el mortero y las reintegraciones y la estructura de esta no se ve modificada con el tiempo.



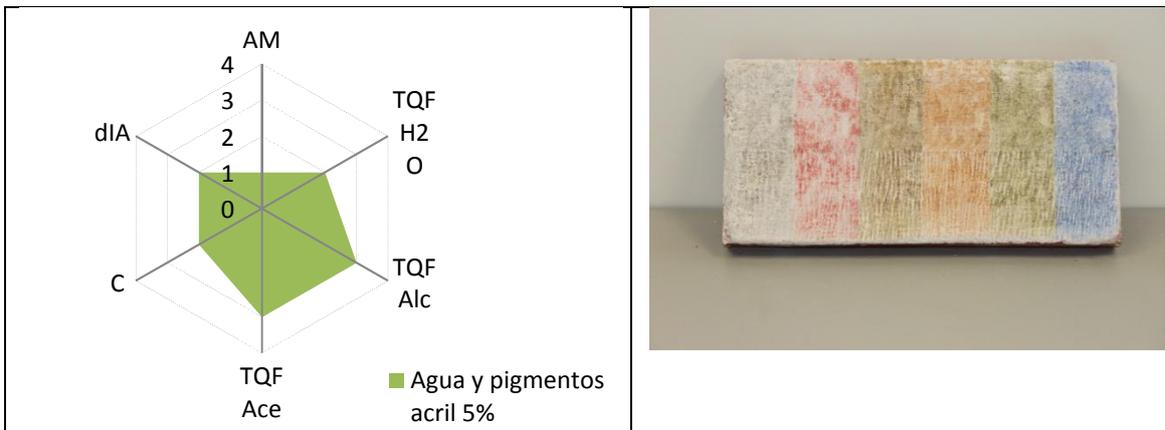
II.3.5.4 Probetas de agua y pigmentos.

II.3.5.4.1 Agua y pigmentos sin protección.



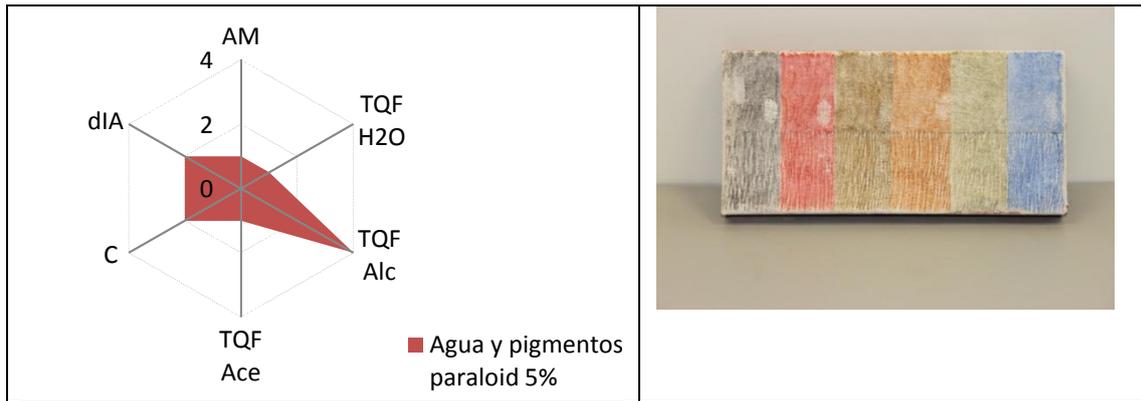
Volvemos a apreciar un comportamiento similar al resto de probetas sin protección, pocos cambios en la δIA y en el color. La TQF es elevada, posiblemente por la escasa cantidad de color presente en las probetas tras el envejecimiento, y un alto nivel de AM.

II.3.5.4.2 Agua y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®.



Buen comportamiento de la probeta. Poco nivel en AM y pocos cambios colorimétricos y en absorción. En cuanto a TQF la probeta ofrece resistencia antes el alcohol y la acetona, pero no al agua.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES



Buen comportamiento de la probeta en cuanto a los parámetros de absorción, color y abrasión mecánica. En el caso de la TQF observamos como la probeta ofrece resistencia al alcohol, con lo cual podemos hablar de una buena reversibilidad con métodos que empleen agua o acetona.

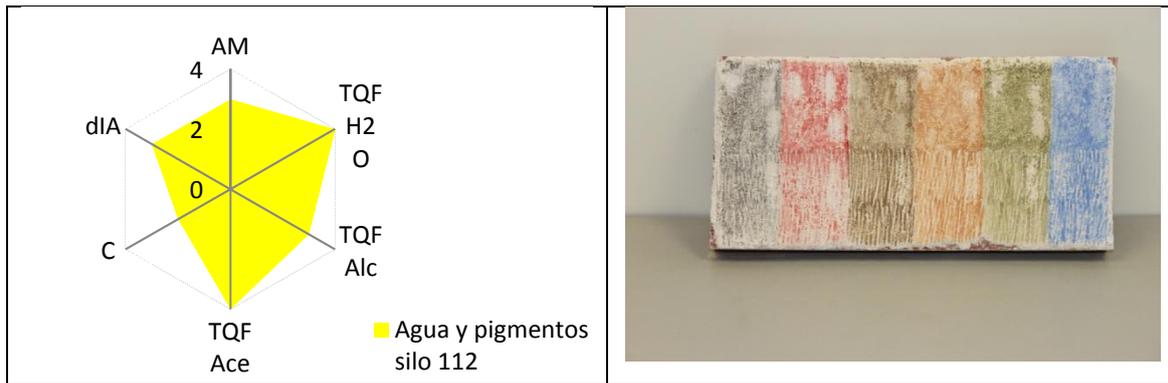


Esta probeta tiene un buen comportamiento colorimétrico y de abrasión, ya que el nivel que apreciamos es de 2. Los valores de TQF se sitúan en torno a dos, lo que supone que ofrece resistencia a la transferencia de color mediante el empleo de disolventes, pudiendo suponer una dificultad en cuanto a su reversibilidad.

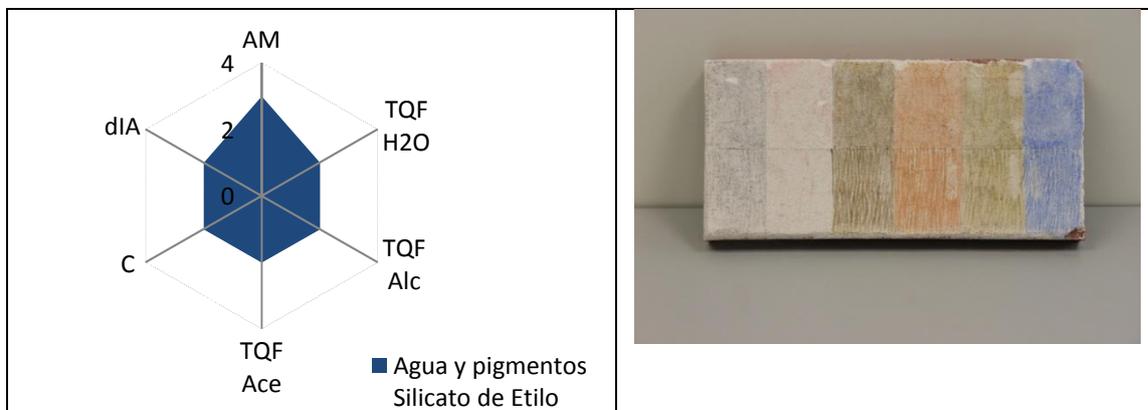
II.3.5.4.3 Agua y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.



Observamos un buen comportamiento en los valores colorimétrico, en la absorción y en la resistencia mecánica. Los valores de TQF denotan una buena reversibilidad mediante la aplicación de disolventes.

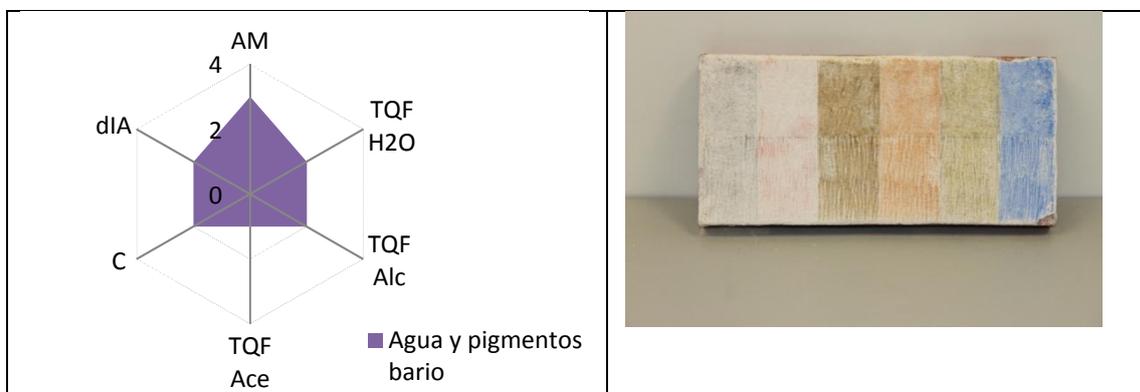


Observamos un buen comportamiento en el valor colorimétrico. La absorción sufre importantes modificaciones. Los valores de TQF denotan una buena reversibilidad mediante la aplicación de disolventes. En cuanto a AM podemos decir que la probeta es sensible a este tipo de abrasión ya que alcanza un nivel 3.



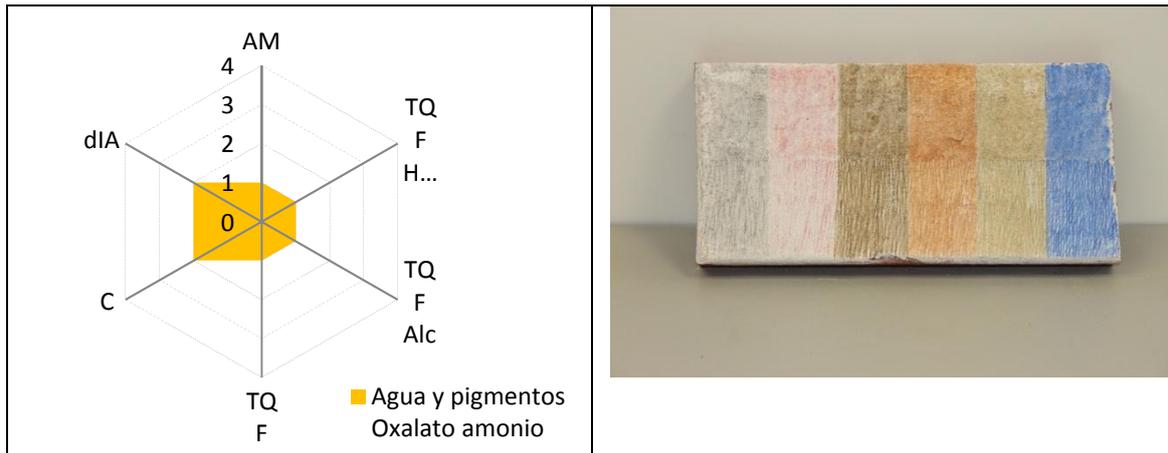
Observamos muy buen comportamiento colorimétrico, ya que se aprecian pocos cambios, así como también en la δ IA. Su reversibilidad puede ser complicada mediante disolventes ya que observamos niveles de TQF muy bajos.

II.3.5.4.4 Agua y pigmentos y protecciones inorgánicas: Hidróxido de bario y oxalato amónico.



Observamos buen comportamiento del color así como en la δ IA. Bajos valores de TQF lo que supone resistencia a la transferencia de color y por tanto dificultad en la eliminación de este mediante disolventes. Valor elevado en AM (3).

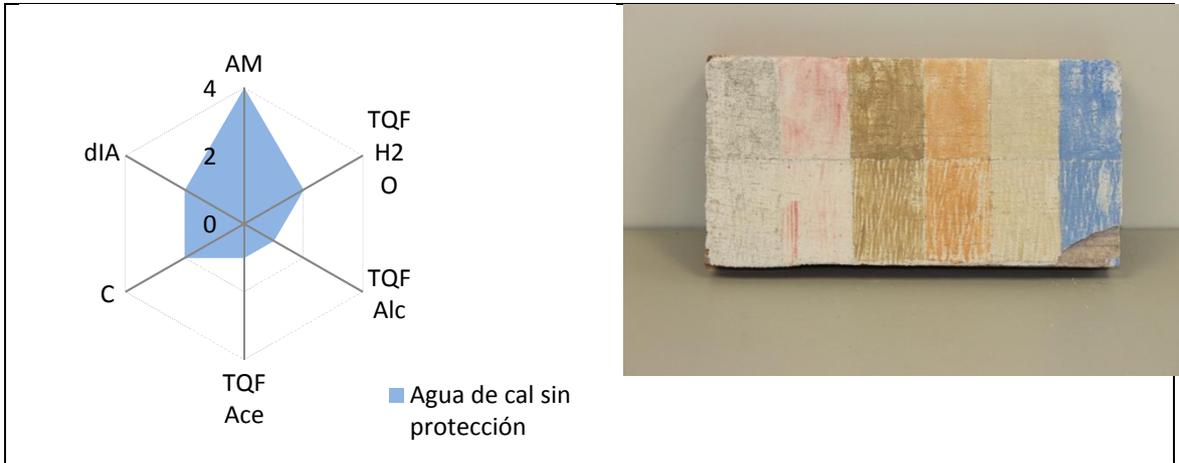
II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES



A pesar de tener muy buenos valores en todos los parámetros observamos como la TQF es muy baja, con lo cual esta probeta ofrece buena resistencia a su eliminación mediante disolventes, por lo tanto, poca reversibilidad.

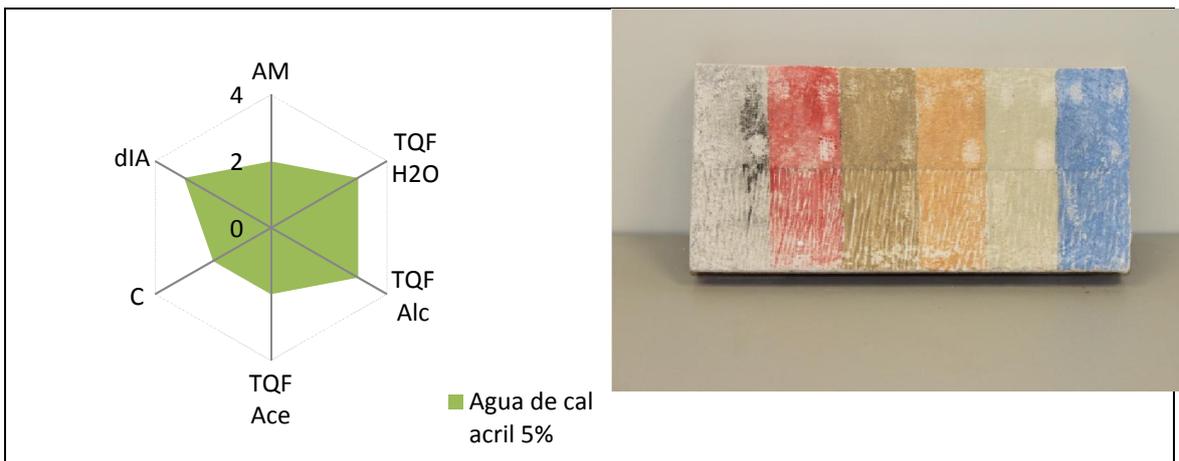
II.3.5.5 Probetas de agua de cal y pigmentos.

II.3.5.5.1 Agua de cal y pigmentos sin protección.



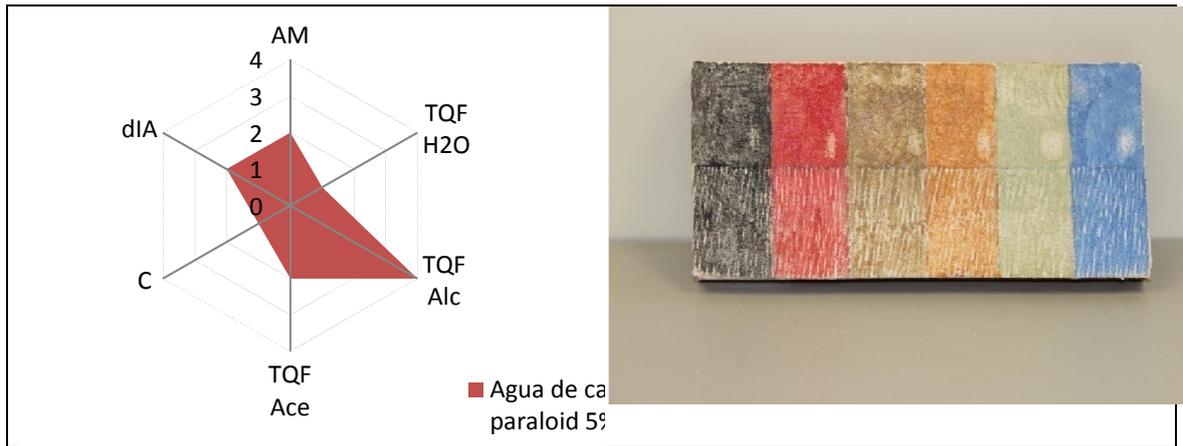
Esta probeta presenta buenos resultados colorimétricos. La TQF presenta valores muy bajos con lo que se presupone una difícil reversibilidad de esta técnica mediante el empleo de disolventes. La probeta no ofrece resistencia a la abrasión mecánica, como el resto de probetas sin protección, y diferencias en el índice de absorción.

II.3.5.5.2 Agua de cal y pigmentos y protecciones orgánicas: Acril 33® al 5% en agua, Paraloid B72® al 5% en acetona y Fluormet CP®.

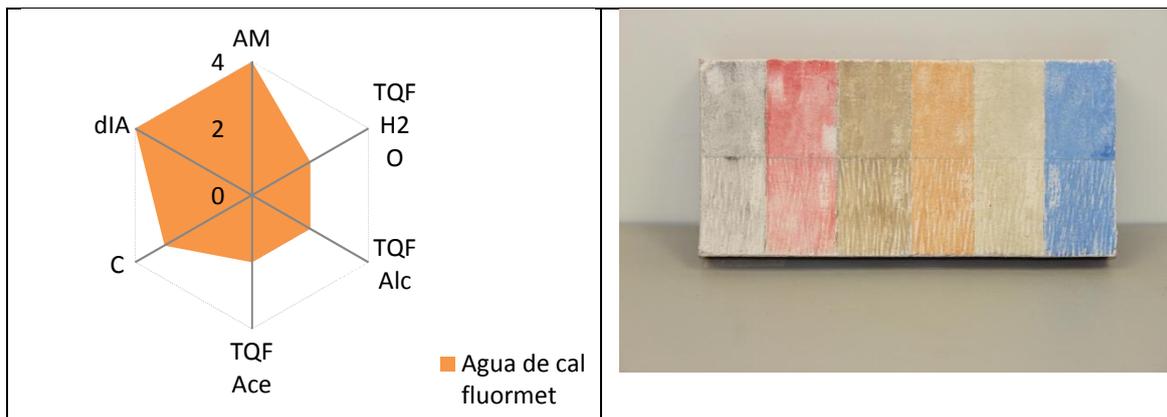


Esta probeta presenta valores adecuados de AM y de color. Sus valores de TQF, en torno a 3, advierten de una muy buena reversibilidad del color. La δ IA elevada, viene marcada, al igual que el resto de probetas protegidas con acril al 5%, por la creación del film superficial en perfecto estado en la medición antes del envejecimiento, pero degradado o modificado en la medición tras este.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES



Pocos cambios colorimétricos y buena resistencia a la AM. En el δ IA observamos pocas diferencias, hecho que nos informa de que el film creado por el Paraloid B72® al 5% en acetona no se ha modificado desde la aplicación antes de envejecer y tras el proceso de exposición, con lo cual tenemos que es un protectivo duradero con el tiempo. En cuanto a la TQF, podemos decir que el agua y la acetona, no son disolventes capaces de eliminar el color, a diferencia del alcohol, que llega a un nivel 4.



Observamos, al igual que en muchas de las probetas protegidas con Fluormet CP®, elevados valores para la absorción, la AM, y para los cambios colorimétricos. La TQF sitúa sus valores en torno al 2, hecho que nos avisa de una difícil reversibilidad de esta reintegración cromática.

II.3.5.5.3 Agua de cal y pigmentos y protecciones organosilíceas o híbridas: Silo 111®, Silo 112® y Estel 1100®.



Niveles en torno a 2 de todos los parámetros excepto en la AM.



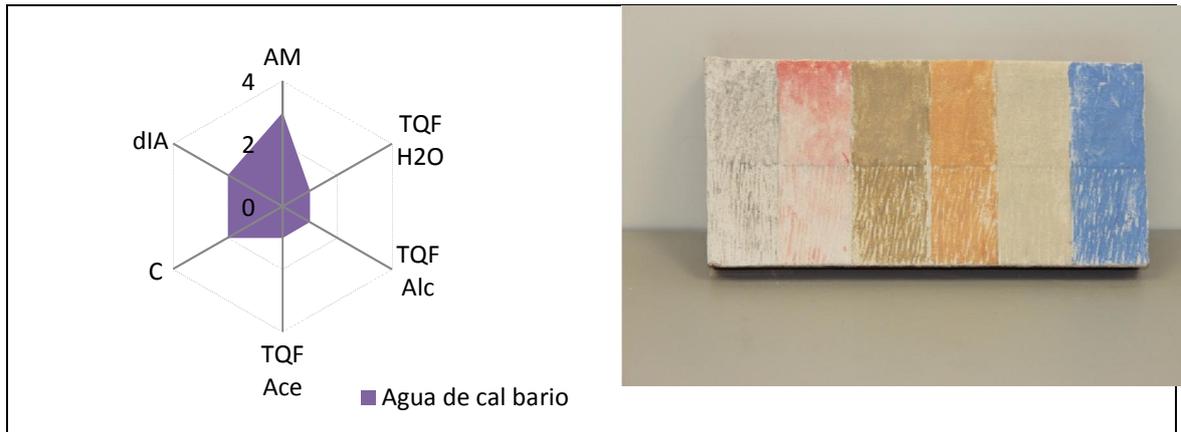
Buen comportamiento colorimétrico y desde el punto de la reversibilidad, ya que la TQF se sitúa en valores elevados. La δ IA es elevada, al igual que la AM.



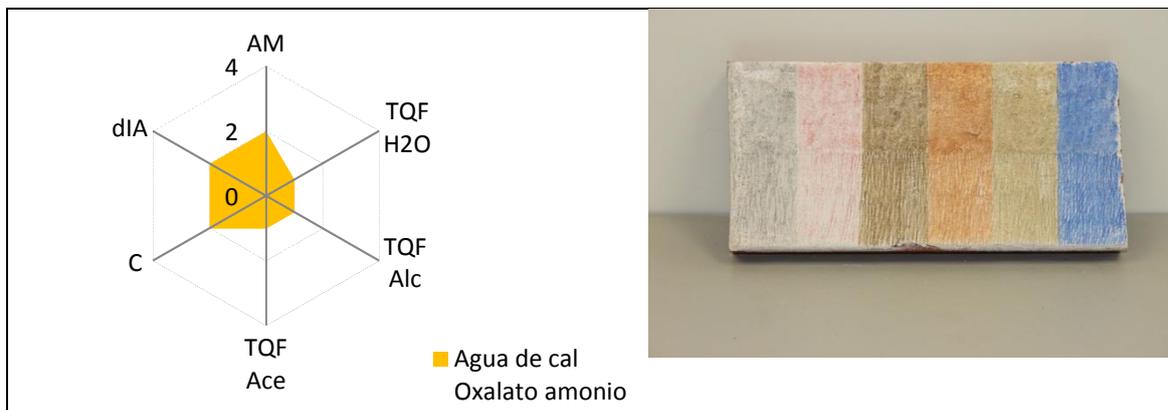
Los valores bajos de TQF nos hablan de resistencia al frotado mediante disolventes, con lo cual podemos hablar de dificultad en su reversibilidad. Observamos pocos cambios colorimétricos así como una ligera diferencia en la absorción. El parámetro más elevado es la AM.

II. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REINTEGRACIÓN DE MURALES EXTERIORES

II.3.5.5.4 Agua de cal y pigmentos y protecciones inorgánicas: Hidróxido de bario y oxalato amónico.

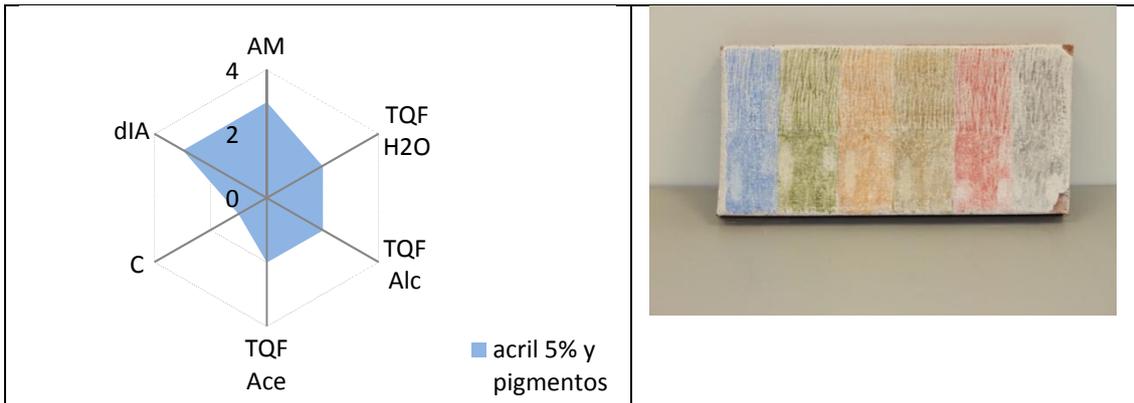


Poca δIA al igual que el resto de probetas protegidas con bario. Pocos cambios colorimétricos. Valores bajos de TQF, lo que supone una difícil reversibilidad. Esto puede venir explicado por la forma de actuación del bario, compactando o cementando la estructura interna del mortero, con lo cual fijando el pigmento.

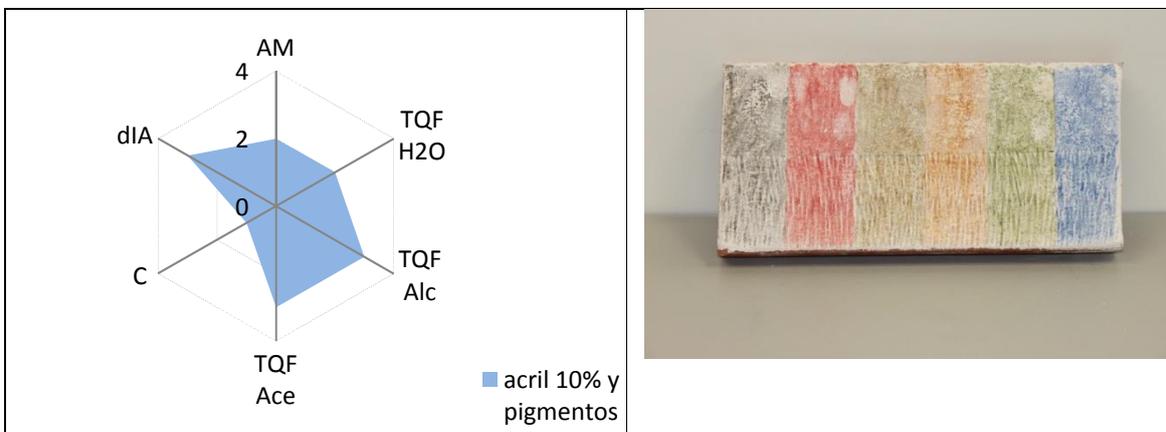


Muy buenos niveles de color, IA y Am, pero valores muy bajos de TQF, con lo cual podemos hablar de dificultad de su reversibilidad.

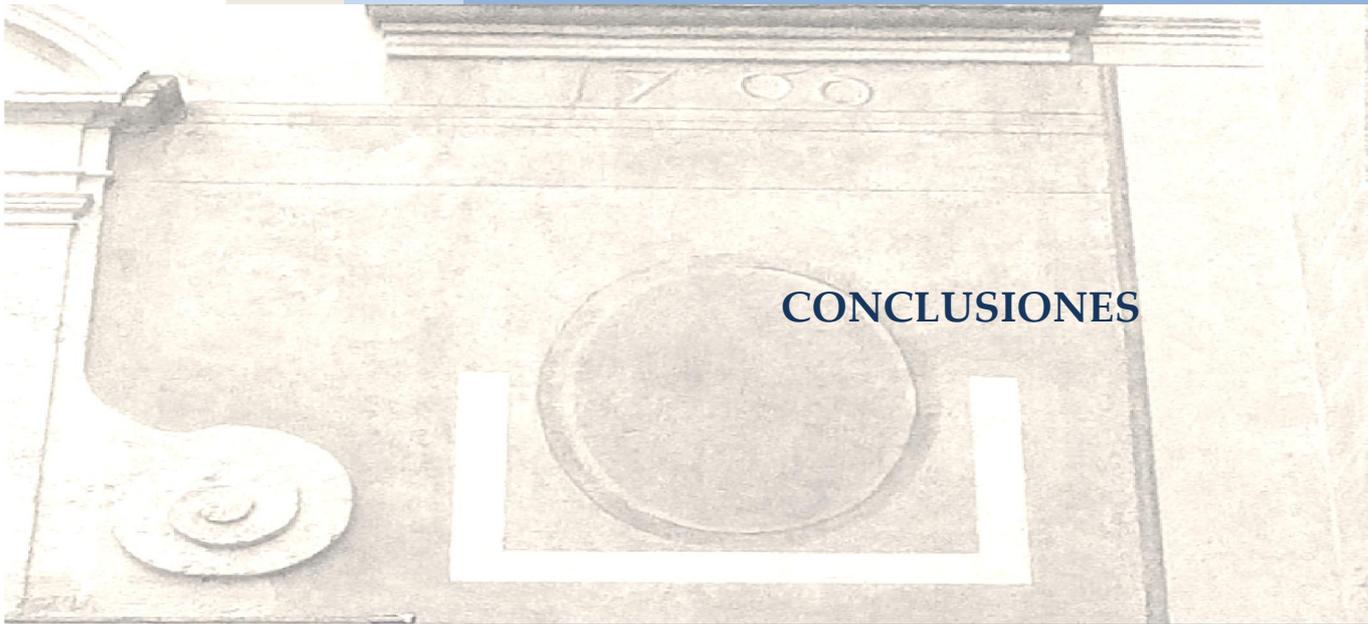
II.3.5.6 Probetas de Acril 33® al 5% en agua y pigmentos, y Acril 33® 10% y pigmentos.



Elevada diferencia en la absorción entre las mediciones antes y después del envejecimiento, al igual que las probetas protegidas con Acril 33®. Pocos cambios colorimétricos, y niveles muy bajos en TQF, lo que nos habla de dificultad en su reversibilidad.



Al igual que en la probeta anterior observamos un buen comportamiento colorimétrico y elevada diferencia en el IA. La TQF, situada en valores de 3 para alcohol y acetona, nos hablan de buena reversibilidad ante estos disolventes, y menor para el agua. La AM se sitúa en nivel de 2 con lo cual nos habla de un mortero bastante estable después de la exposición natural.



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Dos eran los objetivos principales de esta tesis. Por un lado definir el objeto patrimonial que ha sido eje central de esta investigación, las pinturas murales como revestimientos arquitectónicos. Por otro intentar averiguar la respuesta al envejecimiento natural de los sistemas de reintegración cromática más empleados en este tipo de bienes, en base a diversos parámetros físicos. Debido a la gran cantidad de factores que influyen en la estabilidad de una reintegración cromática, por acotación se han elegido cuatro parámetros físicos, los cambios de color, la absorción de agua, la abrasión mecánica de la superficie pictórica, y la transferencia de color mediante frotado con disolventes.

La búsqueda documental, así como el trabajo de campo realizado (visitas, entrevistas...) nos han dado un estado de la cuestión sobre la situación actual de las pinturas murales al exterior. Estas siempre han formado parte de las manifestaciones artísticas que la sociedad de cada época ha querido plasmar con diversas intenciones, bien por alarde social, por estética, o por funcionalidad. Estas ideas nunca han ido separadas, ya que una vez se realizaban las pieles exteriores de un edificio, el hombre ha tenido la necesidad de decorarlas y hacerlas bellas. *Lo bello y el hombre son congruentes entre sí (...) están destinados el uno para el otro* (Pinilla, 2003, 594).

Teniendo en cuenta que las vicisitudes del tiempo, los agentes climatológicos que las rodean y la propia mano del hombre las han mermado, los ejemplos que hoy en día subsisten adquieren de nuevo poco a poco su importancia y su recuperación cada vez es más importante.

En el caso valenciano pueden considerarse un patrimonio olvidado, a pesar de que, como hemos podido comprobar tras este estudio, fueron muy importantes, muchas veces equiparables a los conjuntos murales que encontramos en interior, no tanto en cantidad, debido a los pocos ejemplos que se conservan y que nos dan una idea sesgada de las que realmente existieron, pero si en calidad, tanto técnica como decorativa. El barroco, y sobre todo la segunda mitad del siglo XVII, y el final del siglo XIX principios del XX, serán la época de esplendor de las pinturas al exterior. La primera época de esplendor de las fachadas policromadas vendrá marcada por la política de repoblación de los señoríos moriscos, expulsados del Reino de Valencia entre 1609 y 1613. Este hecho hizo que las familias adineradas que llegaban a las nuevas zonas quisieran demostrar su supremacía mediante el arte. El segundo va a coincidir con la llegada de la revolución industrial y el auge fabril de muchas zonas de la comunidad, sobre todo localidades cercanas a ríos donde se desarrollarán las principales industrias de la época. Las temáticas serán variadas, desde los elementos geométricos y los fingidos arquitectónicos, siendo los más reiterados, a escenas figurativas con diferente carácter (civil, religioso...). No será una moda realizada sólo en las grandes ciudades, como es Valencia, sino que es algo extensible a cualquier parte, de hecho muchas de ellas se encuentran en el ámbito rural, en pequeñas localidades o fuera de núcleos urbanos. Podemos además afirmar que no es un hecho exclusivo de la arquitectura religiosa, sino que también aparece el ámbito civil.

Su interés hoy en día forma parte de la actual recuperación de la conciencia cultural pasada. Estas fachadas se entienden como objetos patrimoniales, y por tanto su rehabilitación es cada vez más importante. Se entienden como un todo dentro del patrimonio edificado, algo de lo cual no se puede prescindir en su rehabilitación, de ahí que cuando se aborda una restauración

arquitectónica se evidencien los distintos niveles cromáticos que estas puedan tener, tanto si es policromía figurativa, geométrica, etc., como si son tintas planas de color.

Entendiendo los mecanismos de deterioro a los que se enfrentan, y su estado actual de conservación, podremos intuir cuál será la forma en la que estas pinturas y las restauraciones que se les realizan, afrontan el futuro, y en definitiva, seremos capaces de crear sistemas de protección y de reintegración más eficaces frente a estos. Pero no sólo esto, estaremos preparados para diseñar estrategias globales de conservación que incluyan desde la elección de los materiales empleados hasta planes de mantenimiento. Sistemas que a su vez deben ser, según la "teoría clásica de la restauración", reversibles y legibles.

Como hemos visto al inicio de esta investigación son dos conceptos que han necesitado una revisión, y que los teóricos la han hecho. La retratabilidad, la compatibilidad o la homeogeneidad, de los que hemos hablado en el capítulo I, son los términos por los que se aboga hoy en día. Quizá lo más importante sea aceptar la irreversibilidad de un producto y buscar que sea compatible con el original y que su degrado sea paralelo a este. Como bien dice Leslie Charteris *en lugar de buscar el Santo Grial de la reversibilidad, quizá deberíamos intentar cuantificar las consecuencias probables que a largo plazo pueda tener la irreversibilidad aceptada de un proceso o material de Restauración* (Múñoz, 2003, p.115).

El estudio de los parámetros físicos, de los diferentes métodos de reintegración/protección sometidos a envejecimiento natural, nos llevan a la conclusión de que no existe un único método idóneo, sino que todos ellos tienen puntos positivos y negativos, factores que nos pueden ayudar a elegir, como en otras técnicas de la restauración, la opción más favorable.

Desde el punto de vista de los cambios colorimétricos a grandes rasgos, las técnicas protegidas con métodos orgánicos, destacando sobretodo el Paraloid B72®, son las que mejor comportamiento ofrecen, seguidas de los organosilíceos o híbridos (sobretodo el Silo 112). Los que mayores cambios cromáticos presentan son las protecciones de Hidróxido de bario seguidas de las de Oxalato de amonio. A pesar de todo no encontramos un patrón fijo, sino que depende de la combinación de técnica de reintegración y protección. En cuanto a técnicas, los caseinatos amónicos en distintas proporciones son las que menos diferencia de color presentan, sobre todo combinados con productos orgánicos sintéticos.

Los colores que más varían por norma general son el negro y el rojo, a pesar de que ambos colores, al igual que el resto de los empleados, son recomendados como idóneos, por la bibliografía y por las casas comerciales, para exteriores. La degradación de estos colores viene quizá determinada porque son los que mayor absorción de energía tienen, entre un 90 y un 98%, de ahí que estos sufran reacciones fotoquímicas, decolorándose o modificándose por la temperatura que soportan.

Los datos obtenidos con las pruebas de abrasión mecánica nos hablan de situaciones muy interesantes a tener en cuenta en la restauración de una fachada policromada. La resistencia a esta no viene dada tanto por la el procedimiento pictórico que se use, como por el protector/hidrofugante que se emplee y la forma en que este actúa. Los métodos orgánicos, por ejemplo, presentan niveles elevados de resistencia, debido a la creación de los films superficiales que estos crean. Los productos inorgánicos, en cambio, tienen niveles muy bajos

de resistencia, siendo las probetas que mayor daño han sufrido, posiblemente porque la función de estos métodos radica en la compactación, a nivel más interno, de los morteros. En el caso de los productos organosilíceos o híbridos el comportamiento es medio, hecho provocado por la doble actuación que estos tienen, tanto a nivel interno (tras la hidrólisis del producto), como a nivel superficial (tras la polimerización).

La TQF ha planteado dos datos a tener en cuenta, por un lado la capacidad de arrastre del color del agua (pudiendo relacionarlo y extrapolarlo al efecto que provoca el agua de lluvia o a operaciones de limpieza de mantenimiento en las fachadas), y por otro, la capacidad de eliminación de las técnicas mediante disolventes, es decir, una posible "reversibilidad". Los protectivos que mayor transferencia de color presentan son los orgánicos, siendo esto un resultado interesante pensando en la hipotética necesidad de eliminación de estos productos. Los que menos transferencia presentan son los inorgánicos, pudiendo concluir que la reversibilidad de las reintegraciones protegidas con estos sería muy complicada.

En cuanto a la absorción podemos decir que todas las técnicas de reintegración cromática que no contienen ningún método de protección-hidrofugación no sufren diferencias notables de absorción antes y después del envejecimiento. Esto indica que un ciclo de envejecimiento anual no altera sus propiedades naturales de absorción, propiedades que a priori no son las más adecuadas para su estabilidad o permanencia en exteriores. Cualquier técnica protegida o hidrofugada con productos orgánicos sufre una gran diferencia tras su envejecimiento, duplicándose o triplicándose su capacidad de absorción, hecho que podemos acarrear a la pérdida del producto protector. En cuanto a las protecciones con métodos inorgánicos podemos decir que son las mejores en cuanto a variación de absorción, ya que tras el período de exposición, las probetas absorben cantidades similares de agua.

Los métodos de protección/hidrofugación responden a una idea concreta, disminuir los daños que el agua provoca sobre la superficie pictórica, y por extensión al interior de la estructura muraria. Estos deben crear cierta hidrorrepelencia sobre el muro pero permitiendo su transpiración, evitando así la posible formación de hongos y bacterias, transformaciones físicas del material o la precipitación en superficie de sales internas. Por tanto podemos decir que lo ideal sería acercarse a los parámetros ideales para una buena conservación. Estos parámetros no son ni más ni menos que los que podemos encontrar en la propia obra. Baste un ejemplo. Con la restauración de la fachada trasera del Colegio de Arte Mayor de la Seda de Valencia, tuvimos la ocasión de realizar una serie de mediciones de absorción de los paramentos. A primera vista era una fachada muy desgastada, con un elevado nivel de abrasión pictórica y una gran degradación en el mortero, a excepción de las zonas protegidas por el alero superior y las balconadas. Con la toma de datos pudimos comprobar que en la zona protegida y en buen estado de conservación nos daban un valor medio de 0,1893 g/m² frente a los 0,7700 g/cm² aproximadamente de las zonas no protegidas. Este dato es relevante ya las zonas donde el mortero se encuentra disgregado y con poca cohesión el mortero es capaz de absorber mayor cantidad de agua que donde se encuentra cohesionado y más estable. Esto nos permite reflexionar en torno al punto al que debemos llegar con una hidrofugación o protección de una fachada. Es decir, en términos ideales, los valores tras esta deberían ser similares a las zonas en buen estado de conservación, sin sobrepasar valores que impermeabilicen el muro, y por tanto, imposibiliten la buena transpiración de la piel muraria.

Todos estos datos, tanto el conocimiento de la técnica pictórica, de los factores de deterioro, de los parámetros físicos que obtienen las diferentes técnicas en combinación con los protectivos, son datos relativos que pueden ayudar a comprender la evolución temporal de los materiales y por lo tanto a la toma de decisiones a la hora de plantear y realizar la reintegración en este tipo de bienes.

Como ya hemos dicho, no existe un único método idóneo, sino que todos tienen puntos favorables, su elección depende de diversos factores, algunos tan prosaicos como el presupuesto o el tiempo que se tiene para realizar las reintegraciones, la propia práctica del restaurador, el propio espacio, etc. Pero si hay algo que es evidente es, por un lado, que los sistemas de protección son necesarios, pues ni las técnicas de reintegración, ni sus sistemas de protección son perdurables. Este tipo de productos deben ser renovados cada cierto tiempo para asegurar así una buena conservación de una fachada policromada. Esto implica que el proceso de restauración de este tipo de bienes no finaliza a la entrega de la obra, sino que debe llevar implícito un plan de mantenimiento a medio y largo plazo.

La continua evolución de los materiales apunta a que en breve existirán nuevos productos que serán susceptibles de ser empleados por ello muchas líneas de investigación quedan abiertas:

- Testar nuevos materiales
- Ampliar los ciclos para identificar curvas de largo plazo de estabilidad/ tiempo
- Introducción de nuevos parámetros de estudio y control.

Además plantear el estudio de los sistemas multicapa, es decir aquellos en los que se emplean protectivos/hidrofugantes de diferente naturaleza combinados entre sí.

El campo de las pinturas murales en exterior es quizá uno de los menos estudiados en el ámbito de la restauración y también en el de la Historia del Arte. Con esta tesis hemos querido contribuir a devolver de nuevo a éstas a la historiografía, estudiar su comportamiento y sus posibles vías de restauración en cuanto a uno de sus procesos, la reintegración cromática.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.

AA.VV. (1982). *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Génova. SAGEP Editrice.

AA.VV. (1997). *Scienza dei Materiali e Restauro*, Florencia, Alinea Ed.

AA.VV. (2002). *La Couleur et la Pierre. Polychromie des portails gothiques. Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000*. París. Picard.

AA.VV. (2003a). *Dalla reversibilità alla compatibilità, Atti del 2º Convegno della reversibilità*. Firenze. Nardini Editore.

AA.VV. (2003b). *Proyecto Coremans. Criterios de intervención en materiales pétreos*. Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

AGUILAR, J. (1996). Las pinturas murales de la fachada de la Iglesia de Santa María la Blanca de Sevilla y su restauración, en *Atrio*, nº8/9, Sevilla, Universidad Pablo de Olavide.

AHMAD, S. et Alii (2005). Synthesis, characterization and development of high performance siloxane-modified epoxy paints, en *Progress in organic coatings*, nº 54, Laussanne, Elsevier Science.

ALCALDE M., VILLEGAS R. y MARTÍN A. (1990). *Diagnosis y tratamiento de la piedra II.: consolidantes e hidrófugos. Productos para el tratamiento de materiales pétreos*. Madrid, Ed. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC).

ALESSANDRINI, G. et Alii (1978). Control of the behaviour of two epoxy resins for «stone» treatments, en *Deterioration and Protection of Stone Monuments. International Symposium*, París, RILEM y UNESCO.

ALESSANDRINI, G. et Alii (1986). Materials ,deterioration and restoration of the Chiostro delle Rame in S. Maria delle Grazie, Milan, en *Cause Studies in the Conservation of Stone and Wall Paintings. Preprints of the Contributions to the Bologna Congress*, Bolonia.

ARCINIEGA, L. (2005). Construcción, usos y visiones del Palacio del Real de Valencia bajo los Borbones, en *Archivo de Arte Valenciano*, n. 85.Valencia, Real Academia de Bellas Artes de San Carlos.

ARGAN, G.C. (1982). Introduzione ai lavori del Convegno, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Genova. SAGEP Editrice.

ARMANI, M.P. (1982). Le superfici esterne della architettura venezian, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Génova. SAGEP Editrice.

ASENJO RUBIO, E. (2001). El valor patrimonial de las pinturas murales de Málaga, en *Boletín de arte*, n.21. Málaga. Universidad de Málaga.

- ASENJO RUBIO, E. (2008). *Urbs Picta. El legado cultural de las arquitecturas pintadas en Málaga*. Málaga. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- ASHURST J. & N. (1988). *Practical Building Conservation, V. 1, Stone Masonry*, Londres, Ed. Glober Technical Press.
- BALDINI, U. (1978). *Teoria del restauro e unità di metodologia, Vol. I y II*. Firenze. Nardini Editori.
- Bandini, F. et Alii. (2001) Il graffito quattrocentesco della facciata del palazzo Gerini-BArbolani di Montauto in Firenze e il su Restauro, en *OPD. Rivista dell'Opificio delle Pietre dure e Laboratorio di restauro di Firenze*, n.13, Florencia., OPD.
- Bartolini, M., (2005), Valutazione dell'efficacia di alcuni prodotti idrorepellenti per la protezione di intonaci graffitti e dipinti conservati all'aperto, en *Scienza en Beni culturali XXI*, Bressanone, Arcadia Ricerche.
- BECK, J. (2002). *L'arte violata*. Fucecchio. European Press Academy Publishing.
- BENDALA GALÁN, M., LÓPEZ GRANDE, M.J. (1996). *Arte egipcio y del Próximo Oriente*. Madrid. Historia 16.
- BÉRCHEZ, J., GÓMEZ-FERRER, M. (2004). Mirar y pintar la ciudad. Notas sobre la Valencia al viu en el siglo XVIII. En *Historia de la ciudad. III. Arquitectura y transformación urbana de la ciudad de Valencia*. Valencia. Colegio territorial de arquitectos de Valencia.
- BONSANTI, G. (2003). Gli stacchi non si fanno... quasi piú. *Revista Kermes*, nº52. Firenze. Nardini Editori.
- BONSANTI, G. (2006). Per una definizione di restauro. *Revista Kermes*, nº62. Firenze, Nardini Editori.
- BORGIOLI, L. (2007). Bario hidrato y amonio oxalato, Milán, CTS Ed.
- BOTTICELLI, G. (1992). *Metodologia di restauro delle pitture murali*. Firenze. Editoriale Centro DI.
- BRAJER I, KALSBECK N. (1999). Limewater absorption and calcite crystal formation on a limewater-impregnated secco wall painting, en *Studies in Conservation 44*, Londres, IIC.
- BRANDI, C. (1950). Il ristabilimento dell'unità potenziale dell'opera d'arte, en *Bolletino ICR*, nº 2. Roma, ICR.
- BRANDI, C. (1995). *Teoría de la restauración*. Madrid. Alianza Editorial.
- BRANDI, C. (1996). *Il restauro, teoria e pratica*. Roma. Editori Reuniti.
- CABRERA GARRIDO J. M^a. (1997). Degradación de los monumentos. Mal de la Piedra. Soluciones, en *Congreso mundial sobre protección integral de ciudades frente al fuego y otros riesgos*, Toledo, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

CALDINI, A. (2003). *Considerazioni sul recupero delle facciate dipinte del centro storico acquese, in Il centro storico di Acqui Terme. I diversi momenti di una rinascita complessiva*. Génova. De Ferrari Editore.

CAMACHO, R. (1996). La arquitectura barroca como soporte de una imagen, en *Atrio 8-9*, Sevilla, Universidad Pablo de Olavide.

CANALES HIDALGO, J.A. (2006). *Pintura mural y publicidad exterior. De la función estética a la dimensión pública*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia.

CANER, E. y ÜRKMEÑOGLU, A. (1985). Deterioration of basalts from a Hittite Archaeological Site, Karatepe, Turkey, en *Vth. International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Lausanne, Presses Polytechniques Romandes.

CANTÓ RUBIO, J. (1985). *Símbolos del Arte Cristiano*, Salamanca, Universidad Pontificia de Salamanca.

CARBONELL DE MASY, M. (1993). *Conservación y restauración de monumentos. Piedra, cal, arcilla*, Barcelona, Vanguard Gràfiques.

Carta del Restauro de 1972.

CASADIO, F., et Alii (2005). Polychromy on stone bas-reliefs: the case of the basilica of Saint-Ambrogio in Milan, en *Journal of Cultural Heritage 6*, Lausanne, Elsevier Science.

CENINNI, C. (2009). *Il libro del'arte*. Milán, Neri Pozza Editori.

CIFERRI, O. (1999). Microbial degradation of paintings, en *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 65, Nº 3, Washington, ASM Journal Press Releases.

CLIFTON, J.R. & GODETTE, Mc C.(1982). Performance test for Stone consolidants, en *Fourth International Congress on the Deterioration and Preservation of Stone Objects*, Louisville, University of Louisville.

CORTÁZAR GARCÍA DE SALAZAR, M., PARDO SAN GIL, D. (2009). *Estudios para la restauración del pórtico de Santa María en Vitoria-Gasteiz*, Vitoria, Fundación Catedral de Santa María.

CRIPPA, M. A. (2003). Reversibile-compatibilie: qualche riflessione su orizzonti e limite delle procedure di intervento, en *Dalla reversibilità alla compatibilità, Atti del 2º Convegno della reversibilità*. Firenze. Nardini Editore.

DANTI, C., et Alii (1997). Il restauro della facciata dipinta da Giovanni Stalf su disegno de Francesco Salviati nel palazzo Mellini Fossi a Firenze, en *OPD. Rivista dell'Opificio delle Pietre dure e Laboratorio di restauro di Firenze, n.9*, Florencia, OPD.

DAUDIN, M. et Alii (2012), Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces, en *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Valencia, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute.

- DECASTRO, E.(1981). Quelques etudes sur l'efficacité et la durabilité de deux traitements appliqués á un calcaire, en *The Conservation of Stone II. Preprints of the Contributions to International Symposium*, Bologna, Centro per la conservazione delle sculture all'aperto.
- DEL VALLE DIAZ, F., COLOMINA TORNER, J. (1994). Los frescos del claustro catedralicio (Historia, arte, técnica, conservación), en *Toletum: Boletín de la Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo*. Toledo, Real Academia de Bellas Artes de Toledo.
- DETLEF KNIPPING. (2002). Le portail ouest de l'église du Saint-Esprit à Landshut: réflexions sur la polychromie des portails du gothique tardif, en AA.VV. (2002). *La Couleur et la Pierre. Polychromie des portails gothiques. Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000*. París. Picard.
- DEVITA, C.(1979). Ricerca sulla possibilita di conferire a un tufo molto degradato, resistenza meccanica e idrorepellenza a scope conservativo, en *Deterioration and Preservation of Stones. Proceedings of the 3rd International Congress*, Venice, Università degli Studi di Padova.
- DIEZ, HERRERO, A., et Alii. (2006). Análisis de la insolación directa potencial como factor de degradación de los conjuntos pictóricos ruprestres de Villar del Humo (Cuenca). *Geomorfología y territorio: actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología*. Santiago de Compostela. Universidad de Santiago de Compostela.
- DURÁN, B. et Alii (2007). Estudio técnico de la pintura parietal romana. Análisis de fragmentos provenientes de Villa dei Papiri (Herculano) y del jardín de la Casa del Bracciale d'Oro (Pompeya), en *VII Congreso Ibérico de Arqueometría*, Madrid, Editorial Quadro.
- EDWARDS, A. B. (2002). *Pharaohs, Fellahs and Explorers*, 1891, Inglaterra. Traducción española, *Dioses, Faraones y Exploradores*, Ediciones Abraxas, Barcelona.
- ESBERT, R. et Alii (1987). Aplicación de consolidantes y protectores en materiales pétreos de edificación, en *1.Semana de la Calidad Técnica de la Edificación*, Oviedo.
- FERNÁNDEZ, E., GALVÁN, F. (2008). Pintando arquitecturas/Arquitecturas pintadas: las construcciones figuradas en el Códice Albeldense, *De Arte*, 7, León, Servicio de publicaciones de la Universidad de León.
- FERRARI, R., et Alii (1982). Alterazione dei dipinti mural esposti all'aperto: fattori microbiologici, en *Facciate dipinte: Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Génova. SAGEP Editrice.
- FONTANINI A. et Alii (2007). Ancora sull'acqua di calce: il restauro della Cappella Cavalcabò nella chiesa di S.Agostino in Cremona a dieci anni dall'intervento, en *XXIII Convegno Scienza e Beni Culturali*, Bressanone.
- GALLEGO ROCA, I. (1996). *Revestimiento y color en la arquitectura. Conservación y Restauración. Monográfica Arquitectura, Urbanismo y Restauración*, Granada, Universidad de Granada.
- GÁRATE LLOMBART, I. (2011). *Consolidantes inorgánicos de pintura mural al fresco: de la metodología del bario a los métodos basados en el hidróxido de calcio*, tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Valencia, Directores Pilar Roig Picazo y Julia Osca Pons.

GÁRATE, I. (1993). Una experiencia del color en la Carrera del Darro. Granada, en *Revestimiento y color en la arquitectura: conservación y restauración*. Ponencias presentadas en el curso de restauración arquitectónica, Granada, 25, 26 y 27 de marzo.

GARCÍA M.A, y GÓMEZ M., (2005). Portada de la Catedral de Huesca, Análisis de la policromía, *Actas del II Congreso del GEIC*, Investigación en Conservación y Restauración.

GARCÍA, A., et Alii (2000). Estudio de materiales y técnica de ejecución de los restos de pintura mural romana hallados en una excavación arqueológica en Guadix (Granada), en *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, T. 13*, Madrid, UNED

GARCÍA, J., PLAZA, R. (2003) Del yacimiento arqueológico al museo: extracción, restauración y musealización de las pinturas romanas de la villa de La Quintilla. Lorca, Murcia, en *Revista ArqueoMurcia*, Murcia, CARM

GIOIA, G. (2002). Uso dei Silicati nelle facciate dipinte Palazzo Pallavicino a Genova, en AAVV, *Atti del Congresso Internazionale "I silicati nella conservazione"*, Padua, ed. Il Prato.

GÓMEZ BUENO, M.C., MILLÁN SALGADO, M.L. (2009) Pinturas murales de Baelo Claudia, en *Aljaranda*, nº 74, Tarifa, Servicio de Publicaciones del Excmo. Ayto de Tarifa.

GÓMEZ, I. (2001). Jornadas de Caracterización y Restauración de Materiales Pétreos, en *Arquitectura, Escultura y Restauración, TOMO II*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza.

GÓMEZ-HERAS, M, et Alii. (2004). Soluble salt minerals from pigeon droppings as potential contributors to the decay of stone based Cultural Heritage, en *European Journal of Mineralogy*.

GORBUSHINA, A. et Alii (2004) Bacterial and fungal diversity and biodeterioration problems in mural painting environments of St. Martins church (Greene-Kreiensen, Germany), en *International Biodeterioration & Biodegradation*, nº. 53.

GUERRA, M. (1986). *Simbología románica. El cristianismo y otras religiones en el arte románico*. Madrid, Fundación Universitaria Española.

GUIDOBALDI, F., MECCHI, A. (1982). Alterazione degli affreschi esposti alla pioggia dilavante: valutazione in base a simulazione di laboratorio, en: *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. SAGEP Editrice, Genova.

HAAS, R. (2001). *The city is my canvas*, Munich, Ed. Prestel.

HITTORF, J. (1851). *Restitution du temple de Empedocle à Sélinonte ou L'architecture polychrome chez les Grecs*, <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k107481g>, 4/06/2014

KLEMM, C. (1982). Edificio – architettura - pittura: soluzioni estreme nelle facciate dipinte tedesche fra gotico e barocco, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. SAGEP Editrice, Genova.

KOLLER, M. (1982). Facciate dipinte in Europa centrale: ricerca e restauro, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. SAGEP Editrice, Genova.

- KÜHLENTAL, M. (1982). Il restuaro dell facciate dipinte in Baviera, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Génova. SAGEP Editrice.
- LAURENZI-TABASSO, M. y SANTAMARÍA, U. (1985). Consolidant and protective effects of different products on Lecce Limestone, en *Vth. International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Lausanne, Presses Polytechniques Romandes.
- LAURIE, A.P. et Alii (1914). Egyptian blue, en *Proceedings of the Royal Society of London, Series A*, Londres.
- LAZZARINI L. y LAURENZI TABASSO M. (1986). *Il restauro della pietra*, Padua, Ed. CEDAM.
- LE GOFF, J. (2005) *L'uomo medievale*, Roma, Editori Laterza.
- LEITNER, H. (2002). L'uso dei silicati nella conservazione della pittura murale dal punto di vista del restauratore, en *Atti del Congresso Internazionale "I silicati nella conservazione"*, Padua, ed. Il Prato.
- LEÓN VALLEJO, J. (1990). *Ensuciamiento de fachas por contaminación atmosférica: análisis y prevención*, Valladolid, Universidad de Valladolid.
- MARABOTTI, I. Et Ali (2003). Consolidamento mediante polimerizzazione in situ di monomeri acrilici: influenza della struttura molecolare sulla compatibilità, en *Dalla reversibilità alla compatibilità, Atti del 2º Convegno della reversibilità*, Conegliano, 13-14 Giugno, Firenze, Nardini Editore.
- MARTUSCELLI, E. (2007). *La chimica macromolecolare applicata alla conservazione dei manufatti lapidei*, Editorial Paideia.
- MATTEINI, M y MOLES, A. (1990). Aspetti critici del trattamento fondato sull'impiego di idrato di bario, en *Le pitture murali: tecniche, problemi, conservazione*, Firenze, Centro Di.
- MATTEINI, M. (2008). Inorganic treatments for the consolidation and protection of stone artefacts and mural paintings, en *Conservation Science in Cultural Heritage*, nº 8.
- Matteini, M. et Alii (1994). Un sistema protettivo minerale per le pitture murali a base di calcio ossalato: proposta di un metodo e verifiche analitiche, en *Rivista del OPD, nº6*, Florencia, OPD.
- MAYER, R. (1993). *Materiales y Técnicas del arte*, Barcelona, Hermann Blume Ediciones.
- MCDONALD, E.M et Alii (2015). Research into anti-graffiticoatings for acrylic murals: preliminary testing and evaluation, en *Conservation Issues in Modern and Contemporary Murals*. United Kingdom. Cambridge Scholars Publishing.
- MEDINA, V. (1992). *Zócalos nazaríes en Granada, Aproximación material y estilística*, Tesis doctoral, Universidad de Granada.
- MERRIFIELD, M.P. (2012) *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting*, New York, Dover Publications.

- MORA, L. (1982). Il colore delle superfici architettoniche, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Génova. SAGEP Editrice.
- MORA, L., (1982). Il colore delle superfici architettoniche, en *Facciate dipinte. Conservazione e restauro. Atti del convegno di studi, Genova, 15-17 Abril 1982*. Genova. SAGEP Editrice.
- MORA, P. et Alii (2001) *La conservazione delle pitture murali*, Milán, Bresciani Ed.
- MORRA, L., GARNERO, F. (2002). *Guida alle meridiane di Bellino*, Bellino, Arti Grafiche Dial.
- MUÑOZ VIÑAS, S. (2003). *Teoría contemporánea de la restauración*, Madrid, Editorial Sintesis.
- MURRAY, S. (2002). Pourquoi la polychromie? Reflexions sur le rôle de la sculpture polychromée de la cathédrale d'Amiens, en *La couleur et la Pierre. Polychromie des portails gothiques*. Actes du Colloque, Amiens 12-14 octobre 2000, París, Picard.
- NAVARRO GASCÓN, J. V. et Alii (1996). Estudio de la policromía y pátinas de los relieves del claustro del Monasterio de Santo Domingo de Silos (Burgos), en: *XI Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Grupo VII: Materiales Inorgánicos. Castellón de la Plana, 3,4,5 y 6 de octubre*, Castellón, Diputación Provincial de Castellón.
- NUGARI, M., et Alii (2009). Biodeterioration of mural paintings in a rocky habitat: the Crypt of the Original Sin (Matera, Italy), en *International Biodeterioration & Biodegradation*, nº 63, Lausanne, Elsevier Science.
- ORDAZ, J., ESBERT, R.M. (1985). Porosity and Capillarity insomes and Stone and dolomite monumental stones, en *Vth International Congresson Deterioration and Conservation of Stone*, Lausanne, Presses Polytechniques Romandes.
- OSCA, J. (2005). El empleo de consolidantes inorgánicos y organosilíceos como alternativa a los consolidantes orgánicos, en *Tratamientos y metodologías de conservación de pinturas murales Actas del Seminario sobre restauración de pinturas murales*, Aguilar de Campoo (Palencia), 2005.
- PACHECHO, F. (1985). *Libro de descripción de Verdaderos retratos de Ilustres y Memorables Varones*, Sevilla, ed. de Pedro M. Piñero Ramirez y Rogelio Reyes Cano.
- PALOMINO, A. (1988). *El museo pictórico y escala óptica, Libro Primero*, Madrid.
- PÉREZ, M.C., et Alii, (2012) Pinturas murales de la casa de Ariadna (Pompeya, Italia): Un estudio multidisciplinar de su estado actual enfocado a una futura restauración y conservación preventiva, en *Materiales de Construcción*, [en línea], manuscrito aceptado. Doi: 10.3989/mc.2012.00812
- PHILIPPOT, P. (1958). Le problème de l'intégration des lacunes dans la restauration des peintures, en *Bulletin IRPA*, nº 2, Brussels, IRPA.
- PINILLA BURGOS, R. (2003). *El pensamiento estético de Krause*, Madrid, Universidad Pontificia Comillas.
- PLINIO, *Historia Natural*, Libro XXXVI, capítulo XXIII.

- PLUTARCO, *Vidas paralelas, Tomo I, Themistocles, c. VIII.*
- RAMALLO, G. (2000). *El rostro barroco de las catedrales españolas*. Cuaderno dieciocho, 1, Salamanca, Universidad de Salamanca.
- REAU, L. (2000^a). *Iconografía del arte cristiano, Volúmen I, Introducción general*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REAU, L. (1999). *Iconografía de la biblia, Volúmen II, Antiguo Testamento*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REAU, L. (2000b). *Iconografía de la biblia, Volúmen III, Nuevo Testamento*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REAU, L. (2001a). *Iconografía de los santos, Volúmen IV, De la A a la F*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REAU, L. (2001b). *Iconografía de los santos, Volúmen V, De la G a la O*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REAU, L. (2002). *Iconografía de los santos, Volúmen VI, De la P a la Z*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- RIVAS LÓPEZ, J. (2008). *Policromías sobre piedra en el contexto de la Europa Medieval: Aspectos históricos y tecnológicos*, Tesis doctoral, Madrid.
- ROSSI-MANARESI, R.(1981). Effectiveness of conservation treatments for the sandstone of monuments in Bologna, en *The Conservation of Stone II .Preprints of the contribution to the International Symposium*, Bologna.
- SAGASTI, B. (2002) La arquitectura policromada en el Romanticismo y su incidencia en Estella, en *Ondare*, 21, Donostia, Sociedad de Estudios Vascos.
- SAMOSTATA, L. de (1998). *Relatos fantásticos*, Madrid, Alianza Editorial.
- SÁNCHEZ CANALES, J. (2015). El mural en el arte contemporáneo, en *Conservation Issues in Modern and Contemporary Murals*. United Kingdom. Cambridge Scholars Publishing.
- SÁNCHEZ, M; CANALES, J. (2014). El mural en el arte contemporáneo: cambios conceptuales y tecnológicos, en *Emerge 2014. Jornadas de Investigación Emergente en conservación del Patrimonio*, 22-24 septiembre de 2014, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- SÁNCHEZ, M; SANESI, D. (2014). Tipologías en el uso de los silicatos como aglutinantes de pinturas murales durante los siglos XX y XXI, en *Emerge 2014. Jornadas de Investigación Emergente en conservación del Patrimonio*, 22-24 septiembre de 2014, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- SCHUDEL, W. (2003). Ancora sulla leggibilità, en *Kermes*, N^o 50, Florencia, Nardini Editori.

SERRERA, J.M. (1987) Real monasterio-palacio de El Escorial, en *Estudios inéditos en el IV Centenario de la terminación de las obras*, Madrid, Departamento de arte "Diego Velázquez" del C.E.H. CSIC.

STAMPOLOW T., ASPEREN DE BOER J.R.J.(1976). *The Deterioration and Conservation of Porous Building Materials in Monuments. A review of the Literature*, Roma, ICCROM.

STEFANINI, L. (2005). L'intervento di restauro, en *La Limonaia del Giardino di Boboli. Storia e restauro*, Livorno, Sillabe.

SUSO LÓPEZ, J. (1993). El simbolismo de los colores en la "Chanson de Roland, en *Revista de Estudios de lengua y literatura francesas*, Cádiz, Universidad de Cádiz.

TATARKIEWICZ, W. (2002). *Historia de la estética II. La estética medieval*, Madrid, Akal.

TORRACA, G. (1982). *Porous Building Materials. Materials Science for architectural Conservation*, Roma, ICCROM.

TORRACA, G. (1984). Materiali cementizi e tecnologie: scelta dei materiali in funzione del tipo d'intervento, en *Restauro e cemento in architettura 2*, Roma, AITEC.

TORRACA, G. (1986). Momenti nella storia della conservazione del marmo. Metodi e attitudini in varie epoche, en *OPD Restauro-Restauro del marmo/opere e problemi*, Florencia, OpusLibri.

TORRACA, G., (1985). Dangers présentés par l'utilisation des produits synthétiques pour les oeuvres d'art et pour les restaurateurs, en *Produits synthétiques pour laconservation et la restauration des oeuvres d'art, Séminaire*, Berna, SCR, Association suisse de conservation et restauration.

VALGAÑÓN, V. (2008) *Biología aplicada a la conservación y restauración*, Madrid, Editorial Síntesis.

VASARI, G. (2009). *Le vite dei piè eccellenti pittori, scultori e architetti*. Roma, Grandi tascabili Economici Newton.

VITRUBIO, M. (1993) *Los diez libros de la arquitectura*, Barcelona, Editorial Alta Fulla. Edición facsímil del libro traducido y comentado por José Ortiz y Sanz. Imprenta Real de Madrid, 1787.

WERCKMEISTER, V. (2015). El muralismo colaborativo: cultura contemporánea y arte en acción, en *Conservation Issues in Modern and Contemporary Murals*. United Kingdom. Cambridge Scholars Publishing .

ZALBIDEA MUÑOZ, M.A. (2009) *Alteracions i causes de deteriorament en la pintura mural*, Valencia, Editorial de la UPV, Versión digital.

ZOK, F.W., MISEREZ, A. (2007). Property maps for abrasion resistance of materials, en *Acta Materiala*, nº55, Laussanne, Elsevier Science.



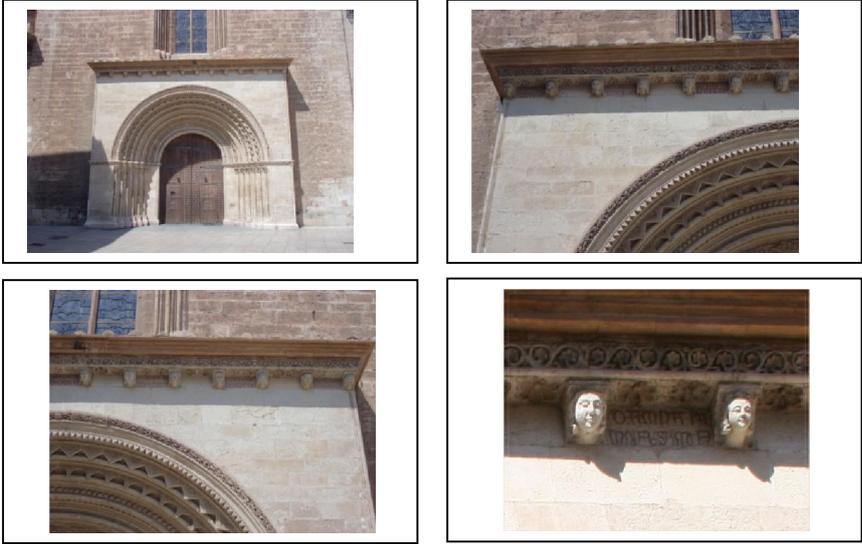
ANEXOS

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA
COMUNIDAD VALENCIANA.

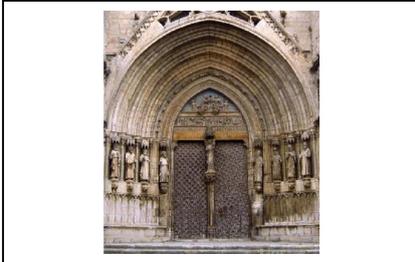
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-001
DENOMINACIÓN	Cruces templarias de la Iglesia de San Juan del Hospital.	LOCALIZACIÓN	C/ Trinquet dels Cavallers 1 Valecia.
ÉPOCA	s.XIII		
ESTILO	Románico.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.474325, -0.372724
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces patadas templarias ubicadas en el pasillo de entrada a la Iglesia (en origen exteriores), en la fachada de la girola de la misma iglesia y en el intradós de los arcosolios funerarios • Paleta cromática: rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Las restauradas presentan buen estado de conservación) • Las situadas en la girola presentan abrasión y pérdida casi total de la policromía • Suciedad superficial. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/ BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-176

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-002
DENOMINACIÓN	Modillones de la portada románica de la Catedral de Valencia.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Almoína, Valencia.
ÉPOCA	s.XIII		
ESTILO	Románico.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.475588, -0.374593
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Catorce cabezas de hombres y mujeres, según la leyenda, los primeros repobladores de la ciudad de Valencia tras la conquista de Jaime I. Inscripciones de los nombres entre los modillones, en estilo gótico. • Paleta cromática: rojo y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/ BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-006

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-003
DENOMINACIÓN	Puerta de los Apóstoles de la Iglesia Arciprestal de Santa María la Mayor.	LOCALIZACIÓN	Plaza Benedicto XV, Morella (Castellón).
ÉPOCA	s.XIV		
ESTILO	Gótico.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	40.619013, -0.100220
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Tímpano de portada con fondo azul. Escultura policromada. • Paleta cromática: azul, negro y rojo (restos de policromía conservada). 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Suciedad superficial, pérdidas volumétricas y de color. • Erosión del color. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/ BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	12.01.080-009

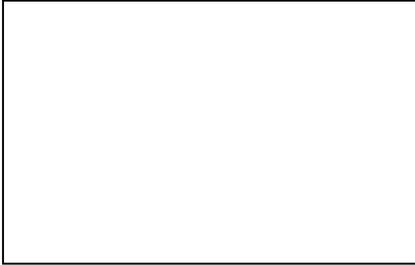
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-004
DENOMINACIÓN	Cruces en capillas exteriores de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Comunión de San Juan. Valencia.
ÉPOCA	s.XV		
ESTILO	Gótico tardío		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.474347, -0.379491
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces patadas medievales en arcosolio funerario. • Paleta cromática: rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Suciedad superficial, pérdida del color y volumétrica. • Erosión del color. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/ BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-062

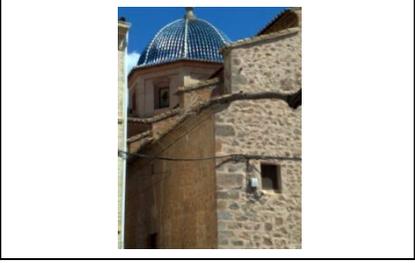
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-005				
DENOMINACIÓN	Fachada del Hospital Municipal de Xàtiva.	LOCALIZACIÓN	Plaza Calixto III, 11. Xàtiva (Valencia).				
ÉPOCA	s.XV						
ESTILO	Gótico.						
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso-asistencial.	COORDENADAS GPS	38.987757, -0.519322				
FOTOGRAFÍAS							
<table border="1"> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </table>							
							
							
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA							
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de policromía en las esculturas dedicadas a la Virgen y zonas arquitectónicas. Color azul plano. • Paleta cromática: azul. 						
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de la restauración de 2007. 						
RESTAURADA	X SI NO						
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.23.145-016				

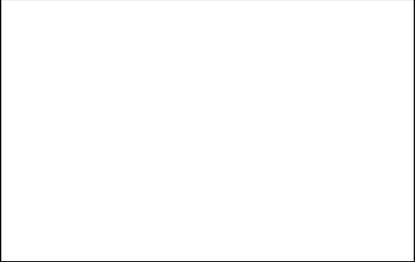
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-006	
DENOMINACIÓN		Reloj de sol del Palacio de los Milán de Aragón.		LOCALIZACIÓN	
				Plaza Mayor s/n. Albaida (Valencia)	
ÉPOCA		s.XVII			
ESTILO		Renacentista			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio civil.		COORDENADAS GPS	
				38.842069, -0.518928	
FOTOGRAFÍAS					
					
					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Reloj de sol. • Paleta cromática: negro 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración en 1998 			
RESTAURADA		X SI NO			
BIC/BRL		X SI NO		Nº DE INVENTARIO	
				46.24.006-003	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-007
DENOMINACIÓN	Tambor y campanario de la Iglesia de los Santos Reyes.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, 5. Castellnovo (Castellón de la Plana).
ÉPOCA	s.XVII-s.XVIII		
ESTILO	Renacimiento		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.861091, -0.456239
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Policromía ubicada en la cornisa del tambor, así como en el campanario. • Paleta cromática: rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Bues estado de conservación después de su restauración. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	12.07.039-001

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-008	
DENOMINACIÓN		Tambor cúpula de Nuestra Señora de Gracia.		LOCALIZACIÓN	
				Calle de Barx, 1. Simat de la Vallidigna. (Valencia).	
ÉPOCA		s.XVII			
ESTILO		Barroco			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio religioso		COORDENADAS GPS	
				39.042331, -0.306672	
FOTOGRAFÍAS					
   					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Tambor policromado con motivos vegetales alrededor de los vanos, pilastras y cornisa. • Paleta cromática: rojo, ocre, blanco, verde, azul, y negro. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración en 1998. 			
RESTAURADA		X SI NO			
BIC/BRL		X SI NO		Nº DE INVENTARIO	
				46.25.231-001	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-009
DENOMINACIÓN	Fachada interior al monasterio del muro perimetral, zona norte	LOCALIZACIÓN	Calle de Barx, 1. Simat de la Valldigna. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.043506, -0.304704
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Muro interior al monasterio de la zona norte del recinto. Muros enlucidos bicromáticos y zonas con marcos alrededor del muro con una línea roja. • Paleta cromática: rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, zona aún por restaurar. • Pérdidas volumétricas y de color. • Erosión de la película pictórica. • Ataque de microorganismos vivos y plantas. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.231-001

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-010
DENOMINACIÓN	Estancia adosada a la iglesia del Monasterio de Simat.	LOCALIZACIÓN	Calle de Barx, 1. Simat de la Valldigna. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.043155, -0.305264
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de policromía en las fachadas y zócalo de los muros de estancia anexa a la iglesia del Monasterio. • Paleta cromática: rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, zona aún por restaurar. • Pérdidas volumétricas y de color. • Erosión de la película pictórica. • Ataque de microorganismos vivos y plantas. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.231-001

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-011
DENOMINACIÓN	Iglesia de Nuestra Señora de los Ángeles. Torres Torres	LOCALIZACIÓN	Calle de la Iglesia 18, Torres Torres. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVII-s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.744336, -0.355805
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cornisa exterior policromada simulando un despiece de ladrillos. En la zona exterior del transepto, cornisa superior con formas geométricas. • Paleta cromática: blanco, rojo, amarillo y gris. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.12.245-001

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-012
DENOMINACIÓN	Iglesia Parroquial de San Antonio Abad.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, 2. Gilet (Valencia)
ÉPOCA	s.XVII-XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.678718, -0.321927
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachadas policromadas con despiece de sillares. Líneas como marco en la fachada principal. • Paleta cromática: azul, ocre, blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas de materia y color. • Abrasión generalizada • Repintado del despiece angular. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.12.134-001

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-013
DENOMINACIÓN	Portada fachada capilla de la Comunión de la Iglesia de San Pedro Mártir y San Nicolás Obispo.	LOCALIZACIÓN	Plaza de San Nicolas, Valencia.
ÉPOCA	1700-1736		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.476217, -0.379132
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Imitación de mármoles de colores con inscripción de la realización (1700). En fachada lateral, vano cegado con orla de motivos vegetales y fecha de realización, 1736. • Decoraciones en contrafuertes con imitación de ventanas. • Paleta cromática: blanco, negro, rojo, ocre, verde. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración en 2013. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-007

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-014
DENOMINACIÓN	Cornisa de las naves y tambor de la cúpula de la Iglesia de la Asunción de Onda y cornisa naves	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, Onda (Castellón).
ÉPOCA	1727		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.961728, -0.261887
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Decoración con motivos decorativos arquitectónicos en cada vano del tambor de la cúpula. • La cornisa de la nave central y laterales policromada con despiece de ladrillo. • Presencia de reloj de sol en la torre, con pocos restos de policromía. • Paleta cromática: gris, negro, blanco, ocre, rojo, azul. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación el tambor de la cúpula. • Suciedad superficial en cornisa y reloj de sol. • Pérdidas volumétricas y de color en cornisa y reloj de sol. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/ BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	12.06.084-001

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-015
DENOMINACIÓN	Reloj de Sol de la Iglesia de Santo Tomas y Felipe Neri. Valencia.	LOCALIZACIÓN	Plaza de San Vicente Ferrer 6, Valencia.
ÉPOCA	1732		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.473971, -0.372399
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%;"></div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Reloj de sol enmarcado en líneas rectangulares e inscripción de la fecha, 1732. • Paleta cromática: blanco, rojo, ocre, azul y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-019

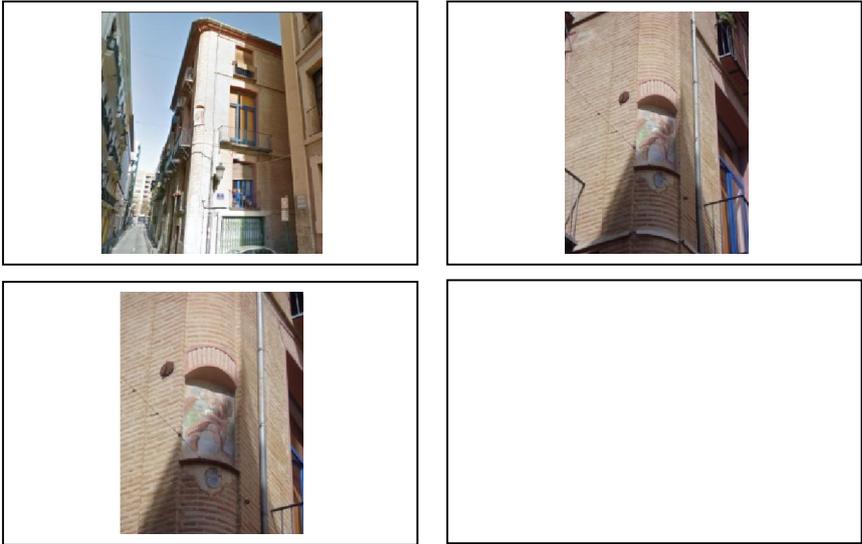
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-016	
DENOMINACIÓN		Campanario Iglesia Santos Juanes de Estivella.		LOCALIZACIÓN Plaza de la Cruz 1, Estivella. (Castellón de la Plana)	
ÉPOCA		1739			
ESTILO		Barroco			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio religioso		COORDENADAS GPS 39.712078, -0.347386	
FOTOGRAFÍAS					
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Policromía en la mayor parte del muro perimetral y campanario. Despiece de sillares y decoración geométrica en el campanario. • Paleta cromática: blanco, negro, ocre, azul, marrón y rojo. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de la restauración en el 2000, repintado. 			
RESTAURADA		X SI NO			
BIC/BRL		X SI NO		Nº DE INVENTARIO 46.12.120-001	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-017				
DENOMINACIÓN	Fachada del Colegio de las Escuelas Pías.	LOCALIZACIÓN	Calle carniceros 6, Valencia.				
ÉPOCA	1742						
ESTILO	Barroco						
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.473869, -0.382209				
FOTOGRAFÍAS							
<table border="1" style="width: 100%; height: 150px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>							
							
							
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA							
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con despiece de ladrillos. Parte superior decoración con tintas planas. • Paleta cromática: rojo, ocre y blanco. 						
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buena estado de conservación a excepción de la zona superior. • Parte superior, pérdida matéria y de color, así como abrasión generalizada. 						
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO						
BIC/ BRL	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO					

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-018
DENOMINACIÓN	San Cristobal.	LOCALIZACIÓN	Calle Carniceros 8, esquina con calle de Villena. Valencia.
ÉPOCA	1756		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Residencia particular.	COORDENADAS GPS	39.473855, -0.382487
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Hornacina situada en el chafalán de una casa. Representación de San Cristóbal con el niño Jesús sobre sus hombros y con un bastón sobre agua. En la parte inferior un círculo dorado y en su interior inscrita la fecha. • Paleta cromática: Azules, verdes, negros, blancos, rojos y ocre. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buena estado de conservación. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/ BRL	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-019
DENOMINACIÓN	Convento de Aguas Vivas.	LOCALIZACIÓN	Valle de Aguas Vivas, Ctra. Alzira a Tavernes
ÉPOCA	1767.		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio conventual. Actualmente edificio hostelero.	COORDENADAS GPS	39.089406, -0.354527
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Policromía sobre muro perimetral del monasterio. Decoración geométrica y figurativa (escudos heráldicos e imagen de barcos). • Paleta cromática: rojo, ocre, azul, negro y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas matéricas y de color. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.20.083-007

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-020
DENOMINACIÓN	Fachada de la Iglesia de San Joaquín de las Escuelas Pías.	LOCALIZACIÓN	Calle carniceros 4, Valencia.
ÉPOCA	1771		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.473809, -0.381666
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con despiece de ladrillos. Decoración geométrica. • En vano ciego al lado derecho de la entrada principal, decoración en líneas verticales simulando rejería. • Paleta cromática: rojo, ocre y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación. Existen zonas no están restauradas. • Zona no restaurada: suciedad superficial, pérdida del color y matéria. • Abrasión del color. • 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/ BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-034

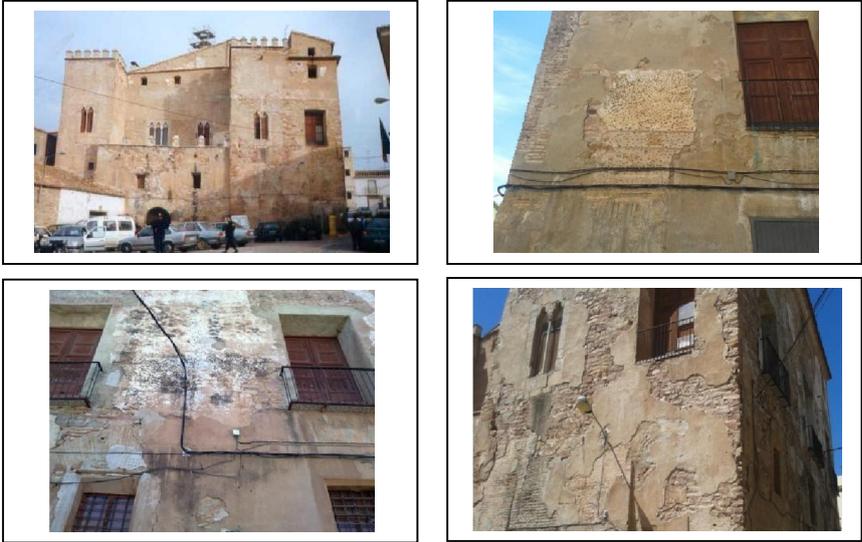
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-021
DENOMINACIÓN	Fachada Iglesia de San Francisco de Xàtiva	LOCALIZACIÓN	Calle Moncada 1. Xàtiva (Valencia)
ÉPOCA	1787		
ESTILO	barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	38.989292, -0.521881
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de policromía a modo de marco cuadrangular. En la hornacina principal inscripción de la fecha. • Paleta cromática: rojo, azul, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de restauración en 2007. • Pérdidas de reintegración cromática en la actualidad. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.23.145-017

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-022
DENOMINACIÓN	Iglesia Parroquial de la Inmaculada Concepción.	LOCALIZACIÓN	Plaza Purísima Concepción 1, Albalat dels Tarongers (Valencia)
ÉPOCA	Iglesia 1796-1803		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.702712, -0.337299
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%;"></div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Fachada policromada con motivos geométricos. Imitación de sillares fingidos en la torre campanario. Presencia de reloj de sol en la fachada principal. Delimitación de fachadas con líneas monocromáticas rojas. Paleta cromática: negros, blancos, rojos y ocre. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación tras la restauración. Repinte de la fachada principal y de la torre campanario. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	46.12.010-001

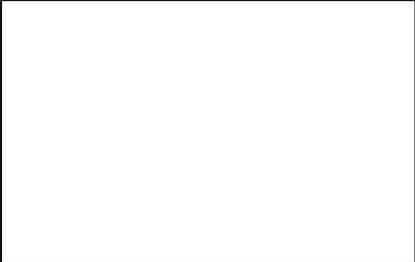
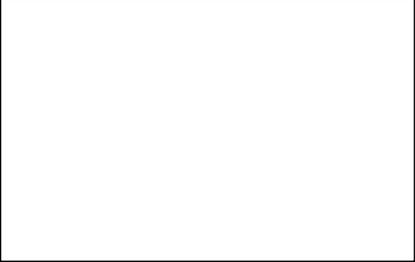
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-023
DENOMINACIÓN	Castillo Palacio. Casa del Castillo o Casa de los Blanes.	LOCALIZACIÓN	Plaza Pla del Molí, Albalat dels Tarongers (Valencia)
ÉPOCA	Palacio S.XV Pintura S.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio militar y residencia fortificada	COORDENADAS GPS	39.702482, -0.337283
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con motivos geométricos. Imitación de sillares fingidos en la zona sur. • Delimitación de fachadas con líneas monocromáticas y con motivos geométricos. • Paleta cromática: Azules, negros, blancos, rojos y ocre. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, pérdida volumétrica y del color. • Restos de policromía en zonas puntuales • Abrasión generalizada en toda la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/ BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.12.010-003

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-024
DENOMINACIÓN	Antiguo refugio	LOCALIZACIÓN	C/ Costa, 2. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	Siglo XVIII		
ESTILO	barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil	COORDENADAS GPS	39.150736, -0.438499
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada lateral policromada con motivos geométricos y vanos fingidos. • Paleta cromática: rojo, azul, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, zonas eliminadas con reposición de morteros de cemento y pintura plástica. • Pérdidas matéricas y del color. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-025
DENOMINACIÓN	Reloj de sol de la Iglesia de San Juan Bautista.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia,5. Artana (Castelló)
ÉPOCA	Siglo XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.891283, -0.257210
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de la Eucaristía con orla vegetal a su alrededor. Cubierto por un tejadillo recuperado en su restauración. • Paleta cromática: negro, azul, ocre, marrón. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación en la actualidad. • Antes de la restauración: pérdidas matéricas y de color, abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	12.06.016-002

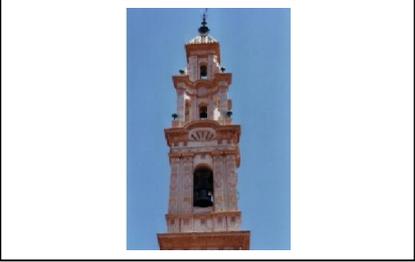
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-026				
DENOMINACIÓN	Pintura exterior Baños del Almirante	LOCALIZACIÓN	C/ Almirante, 3. Valencia.				
ÉPOCA	s.XVIII						
ESTILO	Barroco						
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	39.474934, -0.373314				
FOTOGRAFÍAS							
<table border="1" style="width: 100%; height: 150px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>							
							
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA							
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cruz sobre un montículo, con orla vegetal a su alrededor. • Paleta cromática: negro y blanco. 						
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación después de su restauración en 1963. • Pérdidas matéricas y de color. • Abrasión generalizada de la superficie. 						
RESTAURADA	X SI NO						
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-070				

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-027
DENOMINACIÓN	Ermita del Calvario de Betxí.	LOCALIZACIÓN	C/ José María Montroy 22. Betxí (Castellón de la Plana)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.474934, -0.373314
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Despiece de sillares angulares. Enmarcando la portada, arquitectura fingida.. • Paleta cromática: gris y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración en 2007. • Anteriormente: pérdidas matéricas y de color, abrasión generalizada de la superficie y suciedad. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	12.06.021-002

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-028	
DENOMINACIÓN	Campanario Iglesia Parroquial de Santa Bárbara	LOCALIZACIÓN	C/ Catedrático Salvador Salom,2. Piles (Valencia)		
ÉPOCA	s.XVIII				
ESTILO	Barroco				
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	38.941377, -0.131301		
FOTOGRAFÍAS					
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Decoración geométrica. • Paleta cromática: rojo, ocre, azul y blanco 				
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración en 2000. • Pérdidas matéricas y de color. • Abrasión generalizada de la superficie. 				
RESTAURADA	X SI NO				
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.195-002		

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-029
DENOMINACIÓN	Palacio de los Català de Valeriola	LOCALIZACIÓN	Plaza de Nules, 2. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII.		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.477613, -0.374971
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Policromía delimitada en la zona alta de la fachada, cornisa y vanos ciegos. Motivos decorativos vegetales y geométricos. • Paleta cromática: verde, azul, ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación tras su restauración. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-056

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-030
DENOMINACIÓN	Palacio de los Català de Valeriola.	LOCALIZACIÓN	Plaza de Nules 2. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII.		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.477644, -0.375485
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Fachada policromada, imitación de decoraciones arquitectónicas. Marco rojo y blanco como enmarque arquitectónico Paleta cromática: ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación tras su restauración (2002-2006) 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-056

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-031
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	C/ d'Eixarchs,5. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII.		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.474405, -0.380024
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fingidos arquitectónicos y despiece de sillares. • Paleta cromática: ocre, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas de materia y color. Presencia de morteros de reparación y grafitis. • Abrasión generalizada del color. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-032	
DENOMINACIÓN		Reloj de sol, patio trasero de vivienda particular.		LOCALIZACIÓN	
				C/ Belluga, 8. Valencia.	
ÉPOCA		s.XVIII			
ESTILO		Barroco			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio residencial.		COORDENADAS GPS	
				39.474204, -0.380275	
FOTOGRAFÍAS					
					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Reloj de sol. • Paleta cromática: azul, ocre, rojo y negro. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Suciedad superficial, pérdida del color y de la materia. • Abrasión del color. 			
RESTAURADA		SI X NO			
BIC/ BRL		SI X NO		Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-033				
DENOMINACIÓN	Ventana policromada girola de la Catedral Metropolitana de Valencia.	LOCALIZACIÓN	Pasaje Emilio Aparicio Olmos, 2. Valencia.				
ÉPOCA	Siglo XVIII						
ESTILO	barroco						
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.475984, -0.374673				
FOTOGRAFÍAS							
<table border="1" style="width:100%; height:150px;"> <tr> <td style="width:50%; text-align:center;">  </td> <td style="width:50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>							
							
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA							
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fingido de rejería en vano ciego. • Paleta cromática: negro, rojo y ocre. 						
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida matérica y de color. • Abrasión generalizada de los restos de policromía. 						
RESTAURADA	SI X NO						
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-006				

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-034
DENOMINACIÓN	Iglesia Parroquia de San Bartolomé.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia s/n. Cogullada, Carcaixent. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	39.111337, -0.463174
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Policromía en la mayor parte de la fachada y reloj de sol en el campanario. La decoración de despiece de sillares. • Paleta cromática: blanco, negro, ocre y rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida matérica y de color. • Abrasión generalizada de los restos de policromía. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.20.083-003

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-035
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	Partida de la Marjal 127. Carcaixent (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	39.101419, -0.467194
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • La decoración es geométrica, vegetal y arquitectónica. • Paleta cromática: blanco, negro, ocre, azul, marrón y rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida matérica y de color. • Abrasión generalizada de los restos de policromía. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-036
DENOMINACIÓN	Colegio Convento de las Monjas de la Consolación.	LOCALIZACIÓN	Plaza Consistorial 25, Requena.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial educativo.	COORDENADAS GPS	39.486810, -1.096666
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • La decoración geométrica, vegetal y arquitectónica enmarcando los vanos. • Paleta cromática: blanco, negro, ocre, azul, marrón y rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida matérica y de color. • Abrasión generalizada de los restos de policromía. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-037
DENOMINACIÓN	Casa Particular	LOCALIZACIÓN	Calle Baixa de la Font de la Vil, 26. Albaida (Valencia)
ÉPOCA	Siglo XVIII		
ESTILO	barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	38.841073, -0.519989
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Decoración figurativo en medallones entre los vanos, guirnaldas vegetales y cartelas. Paleta cromática: negro, rojo, ocre, marrón, verde, blanco y azul. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Mal estado de conservación. Pérdidas de materia y color. Abrasión general de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-038
DENOMINACIÓN	Patio de las Cañas del Palacio Ducal de los Borja en Gandía.	LOCALIZACIÓN	Calle Duque Alfonso el Viejo 1, Gandía (Valencia)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	38.965548, -0.180040
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Decoración geométrica, vegetal y arquitectónica. Paleta cromática: azul, ocre, blanco, rojo, negro, verde. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación después de su restauración en 2009. Anteriormente: Pérdidas de materia y color, abrasión general de la obra menos en la zona alta protegida por el alero, presencia de sales y de elementos de intervenciones anteriores. Zonas totalmente repintadas. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO 46.25.131-001

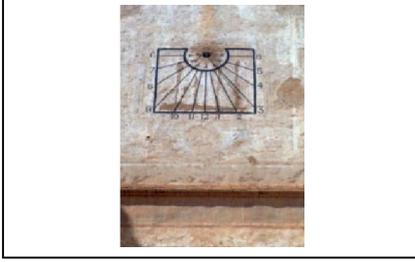
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-039
DENOMINACIÓN	Portada lateral de la Iglesia del Salvador de Valencia.	LOCALIZACIÓN	Calle Trinitarios 1. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.477276, -0.373958
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="width: 48%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 48%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 48%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 48%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Hornacina con motivos vegetales y figurativos (Santo Tomás de Villanueva y San Vicente Ferrer) • Paleta cromática: blanco, rojo, negro, azul, marrón, ocre, verde. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de la restauración de 2014 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-010

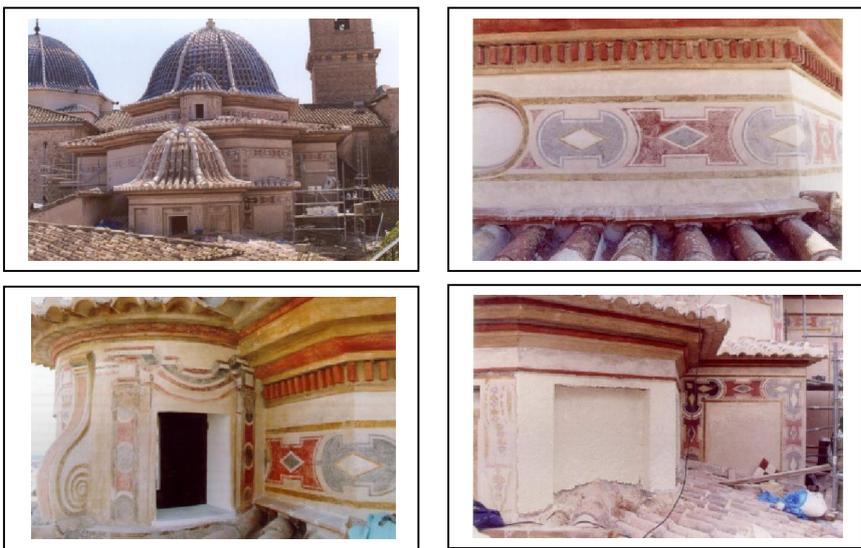
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-040
DENOMINACIÓN	Reloj de Sol del Ayuntamiento de Ontinyent.	LOCALIZACIÓN	Plaza Mayor, 1. Ontinyent. (Valencia)
ÉPOCA	S.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	38.821328, -0.609600
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Reloj del Sol con la Alegoría de la Fama (Figura alada, que sostiene una corona de laurel y una trompeta). • Paleta cromática: rojo, azul, verde, ocre, negro, marrón y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-041
DENOMINACIÓN	Iglesia de San Jaime Apóstol de Petrés.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia 1, Petrés (Valencia)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.683869, -0.309448
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con despiece de sillares. Reloj de sol en el campanario. • Paleta cromática: rojo, azul, negro, marrón y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.12.192-001

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-042	
DENOMINACIÓN		Iglesia San Roque de Oliva.		LOCALIZACIÓN	
				Plaza San Roque s/n. Oliva (Valencia)	
ÉPOCA		s.XVIII			
ESTILO		Barroco			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio religioso		COORDENADAS GPS	
				38.919545, -0.122900	
FOTOGRAFÍAS					
					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> Decoración geométrica y vanos fingidos con decoración arquitectónica y vegetal. Paleta cromática: azul, rojo, negro, ocre y blanco. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación después de su restauración. Anteriormente: pérdida del color y matérica, abrasión de la policromía y suciedad superficial. 			
RESTAURADA		X SI NO			
BIC/BRL		X SI NO		Nº DE INVENTARIO	
				46.25.181-019	

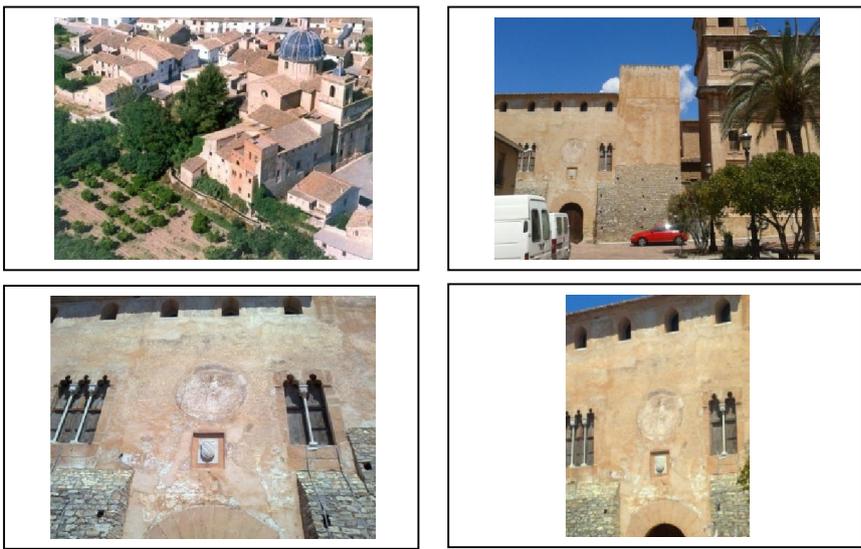
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-043
DENOMINACIÓN	Iglesia de la Santa María, Oliva	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, s/n. Oliva (Valencia)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	38.920507, -0.120915
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Decoración geométrica en cornisa. • Paleta cromática: blanco, negro y rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.181-006

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-044
DENOMINACIÓN	Reloj de Sol de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.	LOCALIZACIÓN	Calle de Belluga 7. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.474188, -0.379544
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de reloj de sol en el óculo de la fachada. En la zona más alta del óculo restos de policromía que enmarcaban el reloj. Inscripción "Ave María". • Paleta cromática: Blanco, rojo, ocre y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-062

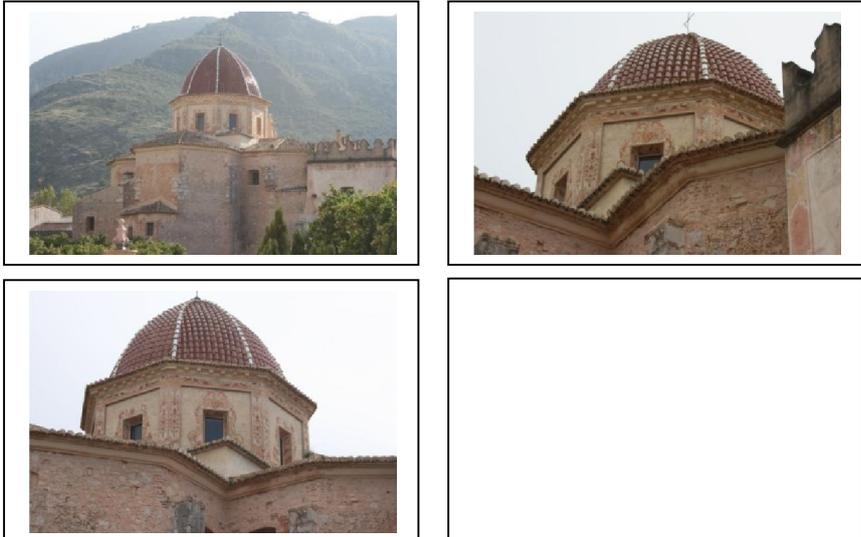
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO	CV-045	
DENOMINACIÓN	Fachada del castillo-palacio de Sot de Ferrer.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, s/n. Sot de Ferrer. (Castellón de la Plana)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil	COORDENADAS GPS	39.805172, -0.412646
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada con motivos vegetales y presencia de un reloj de sol enmarcado. • Paleta cromática: blanco, rojo, negro y ocre. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	12.07.107-001

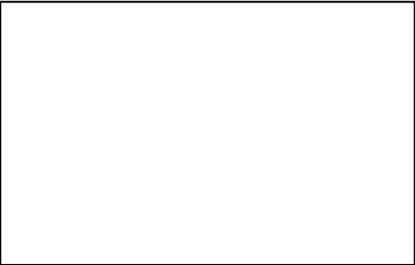
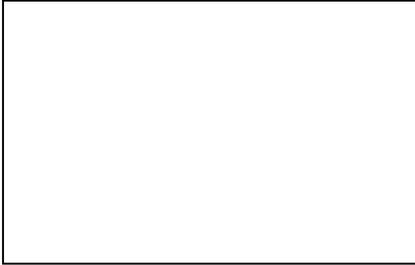
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-046
DENOMINACIÓN	Fachada de Nuestra Señora de Gracia.	LOCALIZACIÓN	Calle de Barx, 1. Simat de la Vallidigna. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.042331, -0.306672
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Decoración a modo de cortinaje que envuelve la portada, con motivos vegetales a su alrededor y en las pilastras. Paleta cromática: rojo, ocre, blanco, verde, marrón y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación después de su restauración 1998. repintado 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.231-001

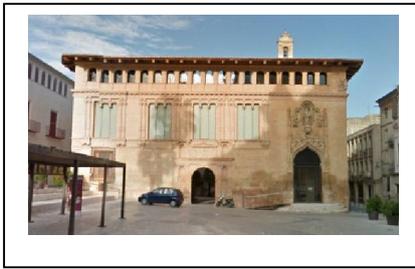
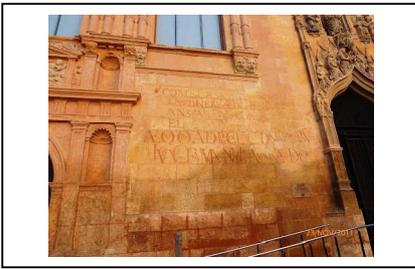
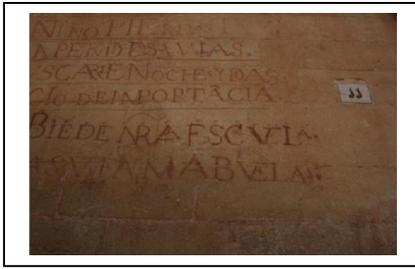
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-047
DENOMINACIÓN	Tambor cúpula de Nuestra Señora de Gracia.	LOCALIZACIÓN	Calle de Barx, 1. Simat de la Vall digna. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.042331, -0.306672
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Motivos vegetales alrededor de los vanos, pilastras y cornisa. • Paleta cromática: rojo, ocre, blanco, verde, azul y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de su restauración 1998. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.231-001

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-048	
DENOMINACIÓN	Fachada interior al monasterio de la puerta de acceso.	LOCALIZACIÓN	Calle de Barx, 1. Simat de la Vallidigna. (Valencia).		
ÉPOCA	s.XVIII				
ESTILO	Barroco				
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.042331, -0.306672		
FOTOGRAFÍAS					
					
					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Muro interior al monasterio de la puerta de acceso al recinto, policromado con motivos geométricos a modo de marco. Paleta cromática: rojo, ocre, blanco. 				
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación después de su restauración 1998. 				
RESTAURADA	X SI NO				
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.25.231-001		

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-049
DENOMINACIÓN	Fachada del Hospital Municipal de Xàtiva.	LOCALIZACIÓN	Plaza Calixto III, 11. Xàtiva (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso-asistencial.	COORDENADAS GPS	38.987757, -0.519322
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción en la fachada principal (Vitor) en tipología de letra gótica de color rojo, entre la fachada gótica y renacentista. • Paleta cromática: rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación después de restauración en 2007. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.23.145-016

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-050
DENOMINACIÓN	Fachada vivienda particular.	LOCALIZACIÓN	Plaza ciudad de Brujas. Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	39.474222, -0.379769
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con despiece de ladrillos. Alrededor de cada vano un marco con línea blanca. • Paleta cromática: rojo, blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Suciedad superficial, pérdida del color y de la materia. • Abrasión del color. 		
RESTAURADA	SI	X NO	
BIC/ BRL	SI	X NO	Nº DE INVENTARIO

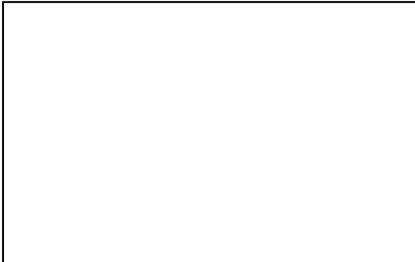
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-051
DENOMINACIÓN	Vitores fachada Iglesia de Santiago Apóstol.	LOCALIZACIÓN	Plaza de Santiago, 3. Orihuela (Alicante)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso.	COORDENADAS GPS	38.087534, -0.950308
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Vítores en la fachada de la Iglesia. Inscripciones con letra gótica y escudos heráldicos. • Paleta cromática: rojo. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/ BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	03.34.099-002

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-052				
DENOMINACIÓN	Vivienda particular.	LOCALIZACIÓN	Plaza del rey Don Jaime, 18. Onda (Castellón)				
ÉPOCA	s.XVIII						
ESTILO	Barroco						
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	39.962397, -0.262724				
FOTOGRAFÍAS							
<table border="1" style="width: 100%; height: 200px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>							
							
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA							
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de línea roja como marco y en la parte central un pozo con una cinta enlazada. • Paleta cromática: rojo, ocre, blanco. 						
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Fachada con sucesivas policromías posteriores y revoques que ocultan la policromía original. • Pérdida de materia y color, así como abrasión de la policromía. 						
RESTAURADA	SI X NO						
BIC/ BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO					

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-053
DENOMINACIÓN	Reloj de Sol de la Ermita de la Virgen de la Consolación.	LOCALIZACIÓN	C/ Costa, Llutxent. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	38.952280, -0.355411
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Reloj de sol situado en la fachada. • Paleta cromática: ocre, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Abrasión del color. • Pérdida de materia y color. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.24.150-005

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-054
DENOMINACIÓN	Cornisa de la estructura para la cruz de término.	LOCALIZACIÓN	C/ Costa, Llutxent. (Valencia).
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	38.952612, -0.356163
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Parte superior de las fachadas, simulando una cornisa con despiece de ladrillos. • Paleta cromática: rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Abrasión del color. • Pérdida de materia y color. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.24.150-005

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-055
DENOMINACIÓN	Fachada delantera Colegio de la Seda Valencia.	LOCALIZACIÓN	C/ Hospital 7, Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	39.470889, -0.380998
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada delantera policromada en colores planos y formas geométricas alrededor de los vanos. • Paleta cromática: rojo, ocre y azul. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Abrasión del color. • Pérdida de materia y color. • En actual proceso de restauración. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-066

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-056
DENOMINACIÓN	Fachada trasera Colegio de la Seda Valencia.	LOCALIZACIÓN	C/ Hospital 7, Valencia.
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	39.470889, -0.380998
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con despiece de sillares alrededor de los vanos y como marco perimetral. • Paleta cromática: blanco, negro y ocre. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Abrasión del color. • Pérdida de materia y color. • En actual proceso de restauración. 		
RESTAURADA	SI	X NO	
BIC/BRL	X SI	NO	Nº DE INVENTARIO 46.15.250-066

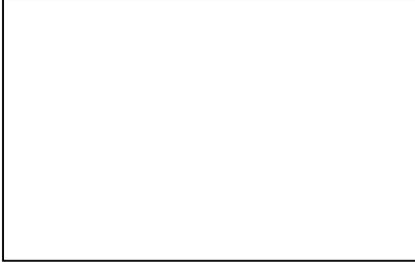
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-057
DENOMINACIÓN	Iglesia Nuestra Señora.de la Natividad.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, 1. Almazora (Castellón de la Plana)
ÉPOCA	Siglo XVIII		
ESTILO	Barroco		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.940508, -0.061945
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Despiece de ladrillos en la cornisa. • Paleta cromática: rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación tras la restauración. • Inicialmente pérdidas matéricas, tanto de morteros como del color. Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	12.05.009-002

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-058
DENOMINACIÓN	Fachada de la Iglesia de San Miguel Arcángel.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Iglesia, s/n. Soneja (Castellón de la Plana)
ÉPOCA	s.XVIII		
ESTILO	Barroco.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio religioso	COORDENADAS GPS	39.817261, -0.428052
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%;"></div> <div style="width: 50%;"></div> <div style="width: 50%;"></div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Fachada decorada con despiece de sillares. Base de la fachada, tinta plana a modo de zócalo. Paleta cromática: amarillo, blanco y gris. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Mal estado de conservación. Pérdida del color. Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
BIC/BRL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO	12.07.106-001

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-059
DENOMINACIÓN	Reloj de sol de Onda.	LOCALIZACIÓN	Plaza del Amudí o de la Font de Dins, Onda (Castellón).
ÉPOCA	1885		
ESTILO	Neoclásico		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	39.962687, -0.262299
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Reloj de sol enmarcado por una doble línea. En el interior figuraciones de la tierra y el sol. Inscripción del año de renovación: 1885 además del número de las horas. • Paleta cromática: rojo, ocre, azul, negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación. • Pérdidas leves de materia y color en cornisa. • Abrasión leve de la policromía. 		
RESTAURADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
BIC/ BRL	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Nº DE INVENTARIO

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-060
DENOMINACIÓN	Santos de la Piedra en vivienda particular.	LOCALIZACIÓN	Plaza de Baix 29.. Ontinyent. (Valencia)
ÉPOCA	1946		
ESTILO	Contemporáneo.		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	38.822658, -0.609146
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Policromía exterior, que representa los Santos de la Piedra. • Paleta cromática: rojo, azul, verde, ocre, negro, marrón y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación tras su restauración. • Anteriormente: pérdida del color, abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-061	
DENOMINACIÓN		Iglesia de San Agustín		LOCALIZACIÓN	
				Plaza de la Iglesia, Alfara de la Baronía. (Valencia)	
ÉPOCA		Iglesia finales XVI Pintura siglo XX			
ESTILO		Neoclásico.			
TIPO DE ELEMENTO		Edificio religioso		COORDENADAS GPS	
				39.762444, -0.354207	
FOTOGRAFÍAS					
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con motivos geométricos y tintas planas. Restos de policromía en el arquitrabe del tambor de la cúpula. • Paleta cromática: rojo, amarillo, blanco, salmón. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación tras la restauración. • Presencia de sales en la zona baja de la fachada • Repinte de la fachada principal y de la torre campanario. 			
RESTAURADA		X SI NO			
BIC/BRL		SI X NO		Nº DE INVENTARIO	
				46.12.024-001	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-062
DENOMINACIÓN	Casa particular	LOCALIZACIÓN	Plza Constitución 19. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.151564, -0.440137
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con motivos arquitectónicos y vegetales. • Paleta cromática: negro, siena, ocre y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado de conservación tras su restauración. 		
RESTAURADA	X SI NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-063
DENOMINACIÓN	Casa particular	LOCALIZACIÓN	Plza Constitución 7. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.151884, -0.440375
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Fachada principal policromada con motivos arquitectónicos y vegetales. Paleta cromática: verde, rojo, azul, negro, siena, ocre y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Mal estado de conservación, zonas pictóricas eliminadas con reposición de morteros de cemento. Presencia de pintura a la cal posterior. Abrasión de la policromía. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE CATALOGO		CV-064	
DENOMINACIÓN		Casa particular	LOCALIZACIÓN		Plza Constitución 11. Alzira (Valencia)
ÉPOCA		s.XX			
ESTILO		Modernista			
TIPO DE ELEMENTO		Vivienda particular.	COORDENADAS GPS		39.151814, -0.440614
FOTOGRAFÍAS					
					
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA					
DESCRIPCIÓN GENERAL		<ul style="list-style-type: none"> • Fachada principal policromada con motivos geométricos. • Paleta cromática: verde y blanco. 			
ESTADO DE CONSERVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, lagunas de zonas matéricas y de color. • Suciedad superficial. • Abrasión de la policromía. 			
RESTAURADA		SI X NO			
BIC/BRL		SI X NO		Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-065
DENOMINACIÓN	Casa particular	LOCALIZACIÓN	C/ de Chulvi,6. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	Siglo XX		
ESTILO	Modernismo popular		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.151308, -0.440487
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada principal policromada con motivos geométricos. • Paleta cromática: azul, blanco y rojo 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación, lagunas de zonas matéricas y de color. • Suciedad superficial. • Abrasión de la policromía. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-066
DENOMINACIÓN	Casa particular	LOCALIZACIÓN	Plaza mayor, 21. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.150977, -0.436574
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con imitaciones de motivos vegetales y formas geométricas que enmarcan la fachada • Paleta cromática: rojo, verde, ocre, blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas matéricas y de color debido a posteriores encalados. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-067
DENOMINACIÓN	Casa particular	LOCALIZACIÓN	C/ Hort dels frares, 50. Alzira (Valencia).
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.150869, -0.434918
FOTOGRAFÍAS			
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con formas geométricas y tintas planas • Paleta cromática: negro, rojo, azul. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas matéricas y de color. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-068
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	Calle polígono 60. Crt Carcaixent a Alzira. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	s.XX.		
ESTILO	Modernista.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.141151, -0.439323
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> Fachada policromada con decoraciones arquitectónicas (columnas, marcos, balaustrada y ladrillos) y vegetales- Paleta cromática: verde, ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Buen estado de conservación. Pérdidas de color. Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

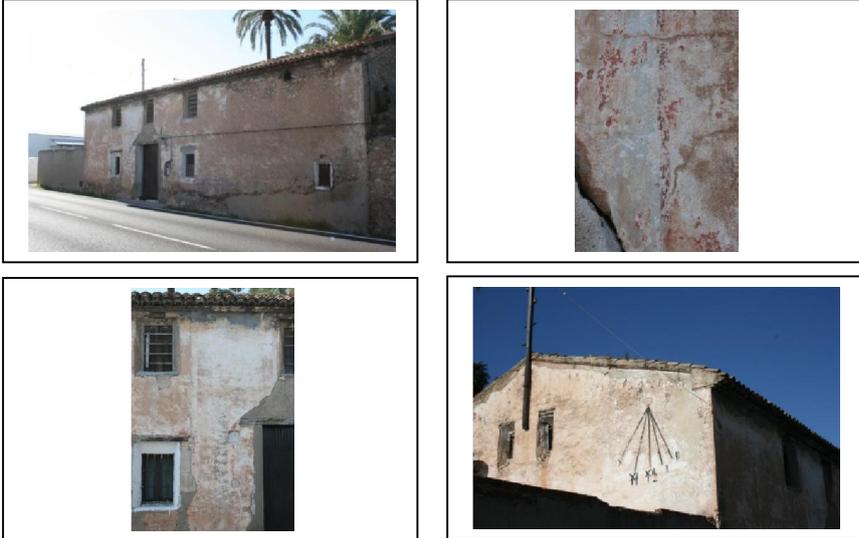
ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-069
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	Calle polígono 59, 6. Crt Carcaixent a Alzira. Alzira (Valencia)
ÉPOCA	s.XX.		
ESTILO	Modernista.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.138690, -0.441332
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con decoraciones arquitectónicas y vegetales. Reloj de sol en fachada lateral. • Paleta cromática: verde, ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación • Pérdidas matéricas y de color. Pintura encalada. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-070
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	CV-41, 2. Alzira (Valencia).
ÉPOCA	s.XX.		
ESTILO	Modernista.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.134957, -0.444097
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con decoraciones arquitectónicas (ventanas fingidas) y vegetales. • Paleta cromática: verde, ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación • Pérdidas matéricas y de color. Pintura encalada. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-071
DENOMINACIÓN	Casa particular.	LOCALIZACIÓN	CV-41, 6. Alzira (Valencia).
ÉPOCA	s.XX.		
ESTILO	Modernista.		
TIPO DE ELEMENTO	Vivienda particular.	COORDENADAS GPS	39.133384, -0.445550
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con decoraciones arquitectónicas (ventanas fingidas) y vegetales. • Reloj de sol en fachada lateral. • Paleta cromática: verde, ocre, amarillo, rojo, blanco y negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación • Pérdidas matéricas y de color. • Abrasión generalizada de la superficie. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

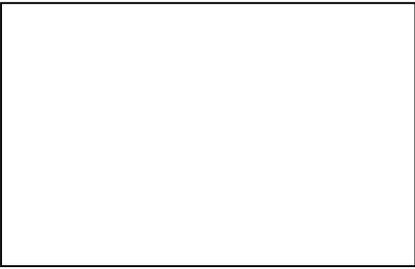
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-072
DENOMINACIÓN	Casa Particular	LOCALIZACIÓN	C/ Magistrado Català,4. Gandía (Valencia)
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	38.968634, -0.179028
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada policromada con imitación de mármol y motivos arquitectónicos. • Paleta cromática: negro, rojo, ocre, marrón. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdidas de materia y color. • Abrasión general de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD
VALENCIANA

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-073
DENOMINACIÓN	Casa Particular	LOCALIZACIÓN	Calle del Pedró,7. Castelló de la Ribera (Valencia).
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	Modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	39.079968, -0.514876
FOTOGRAFÍAS			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Fachada de vivienda policromada con formas geométricas e imitación de despiece de sillares. • Paleta cromática: azul, amarillo, blanco, rojo negro. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Materia y color perdidos. • Abrasión general de la obra menos la zona más alta. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-074
DENOMINACIÓN	Vivienda particular en ruinas.	LOCALIZACIÓN	Plaza de la Constitución, s/n. El Puig (Valencia).
ÉPOCA	s.XX		
ESTILO	modernista		
TIPO DE ELEMENTO	Edificio residencial.	COORDENADAS GPS	39.589991, -0.303027
FOTOGRAFÍAS			
			
			
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA			
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Parte de fachada de casa particular, con formas geométricas. • Paleta cromática: verde, rojo y blanco. 		
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Pérdida del color. • Abrasión de la policromía y suciedad superficial. 		
RESTAURADA	SI X NO		
BIC/BRL	SI X NO	Nº DE INVENTARIO	

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

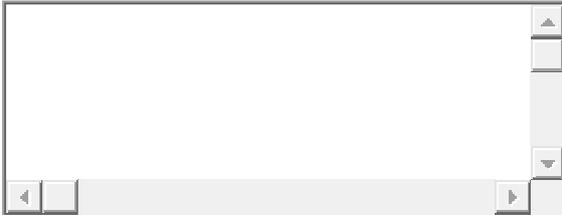
IDENTIFICACIÓN	NÚMERO DE CATALOGO		CV-075								
DENOMINACIÓN	Arco fingido en patio interior del Edificio Histórico de la Universidad de Valencia	LOCALIZACIÓN	C/ de la Nau,2. Valencia.								
ÉPOCA	Siglo XX										
ESTILO	Modernista										
TIPO DE ELEMENTO	Edificio civil.	COORDENADAS GPS	39.472129, -0.373084								
FOTOGRAFÍAS											
<table border="1" style="width:100%; height:150px;"> <tr> <td style="width:25%;"></td> <td style="width:25%;"></td> <td style="width:25%;"></td> <td style="width:25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											
											
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA											
DESCRIPCIÓN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Arco policromado simulando rejería presente en los arcos anexos. • Paleta cromática: rojos, negro, gris. 										
ESTADO DE CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mal estado de conservación. • Suciedad superficial • Abrasión del color. 										
RESTAURADA	SI X NO										
BIC/BRL	X SI NO	Nº DE INVENTARIO	46.15.250-027								

ANEXO 2. CUESTIONARIOS REALIZADOS.

Durante los años 2010, 2011 y 2012, fueron realizadas una serie de encuestas difundidas a través de diferentes redes sociales y *mailing*, a miembros del sector de la restauración, que fue contestado por un total de 220 personas. El cuestionario fue realizado en tres idiomas, español, inglés e italiano.

A continuación reproducimos el cuestionario en español y los resultados de las 220 entradas:

1. ¿CONOCES ALGUNA PINTURA MURAL SITUADA EN EXTERIORES?

A large, empty rectangular box with a thin border, intended for the respondent to provide an answer to the first question. The box is currently blank.

2. ¿HAS RESTAURADO O PARTICIPADO EN LA RESTAURACIÓN DE UNA PINTURA MURAL SITUADA EN EXTERIORES?

- SI
- NO

3. ¿CUAL ES EL MATERIAL QUE HAS EMPLEADO EN LA REINTEGRACIÓN CROMÁTICA DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES?

- Acuarela comercial
- Agua +pigmentos
- Agua de cal
- Emulsión de silicato potásico + pigmentos
- Silicato de etilo + pigmentos
- Caseinato de amonio + pigmento
- Emulsión acrílica + pigmento
- Otros

Otro (especifique)

4. ¿HAS PROTEGIDO LAS REINTEGRACIONES CROMÁTICAS CON ALGUN MATERIAL?

- Solución de resina acrílica
- Emulsión de resina acrílica
- Silicato de etilo
- Silicato potásico
- Hidróxido de bario
- Fluorados (fluormet CP)
- Xiloxanos (Silo 111)
- xiloxanos (Silo 112)
- Otros (especifique)

5. ¿HAS REALIZADO ALGUNA PINTURA MURAL EN EXTERIORES?

- SI
- NO

6. ¿CON QUE MATERIAL LA HAS REALIZADO?

7. EN EL CASO DEL GRAFFITTI, ¿CREES QUE ES ARTE?

- SI
- NO

8. ¿CREES QUE SE DEBE RECUPERAR Y RESTAURAR ALGUNOS GRAFFITTIS?

- SI
- NO

9. CUAL ES TU PERFIL

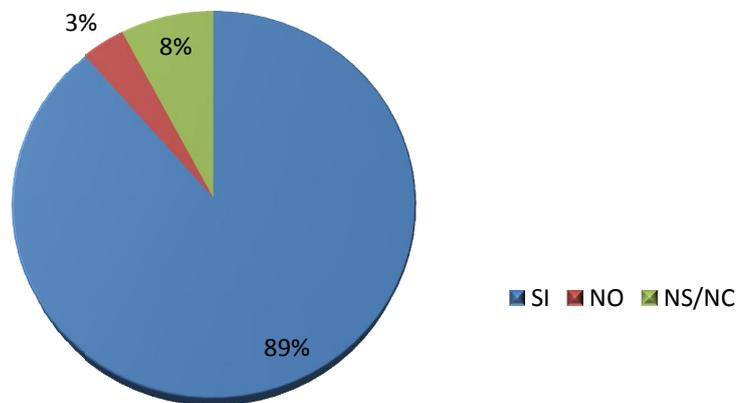
- ESTUDIANTE DE BELLAS ARTES
 - ESTUDIANTE DE ACADEMIAS Y ESCUELAS DE ARTE
 - ARTISTAS
 - EMPRESARIO
- Otro (especifique)

10. CUAL ES TU NACIONALIDAD

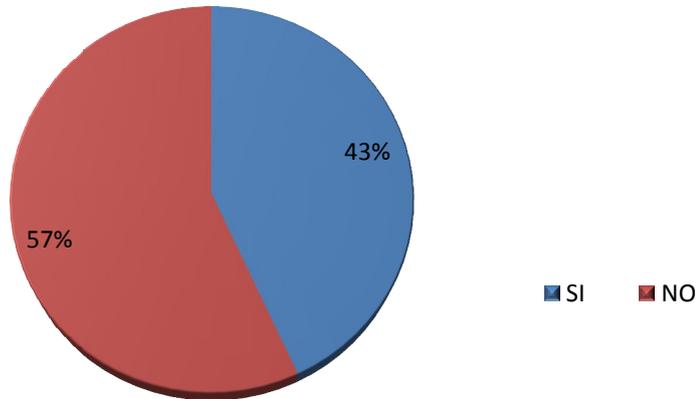
- ESPAÑOL
 - ITALIANO
 - FRANCES
 - INGLES
 - ESTADOUNIDENSE
- Otro (especifique)

Los resultados de esta se muestran en los siguientes gráficos.

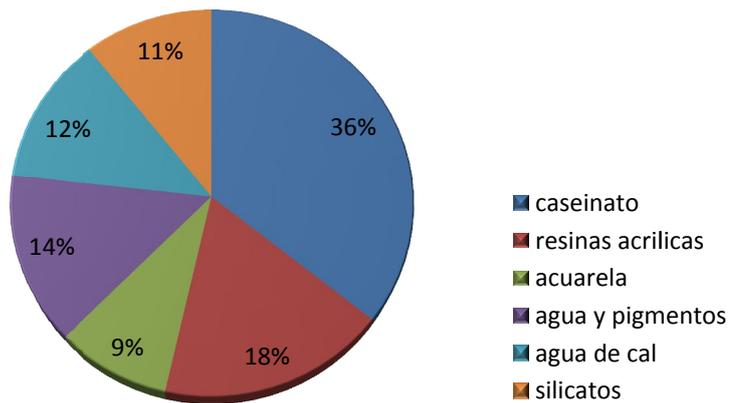
1. ¿CONOCES ALGUNA PINTURA MURAL SITUADA EN EXTERIORES?



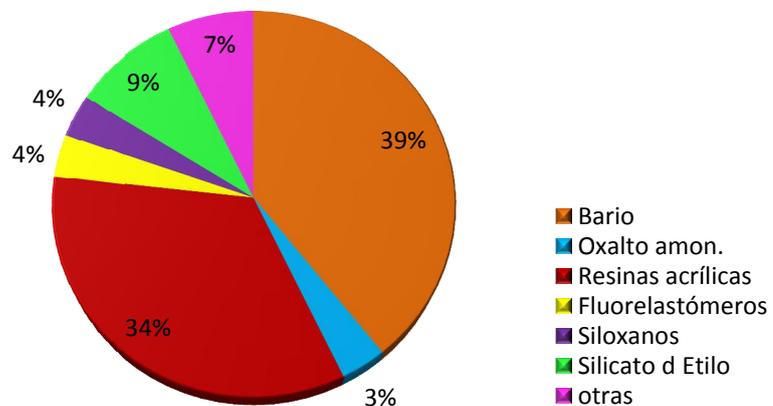
2. ¿HAS RESTAURADO O PARTICIPADO EN LA RESTAURACIÓN DE UNA PINTURA MURAL SITUADA EN EXTERIORES?



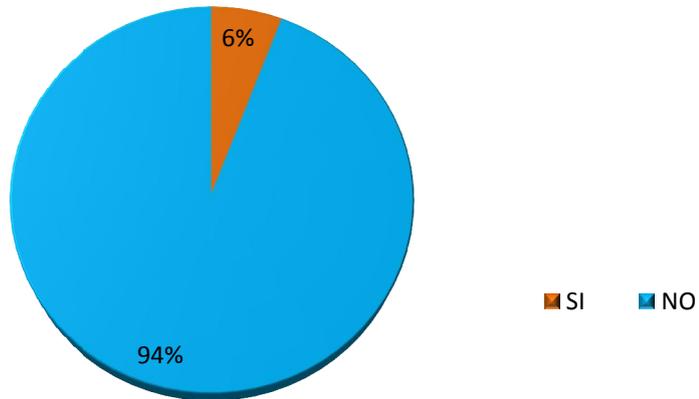
3. ¿CUAL ES EL MATERIAL QUE HAS EMPLEADO EN LA REINTEGRACIÓN CROMÁTICA DE LAS PINTURAS MURALES EN EXTERIORES?



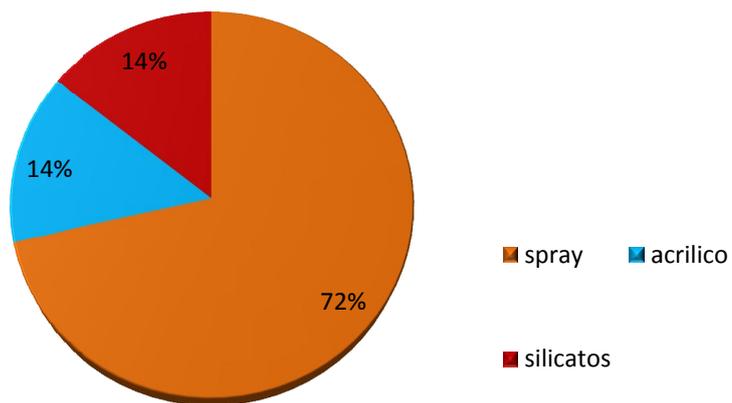
4. ¿HAS PROTEGIDO LAS REINTEGRACIONES CROMÁTICAS CON ALGUN MATERIAL?



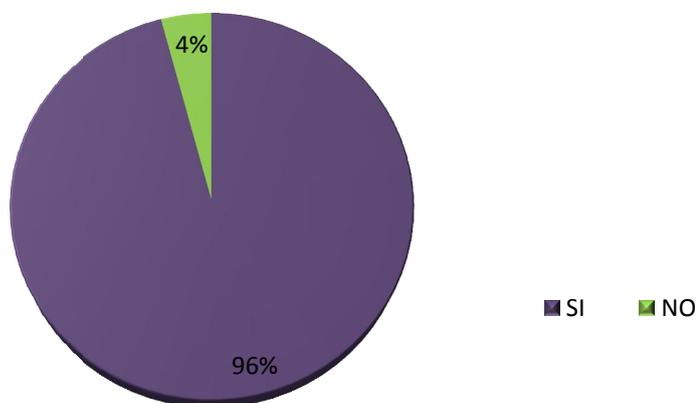
5. ¿HAS REALIZADO ALGUNA PINTURA MURAL EN EXTERIORES?



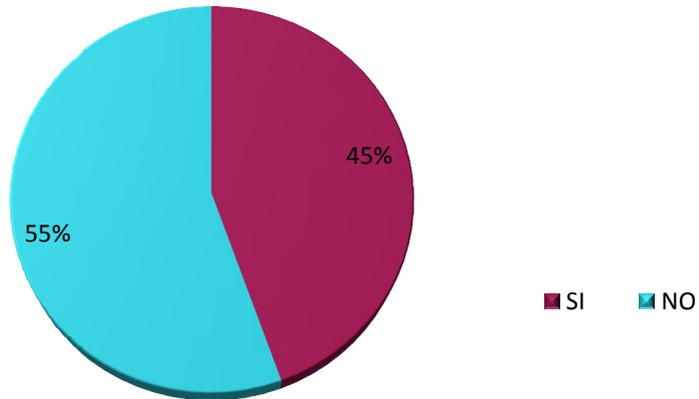
6. ¿CON QUE MATERIAL LA HAS REALIZADO?



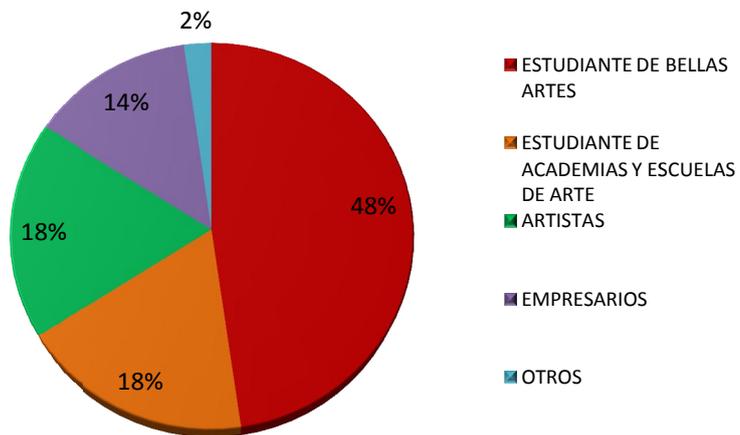
7. EN EL CASO DEL GRAFFITTI, ¿CREES QUE ES ARTE?



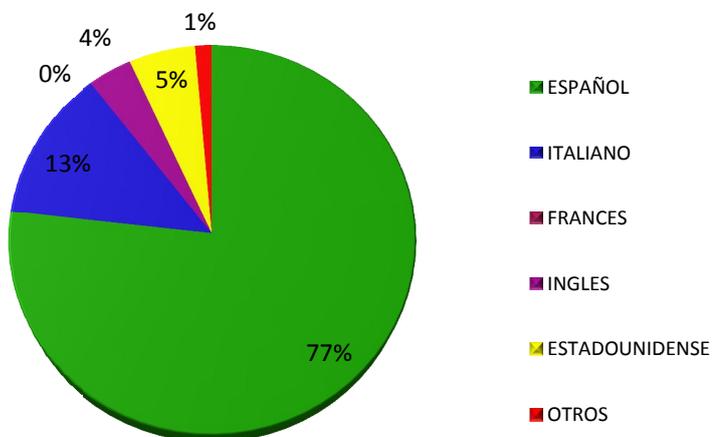
8. ¿CREES QUE SE DEBE RECUPERAR Y RESTAURAR ALGUNOS GRAFFITTIS?



9. CUAL ES TU PERFIL



10. CUAL ES TU NACIONALIDAD



ANEXO 3. FICHAS DE LOS HIDROFUGANTES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

ACRIL AC-33®	
COMPOSICIÓN	
Resina acrílica (Copolímero de acrilato y metacrilato) termoplástica en emulsión acuosa de aspecto lechoso y color blanco.	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Alta viscosidad, excelente estabilidad química. Este producto forma una película transparente de alta resistencia a la luz ultravioleta y al calor.</p> <p>Mantiene la flexibilidad y elongación después de haberse expuesto a la intemperie. Gran durabilidad.</p> <p>Buena tolerancia a varios disolventes orgánicos.</p> <p>Excelentes propiedades de adhesión a varios soportes.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Contenido en sólido	46 +/- 0,5 %
pH	9-9,5
Viscosidad a 20°C	2500-500 mPa-s
Solubilidad	En agua y otros sistemas acuosos
Compatibilidad	Otros copolímeros, carboximetilcelulosa y otros.
Diámetro medio de las partículas	0,15 micron.
Temperatura de transición vítrea (tg)	6-8 °C
Temperatura mínima de película (mft)	6 °C
USOS	
<p>Indicado para ser usado en todos los sectores de la restauración conservativa con óptimos resultados. Entre los más comunes: aditivo para morteros de inyección, estucado, reintegración, etc. Puede ser usado como ligante para veladuras, para pigmentos naturales y sintéticos, como consolidante y fijativo para capas pictóricas o adhesivo para documentos de papel.</p> <p>Se aconseja realizar pruebas preliminares para verificar el consumo y la eficacia.</p> <p>Acril AC-33® está disponible en confecciones de 1, 5, 20 o 120 kg.</p>	



ANEXO 3. FICHAS DE LOS HIDROFUGANTES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

SILO 111®	
COMPOSICIÓN	
<p>Es una mezcla de organosiloxanos oligoméricos de bajo peso molecular disueltos en aguarrás mineral aromatizado para obtener una elevada capacidad de penetración sobre las superficies tratadas.</p> <p>El efecto hidrorrepelente se desarrolla mediante reacción con la humedad atmosférica.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Silo 111® permite una elevada profundidad de penetración, una significativa reducción de la absorción del agua, protección eficaz a la lluvia torrencial, protección contra la acumulación de agentes contaminantes agresivos para las superficies, óptima permeabilidad al vapor de agua, ausencia de efectos peliculares, ausencia de variaciones cromáticas, ausencia de amarilleamiento por el tiempo y una buena duración del tratamiento.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Principios activos	Organosiloxanos oligoméricos.
Contenido principios activos (%)	12
Formulando en	Tegosivin® HL 100
Solvente	Solveso 100
Viscosidad (cp 20°C)	3,8
Densidad (Kg/l)	0,90
USOS	
<p>Indicado para la protección de materiales de construcción como yeserías, pinturas al fresco, terracota, piedras naturales de base carbonática o silíceas o piedras artificiales. El Silo 111® está listo para su uso y seguro de emplear, adecuado para la aplicación sobre todo tipo de soporte mineral absorbente. Antes de usar, la superficie debe estar seca, limpia y sana de eventuales eflorescencias de sales presentes.</p> <p>La temperatura ambiental debe estar entre los 10 y 25 °C. Tampoco debe estar expuesta a la radiación directa del sol al menos 24h antes. Si las superficies están dañadas con tendencia a la disgregación, el tratamiento de consolidación debe ser efectuado antes.</p> <p>Silo 111® está disponible en confecciones de envases de 5 y 25 litros.</p>	

SILO 112®	
COMPOSICIÓN	
<p>Es una mezcla de organosiloxanos oligoméricos reactivos disueltos en agua desmineralizada completamente exentos de disolventes.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Silo 112® permite una elevada reducción de la absorción del agua, una protección eficaz de la lluvia torrencial, protección contra la acumulación de agentes contaminantes agresivos a la superficie, una óptima permeabilidad al vapor de agua, ausencia de efectos peliculares, ausencia de variaciones cromáticas, ausencia de amarilleamiento en el tiempo y una buena duración del tratamiento.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Principios activos	Organosiloxanos oligoméricos.
Contenido principios activos (%)	10
Solvente	Agua desmineralizada
Viscosidad Brookfield (25°C)	15 cp
Densidad (Kg/l)	1,0
pH	7-8
USOS	
<p>Indicado para la protección de materiales de construcción como yeserías, pinturas al fresco, terracota, piedras naturales de base carbonática o sílice, soporta una elevada alcalinidad, piedras artificiales y madera. El Silo 112 está listo para su uso y seguro de emplear y puede ser empleado a pincel, por impregnación o por aspersion. Antes de usar, la superficie debe estar seca, limpia y sana de eventuales eflorescencias de sales presentes.</p> <p>La temperatura ambiental debe estar entre los 10 y 25 °C. Tampoco debe estar expuesta a la radiación directa del sol, al fuerte viento, nieblas o humedades relativas que puedan provocar condensación. El efecto hidrofugante se manifiesta solo después de 48 horas de su aplicación.</p> <p>Silo 112® está disponible en confecciones de envases de 5 y 25 litros.</p>	

ANEXO 3. FICHAS DE LOS HIDROFUGANTES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

FLUORMET CP®	
COMPOSICIÓN	
Es un consolidante protectorio a base de fluorelastómeros y polímeros acrílicos.	
CARACTERÍSTICAS	
Fluormet CP® tiene un óptimo poder protectorio y consolidante, una fácil aplicación, una completa reversibilidad en acetona, inercia química y una elevada resistencia a los agentes atmosféricos y ausencia de variaciones cromáticas del material tratado.	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Aspecto	Líquido transparente incoloro
Tiempo de secado	Aprox. 10 horas a 23°C
Densidad	0,86 ± 0,03 kg/l (ASTM D 792)
USOS	
<p>Fluormet CP® está listo para su uso. Se puede aplicar a pincel, por inmersión, inyectado, con equipos de pulverización, sobre soportes secos y limpios.</p> <p>No aplicar a temperaturas menores de 5 °C</p> <p>Fluormet CP® es disponible en confecciones de 1, 5 y 25 litros.</p>	



ESTEL 1100®	
COMPOSICIÓN	
Compuesto por esteres etílicos del grupo silíceo, disueltos en agua mineral para un grado de absorción óptimo.	
CARACTERÍSTICAS	
<p>La presencia simultánea en la cadena polimérica del gel, de unidades siloxánicas hidrófobas, permite obtener en las superficies tratadas una eficaz acción hidrorrepelente preservándolas de la degradación de los agentes atmosféricos.</p> <p>El Estel 1100® no provoca subproductos secundarios perjudiciales, es uniformemente absorbido por la piedra y alcanza todo el material alterado, uniéndolo a la parte más interna. Deja el material tratado permeable al vapor de agua y deja inalterado el aspecto exterior de la piedra evitando formaciones de manchas o de películas brillantes y amarilleo bajo la acción de los rayos UV.</p>	
	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Principios activos	Tetra-etil-orto-silicato y siloxanos oligomeros.
Contenido principios activos (%)	75
Solvente	White Spirit D40
Viscosidad (cp 20°C)	5,1
Densidad (Kg/l)	0,95
Residuo seco	Mínimo 35
USOS	
<p>Estel 1100® está listo para su uso, fácil y seguro de emplear, apto para todo tipo de soporte material absorbente.</p> <p>La superficie debe estar seca, limpia y sana de eventuales fluorescencias de sales y la temperatura atmosférica debe estar comprendida entre 10 y 25 °C. La superficie no debe estar expuesta al sol al menos 24 horas antes de su aplicación. Por sus propiedades hidrorrepelente no es adecuado para ejecutar intervenciones de preconsolidación.</p> <p>Puede ser aplicado por inmersión, mediante brochas de cerdas o mediante rociado a baja presión (0,5 bar max).</p> <p>Completa su reacción después de aproximadamente cuatro semanas con temperatura ambiente de 20°C y una humedad relativa del 40-50%</p> <p>Estel 1100® está disponible en envases de 1, 5 y 25 litros.</p>	

ANEXO 3. FICHAS DE LOS HIDROFUGANTES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

PARALOID B-72®	
COMPOSICIÓN	
Es una resina de polímeros de acrílico y metacrílico, ácidos y ésteres.	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Varían en función de su composición química y condiciones de polimerización. Se trata de films transparentes, resistentes a la decoloración, incluso a las altas temperaturas. Gran durabilidad y excelente resistencia al agua, alcohol, álcalis y ácidos. También ofrece una gran resistencia a los aceites minerales, vegetales y grasa, una estabilidad química y excelente flexibilidad.</p>	
	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Solubilidad	n-butanol, diacetona alcohol, cloruro de metileno, dicloruro de etileno, tricloroetileno, etil aacetato, amil acetato, toroetileno, etil acetato, amil acetato tolueno, xileno, acetona, metil etil acetona, dimetilformamida, cellosolve
Compatibilidad	Resinas vinílicas y siliconas
Presentación en grano	Grano
Temperatura de transición vítrea (tg)	40°C
Punto de reblandecimiento	70°C aprox.
Punto de fusión	150°C aprox.
Viscosidad (Brookfield cps. 25°C)	3100-6200 en 50% en tolueno.
Inflamabilidad	Combustible, poco riesgo de explosión.
Fuego	Extinción con dióxido de carbono
Efectos exposición	Irritación de piel, ojos, nariz, garganta y aparato respiratorio.
USOS	
<p>Se utiliza en conservación de arte desde los años 50 como adhesivo para la consolidación o como barniz. Para cualquier otro trabajo con el Paraloid B72® es la concentración de la solución lo que determina el éxito de la intervención. Los test o pruebas permiten escoger el grado de concentración y el disolvente apropiado para obtener una penetración de la resina y una consolidación suficiente del objeto.</p> <p>Es aconsejable trabajar con concentraciones bajas, y si es necesario, repetir las aplicaciones. Una concentración más elevada podría provocar una saturación indeseable sobre la superficie del objeto tratado.</p> <p>Uno de los problemas que presenta es el de la retención del solvente, más especialmente cuando se utilizan disolventes de velocidad de evaporación lenta sobre superficies porosas. El tiempo de secado se prolonga, y en algunos casos días o semanas antes de que el disolvente se haya evaporado del todo.</p> <p>Los excesos o brillos de resina pueden ser eliminados con tolueno</p>	

HIDRÓXIDO DE BARIO		
COMPOSICIÓN		
Es un compuesto químico, en forma de polvo blanco e inodoro. Es una reacción del carbonato de amonio ($BaCO_3$) y sulfato de bario ($BaSO_4$), que con el anhídrido carbónico (CO_2) presentes en la atmósfera se produce carbonatación del bario ($BaCO_3$). Ésta es la acción consolidante.		
CARACTERÍSTICAS		
Se trata de una reacción con la misma naturaleza que la obra, no impide futuras intervenciones por lo que es bastante compatible. No es una sustancia pelicular, no impermeabiliza pues solo reduce la porosidad superficial). Tiene una buena estabilidad, con métodos contrastados y apoyos bibliográficos. Es reversible y se puede volver a repetir el proceso.		
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición	>95°C	
Punto de fusión	78°C	
Densidad (20/4)	2,18	
Solubilidad	56gr/l en agua a 15°C	
Reacción	Con el CO_2 para formar el carbonato de bario, poco soluble en agua.	
USOS		
<p>Se usa como consolidación con la formulación de una compresa con pulpa de papel (150-200gr), agua desionizada (1litro) e hidróxido de bario (100 gr) en tiempo de contacto de 6 a 8 horas.</p> <p>Especial cuidado con los pigmentos a base de cobre (como la Malaquita o azurita). Tampoco en zonas donde haya presencia de aglutinantes proteicos (colas animales o caseína) ya que pueden ser atacados por la basicidad del carbonato de amonio.</p> <p>No utilizar bajo ningún concepto en pinturas al oleo porque el hidróxido de bario saponifica las grasas, ni en técnicas plásticas por la falta de porosidad. No usa en presencia de nitratos ni cloruros porque se solubilizan y pueden cristalizar en cambios de humedad.</p>		

ANEXO 3. FICHAS DE LOS HIDROFUGANTES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

OXALATO AMÓNICO	
COMPOSICIÓN	
Se trata de un polvo blanco, inodoro. Es una sal $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_4$ que reacciona con el carbonato de calcio presente transformándose en oxalato de amonio.	
CARACTERÍSTICAS	
Una vez aplicado reacciona con el carbonato de calcio presente, transformándose en el oxalato de calcio, insoluble y resistente a ácidos y bases. Reaplicabilidad, durabilidad, compatibilidad con el sustrato	
	
PROPIEDADES FÍSICAS	
pH (50gr/l a 25°C)	~6,3
Punto de fusión	70°C
Solubilidad	~45gr/l en agua a 20°C
Solubilidad	En etanol poco soluble
USOS	
<p>Los tiempos de contacto puede variar notablemente, de 6 a 10 horas por fresco, hasta 24 a 36 horas para materiales pétreos.</p> <p>Debe ser seleccionado un soportante idóneo (pulpa de celulosa, sepiolita...) que favorezca la penetración en profundidad del oxalato de amonio, además de determinar con pruebas los tiempos de contacto en relación a los condicionantes ambientales y del sustrato mismo. Si se regulan bien estos factores se evitará la formación de velos blanquecinos de difícil eliminación. Aunque es difícil determinar la profundidad de penetración del tratamiento parece acertado que no vaya más de 2 mm, con una deposición concentrada principalmente hacia el exterior.</p> <p>No puede aplicarse sobre pigmentos de cobre (azurita o malaquita) dado que están presentes los iones de amonio.</p>	

ANEXO 4. DATOS COLORIMÉTRICOS

ANEXO 4. ESTUDIO COLORIMÉTRICO

ANTES	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h°	$\delta(h^\circ)$
CAS10%-SP-AZ-RIG	71,972	0,003	-5,564	0,009	-23,323	0,011	23,977	0,009	256,58	0,03
CAS10%-SP-AZ-VEL	69,372	0,009	-5,81	0,02	-26,92	0,02	27,543	0,018	257,82	0,05
CAS10%-SP-VER-RIG	69,238	0,013	-9,19	0,04	20,65	0,05	22,60	0,06	113,98	0,04
CAS10%-SP-VER-VEL	59,95	0,04	-11,388	0,011	21,191	0,013	24,057	0,014	118,25	0,02
CAS10%-SP-OC-RIG	64,19	0,05	19,292	0,009	33,19	0,03	38,39	0,03	59,835	0,009
CAS10%-SP-OC-VEL	62,8799	0,0013	18,245	0,017	31,746	0,012	36,615	0,003	60,11	0,03
CAS10%-SP-SIE-RIG	65,068	0,008	6,877	0,005	18,153	0,013	19,412	0,010	69,25	0,03
CAS10%-SP-SIE-VEL	52,545	0,014	8,427	0,009	20,961	0,024	22,59	0,03	68,099	0,003
CAS10%-SP-ROJO-RIG	53,226	0,011	43,172	0,017	23,281	0,018	49,05	0,02	28,336	0,012
CAS10%-SP-ROJO-VEL	47,779	0,007	51,076	0,019	29,294	0,009	58,880	0,012	29,836	0,017
CAS10%-SP-NEG-RIG	57,710	0,008	0,35	0,02	1,993	0,014	2,023	0,018	80,1	0,5
CAS10%-SP-NEG-VEL	53,274	0,003	0,17	0,02	1,876	0,009	1,884	0,007	84,9	0,7

DEPUÉS	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h°	$\delta(h^\circ)$
CAS10%-SP-AZ-RIG	76,005	0,001	-4,707	0,010	-15,175	0,021	15,889	0,017	252,767	0,057
CAS10%-SP-AZ-VEL	76,380	0,010	-4,675	0,007	-16,372	0,016	17,026	0,015	254,062	0,032
CAS10%-SP-VER-RIG	90,100	0,023	1,719	0,012	11,329	0,011	11,459	0,009	81,373	0,067
CAS10%-SP-VER-VEL	89,755	0,006	2,041	0,005	11,437	0,002	11,618	0,002	79,882	0,021
CAS10%-SP-OC-RIG	72,938	0,008	13,713	0,011	23,735	0,007	27,412	0,001	59,982	0,026
CAS10%-SP-OC-VEL	68,289	0,005	17,309	0,009	29,892	0,016	34,542	0,010	59,928	0,025
CAS10%-SP-SIE-RIG	77,761	0,004	4,262	0,009	14,772	0,006	15,374	0,004	73,904	0,036
CAS10%-SP-SIE-VEL	71,360	0,009	5,283	0,011	18,150	0,013	18,904	0,011	73,772	0,040
CAS10%-SP-ROJO-RIG	70,411	0,004	23,511	0,004	14,138	0,009	27,435	0,003	31,021	0,019
CAS10%-SP-ROJO-VEL	59,352	0,121	34,995	0,142	19,721	0,058	40,169	0,151	29,404	0,041
CAS10%-SP-NEG-RIG	87,880	0,011	1,313	0,003	6,907	0,014	7,030	0,014	79,237	0,035
CAS10%-SP-NEG-VEL	88,490	0,004	1,150	0,005	6,356	0,016	6,459	0,015	79,746	0,060

ANTES	L*(SCI)	L* (SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	C*(SCI)	C*(SCE)	$\Delta C^*(SCE-SCI)$	h°(SCI)	h° (SCE)	$\Delta h^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%-SP-AZU-RIG	71,785	71,972	0,187	24,359	23,977	-0,382	256,695	256,58	-0,113	0,440
CAS10%-SP-AZU-VEL	69,148	69,372	0,224	27,951	27,543	-0,408	257,93	257,82	-0,107	0,478
CAS10%-SP-VER-RIG	68,973	69,238	0,265	22,74	22,60	-0,139	114,05	113,98	-0,067	0,307
CAS10%-SP-VERVEL	59,57	59,95	0,386	24,25	24,057	-0,194	118,29	118,25	-0,038	0,434
CAS10%-SP-OCR-RIG	63,89	64,19	0,298	38,85	38,39	-0,455	59,809	59,835	0,026	0,544
CAS10%-SP-OCR-VEL	62,6038	62,8799	0,276	37,058	36,615	-0,443	60,06	60,11	0,048	0,524
CAS10%-SP-SIE-RIG	64,758	65,068	0,310	19,549	19,412	-0,136	69,056	69,25	0,195	0,391
CAS10%-SP-SIE-VEL	52,069	52,545	0,476	22,86	22,59	-0,273	67,964	68,099	0,135	0,565
CAS10%-SP-ROJ-RIG	52,849	53,226	0,377	49,793	49,05	-0,744	28,421	28,336	-0,084	0,838
CAS10%-SP-ROJ-VEL	47,349	47,779	0,430	59,954	58,880	-1,073	30,127	29,836	-0,291	1,192
CAS10%-SP-NEG-RIG	57,282	57,710	0,428	1,905	2,023	0,118	78,0	80,1	2,115	2,162
CAS10%-SP-NEG-VEL	52,801	53,274	0,473	1,7633	1,884	0,121	82,7	84,9	2,145	2,200

DESPUÉS	L*(SCI)	L* (SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	C*(SCI)	C*(SCE)	$\Delta C^*(SCE-SCI)$	h°(SCI)	h° (SCE)	$\Delta h^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%-SP-AZU-RIG	75,702	76,0047	0,303	16,123	15,889	-0,235	252,91	252,77	-0,142	0,385
CAS10%-SP-AZU-VEL	76,053	76,380	0,327	17,266	17,026	-0,239	254,18	254,06	-0,118	0,406
CAS10%-SP-VER-RIG	89,93	90,10	0,174	11,528	11,459	-0,069	81,37	81,37	-0,001	0,187
CAS10%-SP-VERVEL	89,606	89,755	0,150	11,677	11,618	-0,059	79,865	79,88	0,017	0,161
CAS10%-SP-OCR-RIG	72,597	72,938	0,341	27,676	27,4118	-0,264	59,827	59,98	0,155	0,438
CAS10%-SP-OCR-VEL	67,933	68,289	0,356	34,942	34,542	-0,401	59,82	59,93	0,105	0,539
CAS10%-SP-SIE-RIG	77,443	77,761	0,319	15,477	15,374	-0,103	73,69	73,90	0,210	0,340
CAS10%-SP-SIE-VEL	70,980	71,360	0,380	19,034	18,904	-0,131	73,52	73,77	0,253	0,411
CAS10%-SP-ROJ-RIG	70,042	70,411	0,369	27,755	27,435	-0,320	30,825	31,021	0,196	0,497
CAS10%-SP-ROJ-VEL	58,89	59,35	0,465	40,75	40,17	-0,580	29,360	29,40	0,044	0,744
CAS10%-SP-NEG-RIG	87,700	87,880	0,180	7,041	7,030	-0,010	79,10	79,24	0,137	0,181
CAS10%-SP-NEG-VEL	88,337	88,490	0,152	6,471	6,459	-0,013	79,63	79,75	0,111	0,154

ANTES	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
CAS10%-SP-AZ-RIG	59,91	62,13	65,13	67,01	67,88	68,09	68,31	67,06	66,47	67,78	66,20	60,14	52,20	45,02	39,83	37,36	35,91	33,93	32,63	32,47	32,89	33,55	33,48	33,90	36,40	42,25	51,08	61,53	71,50	79,23	83,80
CAS10%SPAZVEL	59,93	61,85	64,79	66,54	67,15	67,29	67,18	65,64	64,73	65,84	63,97	57,33	48,84	41,21	35,68	33,12	31,65	29,58	28,22	28,02	28,39	28,99	28,92	29,30	31,89	37,67	46,49	56,87	67,23	75,91	81,87
CAS10%SPVERRIG	14,01	15,62	17,85	20,03	22,70	25,08	27,36	28,79	30,65	32,45	34,36	36,48	38,58	41,06	43,42	44,95	45,95	46,18	44,73	41,95	38,62	35,65	33,40	31,99	30,69	30,26	31,01	32,82	34,64	35,08	35,04
CAS10%SPVERVEL	7,95	9,24	10,70	12,47	14,53	16,47	18,18	19,40	20,81	22,07	23,80	25,67	27,77	29,72	31,42	32,99	34,03	33,97	32,38	29,47	25,98	23,11	21,05	19,68	18,52	18,03	18,72	20,23	21,73	21,97	21,87
CAS10%SPOCRIG	10,37	10,94	11,61	12,71	13,90	14,77	15,13	15,31	15,81	16,78	18,17	19,76	21,67	23,97	26,73	30,08	34,30	39,05	43,65	47,65	50,46	52,43	53,66	54,55	55,16	55,94	56,68	57,62	58,64	59,97	61,26
CAS10%SPOCVL	10,13	10,73	11,38	12,44	13,62	14,47	14,79	14,92	15,38	16,25	17,60	19,17	21,05	23,15	25,65	28,85	32,78	37,07	41,24	44,87	47,45	49,24	50,38	51,13	51,65	52,39	53,05	53,92	54,89	56,06	57,34
CAS10%SPSIERIG	17,74	18,58	19,44	20,46	21,64	22,55	23,26	23,65	24,58	25,16	26,33	27,74	29,47	31,02	32,38	34,05	35,79	37,21	38,48	39,86	40,98	42,06	43,28	44,28	45,26	46,35	47,38	48,29	49,24	49,99	50,85
CAS10%SPSIEVEL	8,35	8,81	9,39	10,08	10,82	11,47	12,01	12,35	12,89	13,59	14,40	15,35	16,52	17,84	19,23	20,55	21,80	23,02	24,13	25,29	26,25	27,27	28,28	29,31	30,22	31,27	32,21	33,16	33,98	34,87	35,67
CAS10%SPROJORG	10,69	10,68	10,88	11,01	11,06	11,08	11,16	11,06	11,16	11,43	11,38	11,33	11,47	11,94	12,34	12,32	12,39	13,05	16,17	25,31	39,88	55,68	68,52	76,11	79,64	81,41	82,20	82,61	82,99	83,43	83,64
CAS10%SPROJVEL	6,41	6,48	6,49	6,62	6,60	6,56	6,58	6,48	6,55	6,60	6,55	6,56	6,79	7,05	7,18	7,26	7,39	8,03	11,12	20,16	34,85	51,31	65,57	74,68	79,42	81,84	82,96	83,54	84,01	84,56	84,80
CAS10%SPNEGRIG	23,16	23,52	23,87	24,13	24,41	24,52	24,65	24,61	24,93	24,76	24,90	25,24	25,60	25,66	25,49	25,55	25,78	25,91	25,95	26,14	26,19	26,22	26,39	26,42	26,36	26,46	26,49	26,56	26,60	26,65	26,70
CAS10%SPNEGVEL	19,24	19,55	19,76	20,08	20,21	20,33	20,44	20,51	20,62	20,70	20,85	20,97	21,12	21,17	21,25	21,36	21,44	21,50	21,56	21,70	21,67	21,69	21,78	21,75	21,73	21,78	21,81	21,87	21,91	21,95	21,99

DESPUES	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
CAS10%SPAZRIG	57,65	59,62	62,19	64,15	65,45	66,23	66,75	66,22	66,10	67,33	66,57	62,41	56,47	50,94	46,77	44,76	43,59	41,82	40,65	40,57	41,02	41,80	41,77	42,19	44,68	50,20	57,94	66,65	74,76	80,98	84,79
CAS10%SPAZVEL	60,80	62,60	64,95	66,61	67,77	68,27	68,69	67,94	67,65	68,62	67,69	63,37	57,37	51,69	47,28	45,17	43,96	42,10	40,79	40,71	41,14	41,83	41,85	42,29	44,83	50,20	57,52	65,66	73,52	80,08	84,69
CAS10%SPVERRIG	52,60	54,73	56,81	59,15	61,31	63,09	64,33	65,30	66,42	67,48	69,08	70,73	72,28	73,79	75,35	76,93	78,56	79,95	80,88	81,63	81,91	82,18	82,46	82,69	82,78	83,28	83,58	83,93	84,42	84,92	85,27
CAS10%SPVERVEL	52,39	54,23	56,25	58,50	60,58	62,32	63,60	64,54	65,59	66,95	68,43	69,84	71,19	72,77	74,59	76,17	77,76	79,22	80,23	81,10	81,53	81,93	82,27	82,56	82,73	83,19	83,52	83,83	84,29	84,75	85,08
CAS10%SPOCRIG	21,32	22,21	23,14	24,47	25,99	27,08	27,52	27,93	28,48	29,51	30,96	32,62	34,38	36,59	39,18	42,08	45,91	50,18	54,18	57,72	60,15	61,88	63,01	63,82	64,36	65,18	65,83	66,59	67,57	68,71	69,86
CAS10%SPOCVL	13,92	14,60	15,38	16,68	18,06	19,08	19,52	19,81	20,39	21,41	22,88	24,56	26,47	28,81	31,62	34,99	39,24	44,00	48,61	52,61	55,35	57,26	58,58	59,48	60,11	61,02	61,81	62,71	63,84	65,18	66,53
CAS10%SPSIERIG	31,61	33,06	34,47	36,22	37,90	39,30	40,27	41,04	42,08	42,93	44,32	45,99	47,76	49,36	50,81	52,46	54,21	55,61	56,82	58,13	59,09	60,05	61,11	62,04	62,75	63,73	64,52	65,15	65,97	66,66	67,33
CAS10%SPSIEVEL	21,70	22,79	24,18	25,66	27,32	28,60	29,71	30,46	31,53	32,65	34,01	35,52	37,13	38,93	40,80	42,45	44,04	45,59	46,92	48,21	49,29	50,36	51,45	52,50	53,37	54,47	55,35	56,13	56,95	57,90	58,68
CAS10%SPROJORG	28,01	28,43	29,09	29,47	29,94	30,24	30,51	30,50	30,87	31,05	31,28	31,62	32,16	32,99	33,53	33,78	34,35	35,55	39,07	47,05	58,20	69,30	77,53	81,85	83,69	84,81	85,35	85,63	86,03	86,51	86,77
CAS10%SPROJVEL	15,18	15,38	15,64	15,93	16,15	16,25	16,44	16,39	16,62	16,76	16,81	17,00	17,41	18,02	18,50	18,68	19,06	20,15	23,57	31,85	44,32	58,00	69,96	77,73	81,80	84,08	85,10	85,69	86,20	86,84	87,17
CAS10%SPNEGRIG	57,07	58,53	60,00	61,38	62,69	63,63	64,41	64,90	65,62	66,27	67,23	68,23	69,19	70,09	70,86	71,65	72,65	73,47	74,05	74,71	75,05	75,41	75,83	76,11	76,16	76,59	76,82	76,98	77,25	77,62	77,82
CAS10%SPNEGVEL	58,93	60,44	61,95	63,34	64,61	65,47	66,20	66,66	67,42	68,00	68,88	69,82	70,73	71,55	72,23	72,97	73,88	74,61	75,16	75,75	76,11	76,42	76,82	77,08	77,14	77,51	77,72	77,88	78,17	78,50	78,67

REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

ANTES	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h°	$\delta(h^\circ)$
CAS10%-ACRI5%-AZ-RIG	66,353	0,011	-6,775	0,004	-29,0407	0,0007	29,8206	0,0012	256,868	0,007
CAS10%-ACRI5%-AZ-VEL	63,586	0,017	-6,82	0,02	-32,107	0,013	32,822	0,010	258,02	0,04
CAS10%-ACRI5%-VER-RIG	67,761	0,008	-8,874	0,014	19,544	0,015	21,465	0,018	114,42	0,03
CAS10%-ACRI5%-VER-VEL	61,0	0,4	-9,703	0,019	20,93	0,03	23,074	0,026	114,87	0,05
CAS10%-ACRI5%-OC-RIG	68,093	0,006	16,230	0,010	27,950	0,014	32,321	0,017	59,857	0,008
CAS10%-ACRI5%-OC-VEL	58,31	0,02	20,782	0,018	34,403	0,005	40,193	0,009	58,87	0,02
CAS10%-ACRI5%-SIE-RIG	60,134	0,009	7,715	0,015	21,073	0,016	22,441	0,014	69,89	0,04
CAS10%-ACRI5%-SIE-VEL	58,50	0,07	6,854	0,006	20,370	0,018	21,492	0,016	71,40	0,03
CAS10%-ACRI5%-ROJO-RIG	54,15	0,02	42,379	0,010	22,214	0,013	47,848	0,011	27,663	0,015
CAS10%-ACRI5%-ROJO-VEL	44,618	0,014	53,33	0,04	33,664	0,007	63,07	0,03	32,26	0,02
CAS10%-ACRI5%-NEG-RIG	48,050	0,009	0,004	0,012	1,127	0,010	1,127	0,010	89,8	0,6
CAS10%-ACRI5%-NEG-VEL	38,358	0,015	0,06	0,02	1,132	0,009	1,133	0,008	87,10	1,06

DEPUÉS	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h°	$\delta(h^\circ)$
CAS10%-ACRI5%-AZ-RIG	68,319	0,016	-6,076	0,016	-20,928	0,015	21,792	0,012	253,81	0,05
CAS10%-ACRI5%-AZ-VEL	65,750	0,004	-6,256	0,020	-23,15	0,02	23,977	0,017	254,88	0,06
CAS10%-ACRI5%-VER-RIG	70,7235	0,0018	1,643	0,012	23,01	0,02	23,069	0,020	85,92	0,03
CAS10%-ACRI5%-VER-VEL	63,325	0,005	0,14	0,02	26,149	0,013	26,149	0,013	89,70	0,05
CAS10%-ACRI5%-OC-RIG	70,998	0,006	13,598	0,003	21,770	0,014	25,668	0,013	58,012	0,013
CAS10%-ACRI5%-OC-VEL	61,960	0,014	18,082	0,015	28,093	0,009	33,409	0,016	57,232	0,013
CAS10%-ACRI5%-SIE-RIG	66,117	0,005	6,024	0,010	18,037	0,015	19,016	0,016	71,53	0,02
CAS10%-ACRI5%-SIE-VEL	63,134	0,005	5,745	0,013	16,969	0,008	17,915	0,003	71,30	0,05
CAS10%-ACRI5%-ROJO-RIG	70,802	0,014	20,92	0,02	12,620	0,007	24,429	0,017	31,10	0,04
CAS10%-ACRI5%-ROJO-VEL	54,307	0,015	38,63	0,03	21,38	0,02	44,15	0,03	28,96	0,03
CAS10%-ACRI5%-NEG-RIG	81,055	0,003	1,076	0,010	5,609	0,009	5,712	0,008	79,14	0,11
CAS10%-ACRI5%-NEG-VEL	73,552	0,018	0,687	0,009	5,19	0,02	5,23	0,02	82,45	0,10

ANTES	L*(SCI)	L*(SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	C*(SCI)	C*(SCE)	$\Delta C^*(SCE-SCI)$	h°(SCI)	h°(SCE)	$\Delta h^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%-ACRI5%-AZ-RIG	66,118	66,353	0,235	30,264	29,8206	-0,444	256,98	256,868	-0,117	0,516
CAS10%-ACRI5%-AZ-VEL	63,315	63,586	0,271	33,288	32,822	-0,466	258,13	258,02	-0,116	0,551
CAS10%-ACRI5%-VER-RIG	67,506	67,761	0,255	21,578	21,465	-0,114	114,490	114,42	-0,069	0,287
CAS10%-ACRI5%-VER-VEL	60,7	61,0	0,377	23,237	23,074	-0,164	114,89	114,87	-0,027	0,412
CAS10%-ACRI5%-OC-RIG	67,836	68,093	0,257	32,664	32,321	-0,343	59,758	59,857	0,099	0,440
CAS10%-ACRI5%-OC-VEL	57,96	58,31	0,352	40,734	40,193	-0,541	58,857	58,87	0,008	0,645
CAS10%-ACRI5%-SIE-RIG	59,748	60,134	0,387	22,637	22,441	-0,196	69,71	69,89	0,182	0,470
CAS10%-ACRI5%-SIE-VEL	58,10	58,50	0,398	21,671	21,492	-0,179	71,210	71,40	0,194	0,478
CAS10%-ACRI5%-ROJO-RIG	53,76	54,15	0,394	48,542	47,848	-0,694	27,669	27,663	-0,006	0,798
CAS10%-ACRI5%-ROJO-VEL	44,090	44,618	0,528	64,400	63,07	-1,330	32,67	32,26	-0,406	1,487
CAS10%-ACRI5%-NEG-RIG	47,472	48,050	0,578	0,989	1,127	0,138	87,0	89,8	2,820	2,881
CAS10%-ACRI5%-NEG-VEL	37,587	38,358	0,770	1,003	1,133	0,130	83,8	87,10	3,335	3,426

DESPUÉS	L*(SCI)	L*(SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	C*(SCI)	C*(SCE)	$\Delta C^*(SCE-SCI)$	h°(SCI)	h°(SCE)	$\Delta h^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%-ACRI5%-AZ-RIG	67,952	68,319	0,367	22,089	21,792	-0,297	253,95	253,81	-0,145	0,475
CAS10%-ACRI5%-AZ-VEL	65,3516	65,750	0,398	24,310	23,977	-0,333	255,03	254,88	-0,154	0,523
CAS10%-ACRI5%-VER-RIG	70,366	70,7235	0,357	23,209	23,069	-0,139	85,77	85,92	0,149	0,388
CAS10%-ACRI5%-VER-VEL	62,864	63,325	0,460	26,362	26,149	-0,213	89,58	89,70	0,121	0,510
CAS10%-ACRI5%-OC-RIG	70,615	70,998	0,383	25,916	25,668	-0,248	57,84	58,012	0,176	0,464
CAS10%-ACRI5%-OC-VEL	61,509	61,960	0,451	33,801	33,409	-0,392	57,109	57,232	0,123	0,602
CAS10%-ACRI5%-SIE-RIG	65,675	66,117	0,442	19,144	19,016	-0,128	71,25	71,53	0,282	0,470
CAS10%-ACRI5%-SIE-VEL	62,676	63,134	0,458	18,0380	17,915	-0,123	71,00	71,30	0,293	0,483
CAS10%-ACRI5%-ROJO-RIG	70,435	70,802	0,367	24,728	24,429	-0,299	30,90	31,10	0,207	0,482
CAS10%-ACRI5%-ROJO-VEL	53,791	54,307	0,516	44,85	44,15	-0,695	28,96	28,96	0,000	0,866
CAS10%-ACRI5%-NEG-RIG	80,791	81,055	0,264	5,698	5,712	0,014	78,73	79,14	0,411	0,268
CAS10%-ACRI5%-NEG-VEL	73,194	73,552	0,358	5,195	5,23	0,037	81,84	82,45	0,609	0,364

ANTES	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
CAS10%ACRI5%AZRIG	55,17	57,47	60,72	62,71	63,62	63,85	64,00	62,44	61,75	63,02	61,01	53,95	44,95	37,15	31,54	28,77	27,21	25,10	23,66	23,49	23,89	24,49	24,42	24,83	27,35	33,37	42,64	54,07	65,81	75,50	81,65
CAS10%ACRI5%AZVEL	53,02	55,44	58,87	61,00	61,95	62,17	62,24	60,49	59,54	60,96	58,68	50,82	41,22	33,17	27,56	24,86	23,40	21,44	20,07	19,88	20,23	20,83	20,74	21,09	23,41	29,04	38,20	50,04	62,95	74,01	81,09
CAS10%ACRI5%VERRIG	14,04	15,72	17,36	19,75	22,03	24,35	26,15	27,87	29,15	30,80	32,82	34,78	36,87	38,81	40,71	42,55	43,74	43,83	42,54	39,88	36,46	33,73	31,61	30,08	29,00	28,63	29,47	31,35	33,00	33,06	32,90
CAS10%ACRI5%VERVEL	8,88	10,22	11,70	13,50	15,58	17,50	19,12	20,36	21,72	22,99	24,72	26,60	28,61	30,48	32,24	33,90	35,02	35,13	33,80	31,23	27,97	25,34	23,39	22,02	21,00	20,66	21,36	22,99	24,55	24,55	24,17
CAS10%ACRI5%OCRIG	15,48	16,11	16,90	18,12	19,38	20,30	20,74	20,96	21,47	22,70	24,09	25,50	27,40	29,63	32,36	35,64	39,54	43,88	48,13	51,82	54,35	56,17	57,31	58,12	58,66	59,36	60,12	60,90	61,89	63,09	64,29
CAS10%ACRI5%OCVEL	6,94	7,45	7,99	8,86	9,83	10,53	10,78	10,88	11,35	12,07	13,15	14,50	16,15	17,98	20,23	23,19	26,97	31,33	35,66	39,52	42,28	44,12	45,31	46,15	46,69	47,40	48,17	48,98	50,00	51,28	52,61
CAS10%ACRI5%SIERIG	12,14	12,98	13,59	14,80	15,82	16,80	17,38	18,10	18,62	19,50	20,70	22,00	23,54	25,03	26,56	28,26	29,83	31,25	32,64	34,02	35,10	36,23	37,30	38,32	39,28	40,33	41,31	42,21	42,96	43,85	44,56
CAS10%ACRI5%SIEVEL	11,10	11,90	12,74	13,82	14,91	15,85	16,52	17,04	17,72	18,51	19,58	20,83	22,22	23,72	25,18	26,60	27,96	29,23	30,41	31,62	32,61	33,52	34,43	35,32	36,13	37,04	37,82	38,59	39,29	40,02	40,66
CAS10%ACRI5%ROJORIG	11,55	11,69	11,79	11,98	12,02	12,06	12,06	12,08	12,10	12,21	12,19	12,27	12,44	12,82	13,08	13,08	13,25	13,93	17,04	26,06	40,49	56,36	69,50	77,36	81,04	82,97	83,83	84,43	84,84	85,39	85,61
CAS10%ACRI5%ROJOVEL	4,14	4,22	4,26	4,43	4,44	4,45	4,48	4,42	4,51	4,61	4,58	4,60	4,82	5,11	5,31	5,39	5,57	6,18	8,98	17,23	30,82	46,71	61,20	70,97	76,25	79,04	80,38	81,13	81,72	82,33	82,54
CAS10%ACRI5%NEGRIG	15,49	15,73	16,00	16,16	16,27	16,33	16,47	16,38	16,59	16,54	16,59	16,70	16,80	16,83	16,84	16,84	16,86	16,92	16,93	17,01	16,98	17,01	17,05	17,08	17,05	17,11	17,10	17,10	17,11	17,19	17,19
CAS10%ACRI5%NEGVEL	9,38	9,56	9,70	9,82	9,88	9,94	9,98	10,01	10,04	10,10	10,14	10,18	10,20	10,26	10,31	10,30	10,32	10,36	10,38	10,44	10,41	10,43	10,44	10,47	10,45	10,50	10,50	10,51	10,50	10,57	10,55

DESPUES	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
CAS10%ACRI5%AZRIG	50,26	52,01	54,52	56,38	57,51	58,14	58,63	57,82	57,40	58,62	57,61	52,58	45,75	39,47	34,75	32,49	31,26	29,47	28,21	28,08	28,45	28,99	28,97	29,30	31,54	36,92	45,02	55,00	64,94	73,10	78,21
CAS10%ACRI5%AZVEL	47,11	49,10	51,89	53,98	55,36	56,02	56,53	55,61	55,10	56,51	55,16	49,38	41,92	35,52	30,98	28,85	27,69	25,95	24,80	24,60	24,89	25,36	25,31	25,58	27,74	32,84	40,81	51,21	62,38	71,87	77,84
CAS10%ACRI5%VERRIG	15,86	17,45	18,89	20,96	23,12	25,01	26,35	27,61	28,80	29,95	31,90	34,09	36,39	38,54	40,60	43,19	45,90	47,76	48,68	48,56	47,40	46,36	45,82	45,40	45,06	45,19	45,82	47,14	48,50	49,25	49,96
CAS10%ACRI5%VERVEL	8,63	9,85	11,18	12,85	14,81	16,49	17,84	18,92	20,09	21,33	23,10	25,07	27,19	29,36	31,52	33,85	36,20	37,78	38,24	37,60	36,02	34,67	33,86	33,32	32,89	32,87	33,50	34,75	36,08	36,86	37,41
CAS10%ACRI5%OCRIG	21,34	22,17	22,87	24,14	25,30	26,19	26,46	26,80	27,12	27,86	29,15	30,68	32,28	34,22	36,45	39,16	42,76	46,68	50,44	53,77	56,07	57,65	58,81	59,52	59,99	60,79	61,41	62,19	63,12	64,25	65,34
CAS10%ACRI5%OCVEL	11,23	11,73	12,27	13,18	14,16	14,82	15,09	15,18	15,58	16,22	17,32	18,63	20,17	21,97	24,05	26,84	30,54	34,66	38,78	42,42	45,00	46,76	47,98	48,76	49,26	50,03	50,75	51,61	52,66	53,93	55,28
CAS10%ACRI5%SIERIG	17,63	18,49	19,59	20,74	22,09	23,12	24,01	24,53	25,47	26,37	27,49	28,83	30,23	31,88	33,51	34,90	36,44	37,94	39,16	40,43	41,50	42,52	43,68	44,72	45,58	46,66	47,61	48,44	49,28	50,16	50,93
CAS10%ACRI5%SIEVEL	16,08	16,90	17,72	18,88	19,99	20,93	21,61	22,18	22,77	23,62	24,65	25,81	27,05	28,44	29,92	31,27	32,64	33,92	35,04	36,11	37,01	37,89	38,80	39,70	40,48	41,41	42,23	42,91	43,70	44,46	45,14
CAS10%ACRI5%ROJORIG	29,30	29,80	30,49	31,03	31,48	31,69	32,10	31,99	32,37	32,67	32,82	33,05	33,53	34,29	34,92	35,25	35,73	36,83	39,91	46,82	56,60	66,44	74,07	78,32	80,27	81,52	82,09	82,51	82,98	83,42	83,73
CAS10%ACRI5%ROJOVEL	11,26	11,41	11,56	11,85	11,95	11,99	12,09	12,08	12,13	12,35	12,39	12,41	12,70	13,18	13,60	13,81	14,09	14,95	17,91	25,56	37,72	51,71	64,25	72,42	76,76	79,09	80,24	80,84	81,43	82,04	82,39
CAS10%ACRI5%NEGRIG	47,46	48,58	49,84	50,92	51,91	52,55	53,19	53,48	54,14	54,51	55,15	55,89	56,54	57,13	57,59	58,13	58,87	59,45	59,90	60,43	60,75	60,96	61,28	61,49	61,54	61,90	62,13	62,27	62,51	62,81	62,96
CAS10%ACRI5%NEGVEL	36,70	37,75	38,78	39,79	40,57	41,14	41,68	41,99	42,43	42,85	43,36	43,88	44,26	44,78	45,26	45,59	46,07	46,49	46,76	47,11	47,33	47,53	47,67	47,84	47,91	48,19	48,35	48,44	48,61	48,84	48,97

ANEXO 4. ESTUDIO COLORIMÉTRICO

ANTES	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h	$\delta(h)$
CAS10%-PA5%-AZ-RIG	63,657	0,011	-6,275	0,009	-32,527	0,006	33,127	0,007	259,081	0,014
CAS10%-PA5%-AZ-VEL	62,528	0,008	-5,591	0,011	-32,055	0,004	32,538	0,004	260,107	0,019
CAS10%-PA5%-VER-RIG	67,977	0,005	-9,348	0,016	21,813	0,015	23,731	0,018	113,20	0,03
CAS10%-PA5%-VER-VEL	54,695	0,017	-10,804	0,012	24,37	0,02	26,66	0,03	113,912	0,010
CAS10%-PA5%-OC-RIG	63,648	0,009	20,913	0,012	33,17	0,02	39,21	0,02	57,77	0,02
CAS10%-PA5%-OC-VEL	57,321	0,012	25,286	0,012	40,64	0,02	47,865	0,017	58,11	0,02
CAS10%-PA5%-SIE-RIG	46,518	0,006	10,330	0,018	24,921	0,004	26,977	0,007	67,49	0,04
CAS10%-PA5%-SIE-VEL	37,114	0,015	10,643	0,017	24,30	0,04	26,53	0,03	66,34	0,04
CAS10%-PA5%-ROJO-RIG	56,914	0,011	40,909	0,005	22,503	0,017	46,690	0,009	28,81	0,02
CAS10%-PA5%-ROJO-VEL	49,11	0,03	46,57	0,03	26,323	0,015	53,49	0,03	29,48	0,03
CAS10%-PA5%-NEG-RIG	42,376	0,011	0,327	0,009	2,422	0,008	2,444	0,008	82,3	0,2
CAS10%-PA5%-NEG-VEL	32,3	1,5	0,197	0,015	1,6	0,3	1,6	0,3	82,9	1,3

DESPUES	L*	$\delta(L^*)$	a*	$\delta(a^*)$	b*	$\delta(b^*)$	C*	$\delta(C^*)$	h°	$\delta(h^\circ)$
CAS10%-PA5%-AZ-RIG	62,600	0,017	-6,524	0,015	-30,39	0,02	31,078	0,019	257,88	0,03
CAS10%-PA5%-AZ-VEL	64,012	0,008	-6,004	0,009	-29,35	0,02	29,96	0,02	258,44	0,02
CAS10%-PA5%-VER-RIG	71,901	0,016	-0,220	0,014	23,792	0,012	23,793	0,012	90,53	0,03
CAS10%-PA5%-VER-VEL	66,248	0,008	-1,540	0,019	23,38	0,03	23,43	0,03	93,77	0,04
CAS10%-PA5%-OC-RIG	62,074	0,008	21,75	0,03	36,545	0,018	42,527	0,019	59,24	0,03
CAS10%-PA5%-OC-VEL	58,998	0,016	24,15	0,03	39,33	0,02	46,157	0,010	58,45	0,05
CAS10%-PA5%-SIE-RIG	51,25	0,02	9,819	0,012	24,90	0,03	26,77	0,03	68,479	0,016
CAS10%-PA5%-SIE-VEL	47,589	0,018	9,161	0,012	23,39	0,02	25,121	0,019	68,61	0,04
CAS10%-PA5%-ROJO-RIG	60,03	0,03	36,022	0,008	19,762	0,011	41,087	0,013	28,749	0,008
CAS10%-PA5%-ROJO-VEL	47,828	0,013	47,54	0,03	28,060	0,011	55,20	0,02	30,55	0,02
CAS10%-PA5%-NEG-RIG	50,349	0,009	0,782	0,018	3,758	0,015	3,838	0,011	78,2	0,3
CAS10%-PA5%-NEG-VEL	39,099	0,009	0,344	0,010	2,882	0,005	2,903	0,004	83,2	0,2

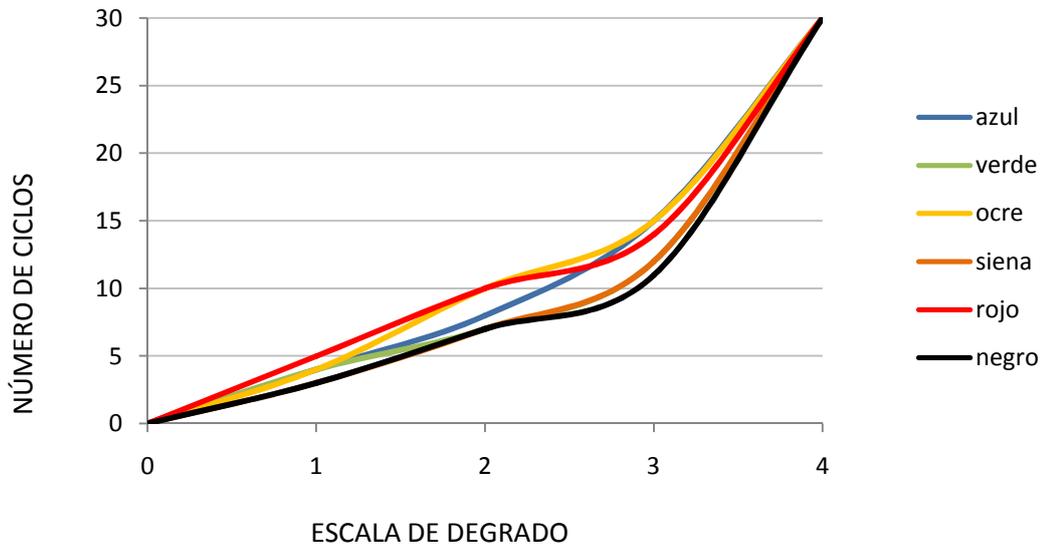
REINTEGRACIÓN DE PINTURAS MURALES EXTERIORES: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE SISTEMAS Y MATERIALES.

ANTES	L*(SCI)	L*(SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	a*(SCI)	a*(SCE)	$\Delta a^*(SCE-SCI)$	b*(SCI)	b*(SCE)	$\Delta b^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%-PA5%-AZ-RIG	63,445	63,657	0,212	-6,294	-6,275	0,019	-32,940	-32,527	0,412	0,464
CAS10%-PA5%-AZ-VEL	62,442	62,528	0,086	-5,574	-5,591	-0,017	-32,409	-32,055	0,354	0,365
CAS10%-PA5%-VER-RIG	67,738	67,977	0,240	-9,413	-9,348	0,066	21,934	21,813	-0,121	0,277
CAS10%-PA5%-VER-VEL	54,229	54,695	0,466	-10,914	-10,804	0,110	24,678	24,37	-0,311	0,571
CAS10%-PA5%-OC-RIG	63,357	63,648	0,291	21,184	20,913	-0,271	33,536	33,17	-0,366	0,540
CAS10%-PA5%-OC-VEL	56,960	57,321	0,361	25,628	25,286	-0,342	41,318	40,64	-0,678	0,840
CAS10%-PA5%-SIE-RIG	45,9729	46,518	0,545	10,546	10,330	-0,216	25,393	24,921	-0,471	0,753
CAS10%-PA5%-SIE-VEL	36,394	37,114	0,719	10,925	10,643	-0,282	25,107	24,30	-0,810	1,119
CAS10%-PA5%-ROJO-RIG	56,564	56,914	0,350	41,429	40,909	-0,520	22,744	22,503	-0,240	0,671
CAS10%-PA5%-ROJO-VEL	48,81	49,11	0,303	47,07	46,57	-0,498	26,580	26,323	-0,257	0,637
CAS10%-PA5%-NEG-RIG	41,802	42,376	0,574	0,376	0,327	-0,049	2,316	2,422	0,105	0,586
CAS10%-PA5%-NEG-VEL	31,6	32,3	0,696	0,3	0,197	-0,066	1,5	1,6	0,096	0,706

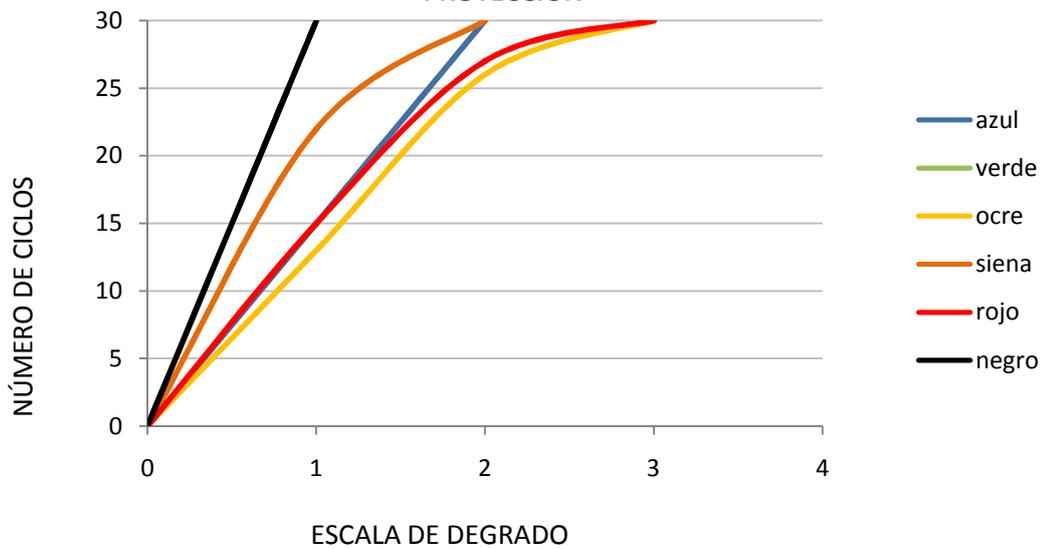
DESPUES	L*(SCI)	L*(SCE)	$\Delta L^*(SCE-SCI)$	a*(SCI)	a*(SCE)	$\Delta a^*(SCE-SCI)$	b*(SCI)	b*(SCE)	$\Delta b^*(SCE-SCI)$	ΔE^*_{ab}
CAS10%PA5%AZRIG	62,214	62,600	0,386	-6,542	-6,524	0,018	-30,724	-30,39	0,34	0,513
CAS10%PA5%AZVEL	63,768	64,012	0,244	-6,003	-6,004	-0,001	-29,617	-29,35	0,27	0,361
CAS10%PA5%VERRIG	71,546	71,901	0,355	-0,171	-0,220	-0,049	23,938	23,792	-0,15	0,387
CAS10%PA5%VERVEL	65,808	66,248	0,439	-1,509	-1,540	-0,031	23,55	23,38	-0,17	0,471
CAS10%PA5%OCRIG	61,639	62,074	0,435	22,037	21,75	-0,288	36,979	36,545	-0,43	0,679
CAS10%PA5%OCVEL	58,530	58,998	0,468	24,478	24,15	-0,324	39,90	39,33	-0,57	0,806
CAS10%PA5%SIERIG	50,664	51,25	0,582	10,013	9,819	-0,193	25,245	24,90	-0,34	0,703
CAS10%PA5%SIEVEL	46,950	47,589	0,639	9,349	9,161	-0,188	23,72	23,39	-0,33	0,745
CAS10%PA5%ROJRIG	59,53	60,03	0,496	36,504	36,022	-0,482	19,946	19,762	-0,18	0,716
CAS10%PA5%ROJVEL	47,335	47,828	0,493	48,132	47,54	-0,592	28,437	28,060	-0,38	0,858
CAS10%PA5%NEGRIG	49,760	50,349	0,589	0,857	0,782	-0,075	3,661	3,758	0,10	0,602
CAS10%PA5%NEGVEL	38,323	39,099	0,776	0,411	0,344	-0,067	2,763	2,882	0,12	0,788

**ANEXO 5. DATOS DE LA ABRASIÓN MECÁNICA Y TRANSFERENCIA QUÍMICA POR
FROTADO (TQF)**

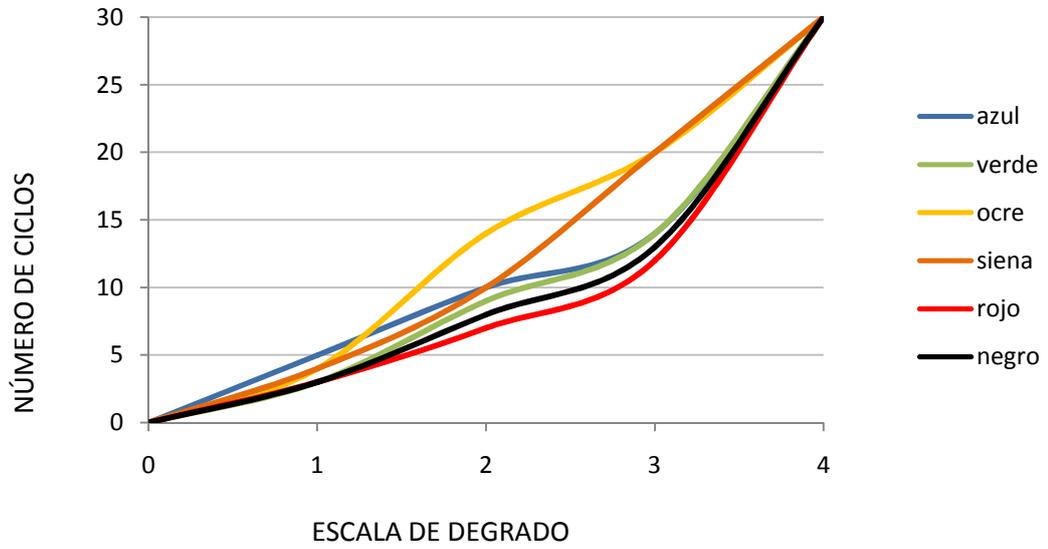
ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% SIN PROTECCION



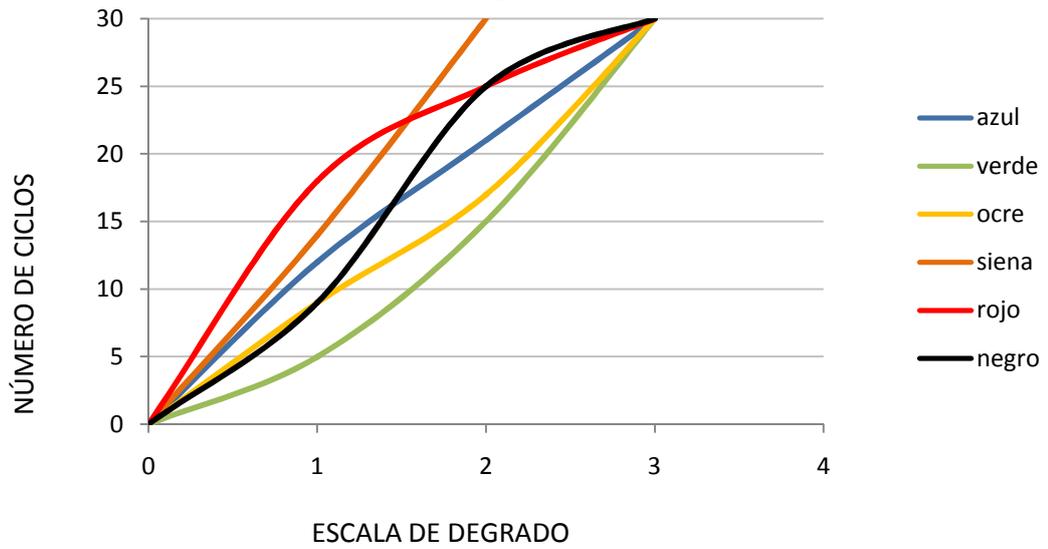
ABRASIMETRO MECÁNICO
PIGMENTOS Y ACRIL 10% SIN PROTECCION



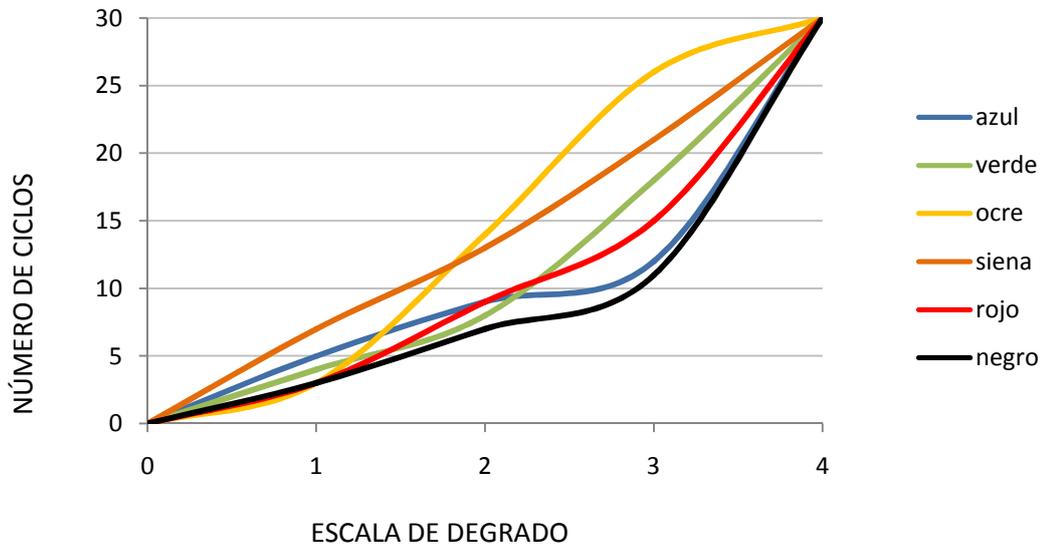
**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL SIN PROTECCION**



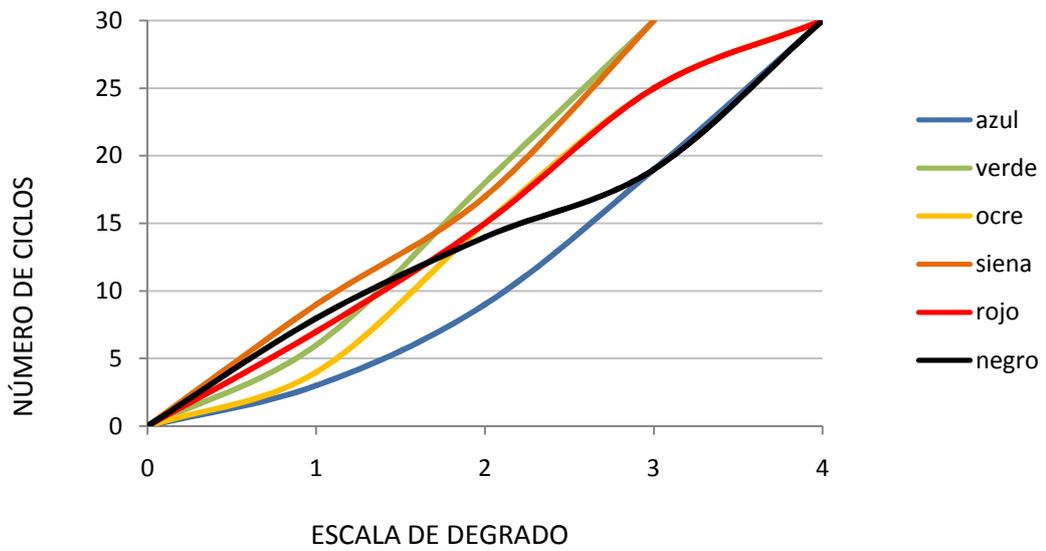
**ABRASIMETRO MECÁNICO
ACRIL 5% Y PIGMENTOS SIN
PROTECCION**

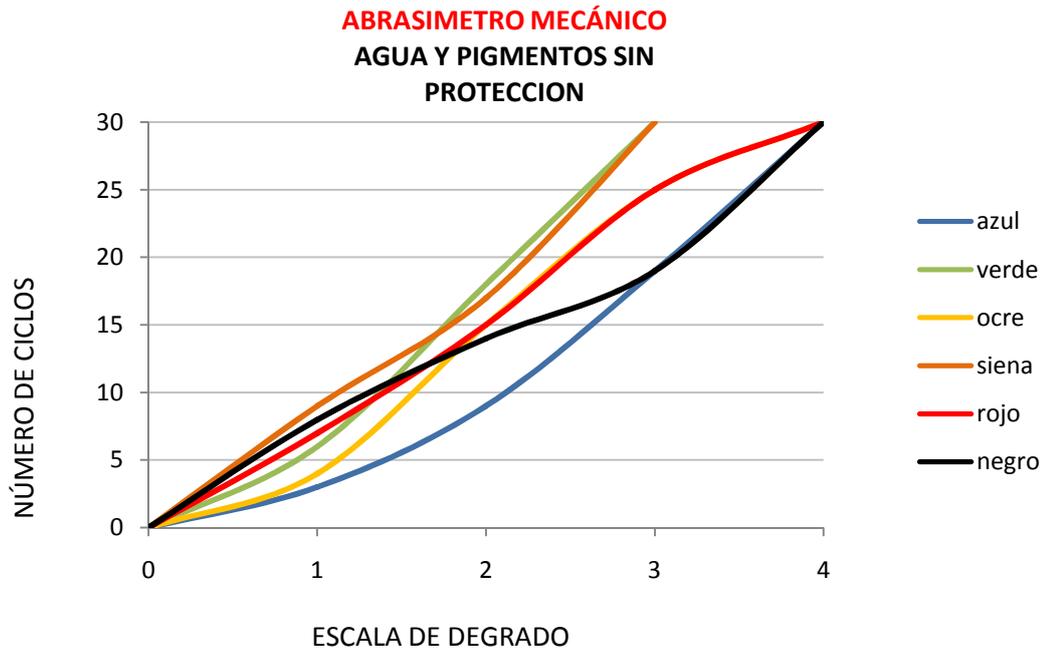


ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 20% SIN PROTECCION

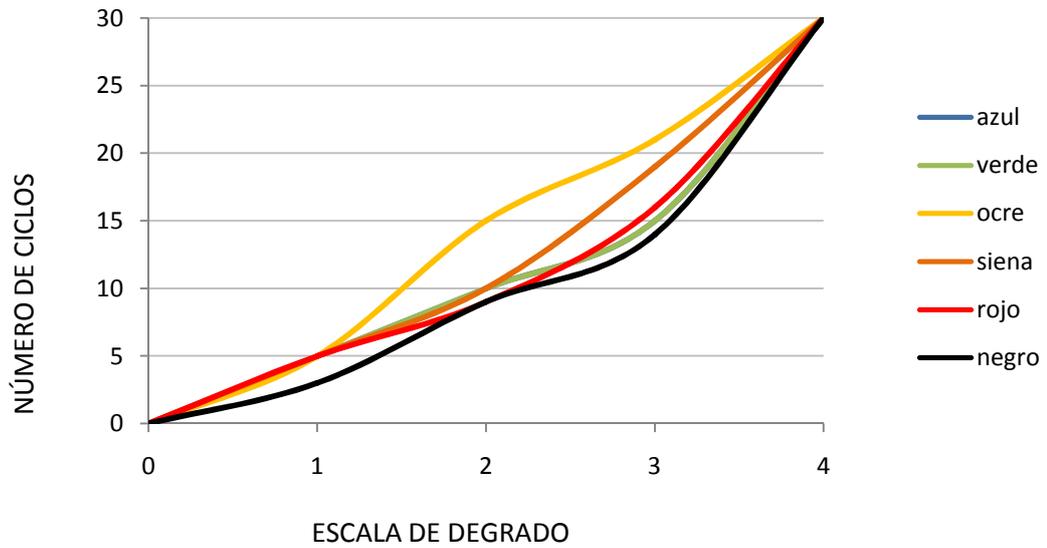


ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELA SIN PROTECCION

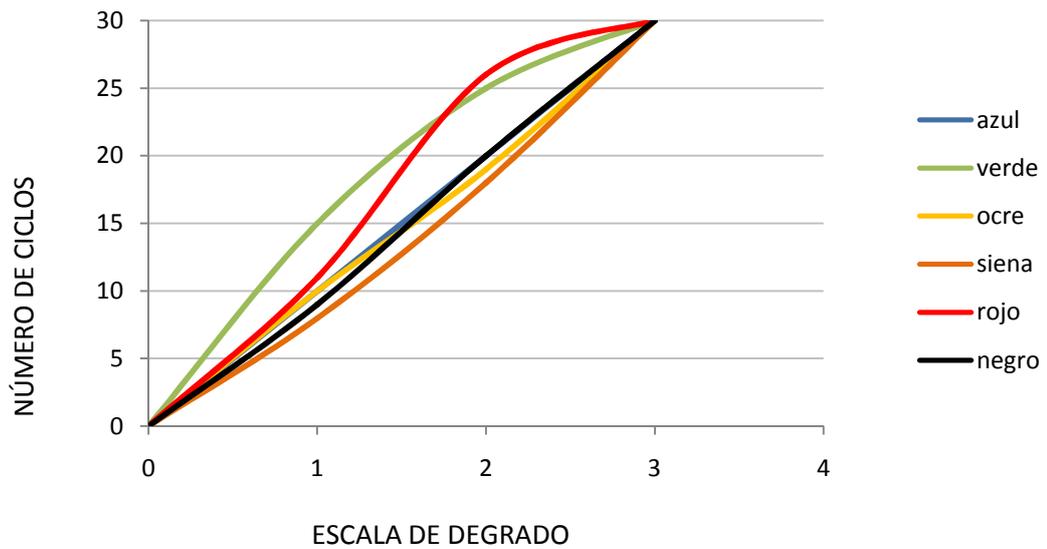




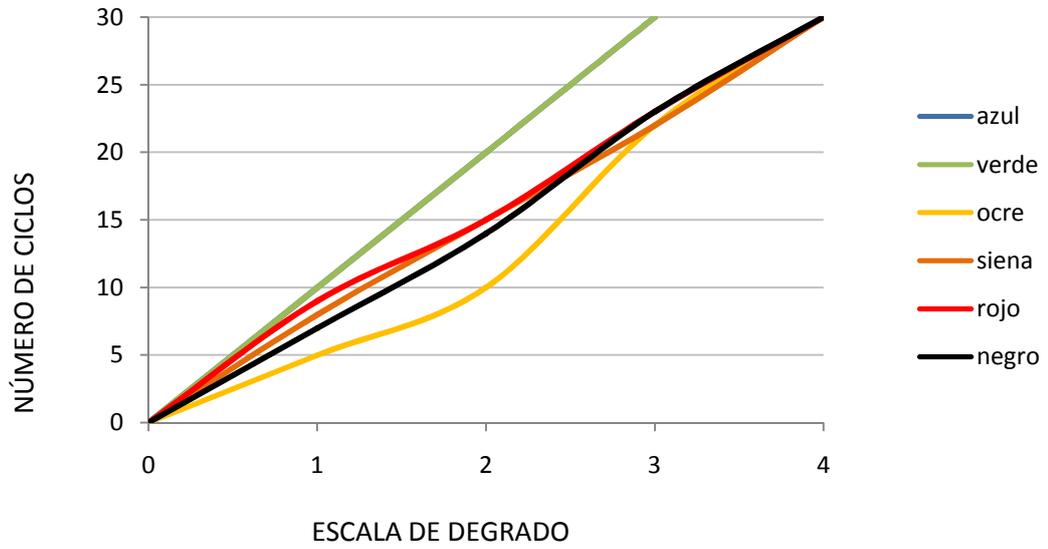
**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% BARIO**



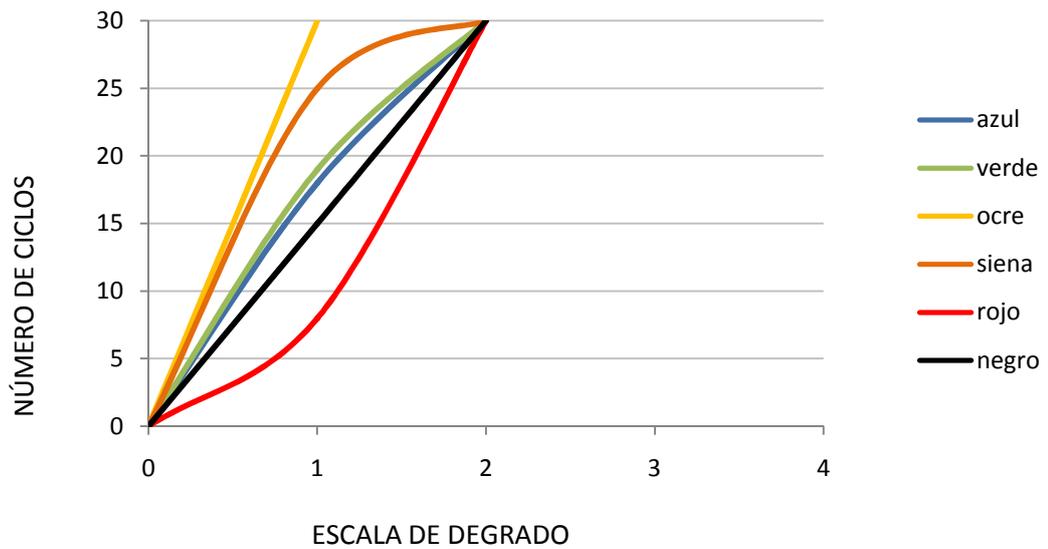
**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL BARIO**

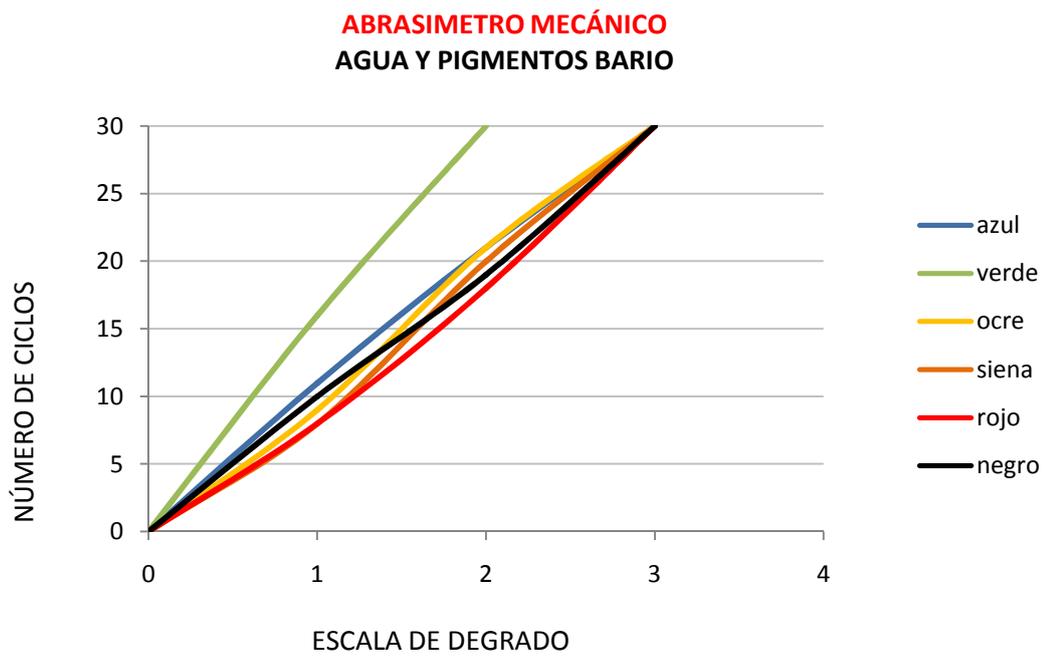


**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 20% BARIO**

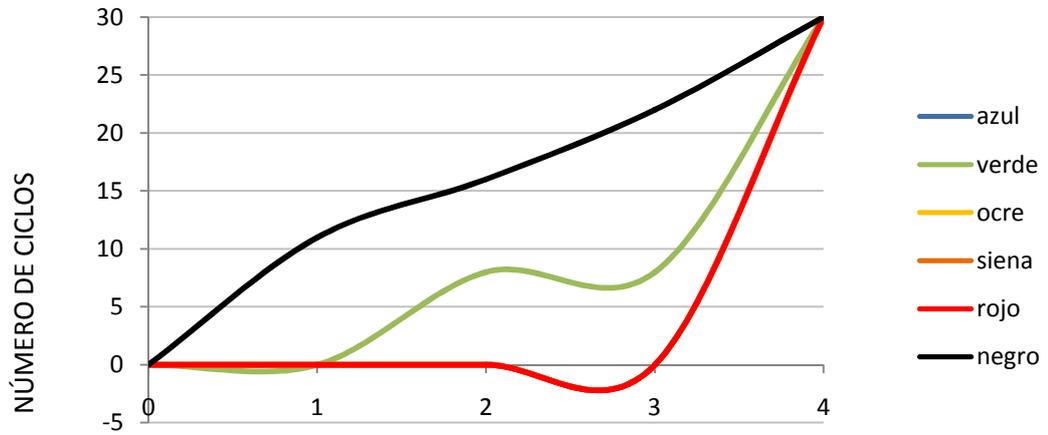


**ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELA BARIO**



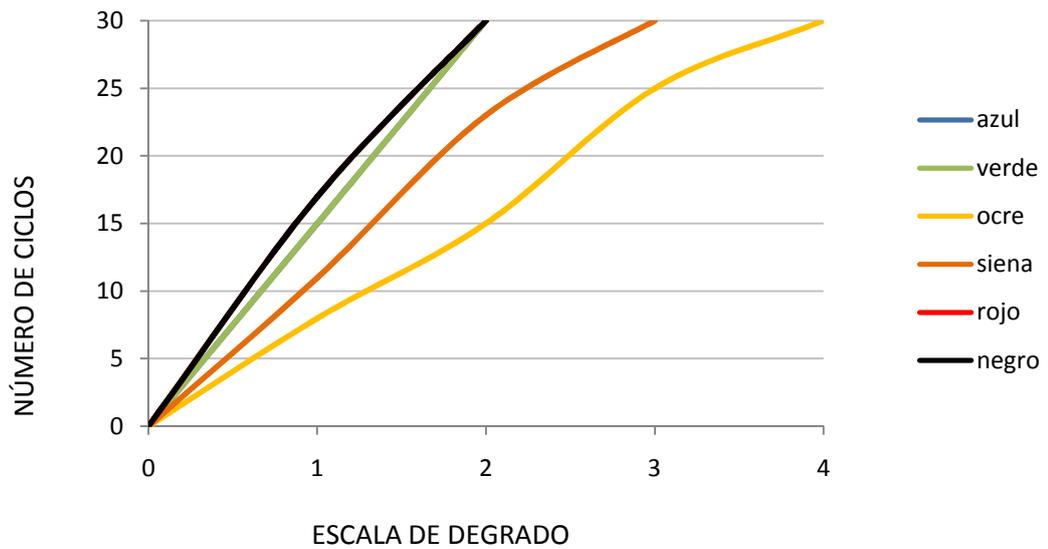


ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% OXALATO AMONICO

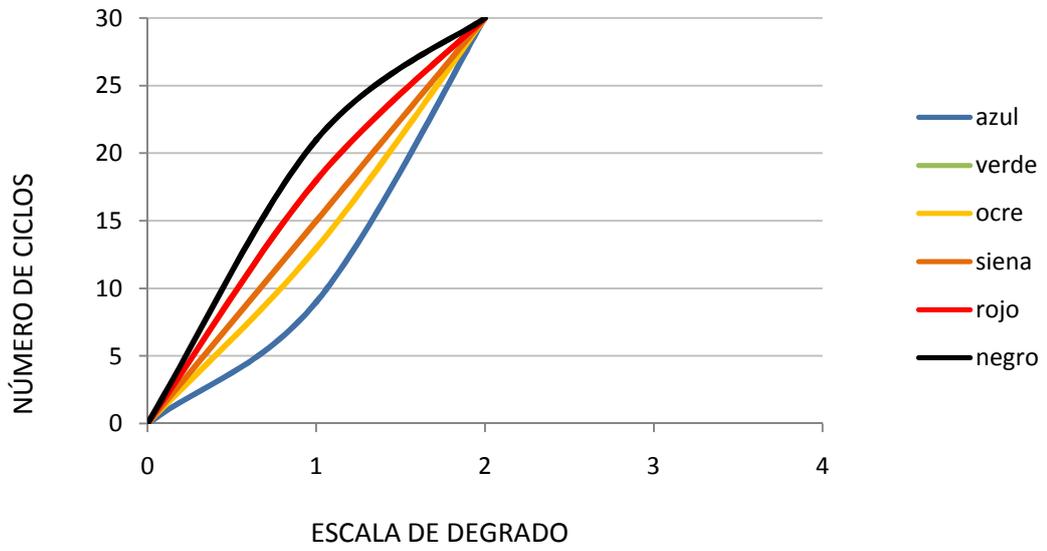


ESCALA DE DEGRADO

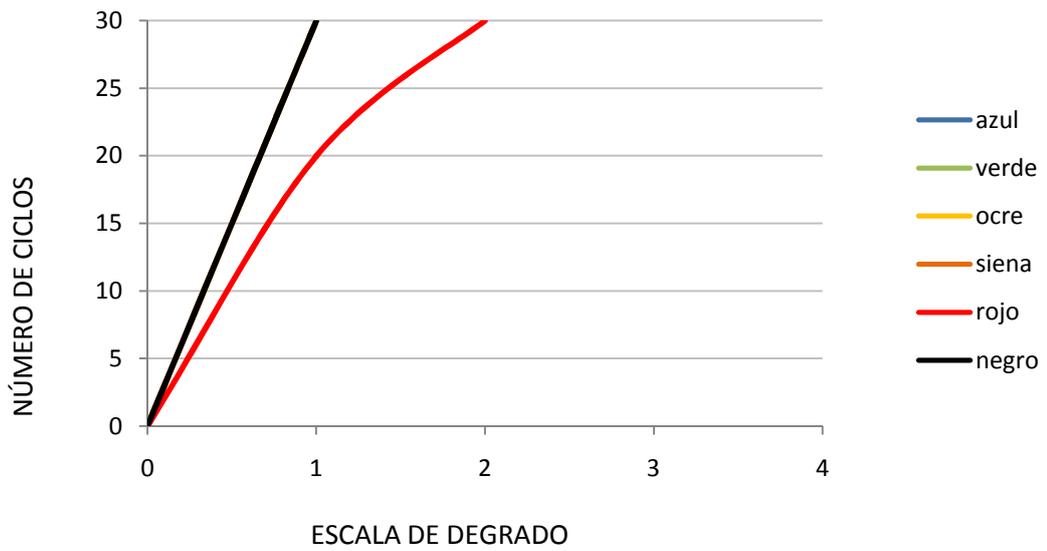
ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL OXALATO AMONICO

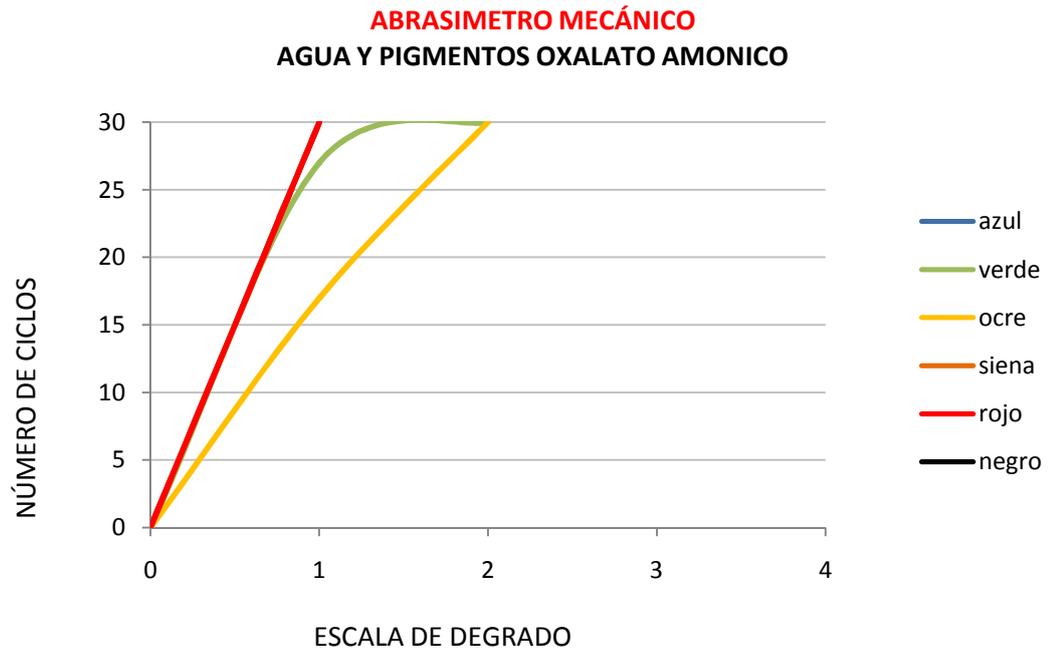


ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 20% OXALATO AMONICO

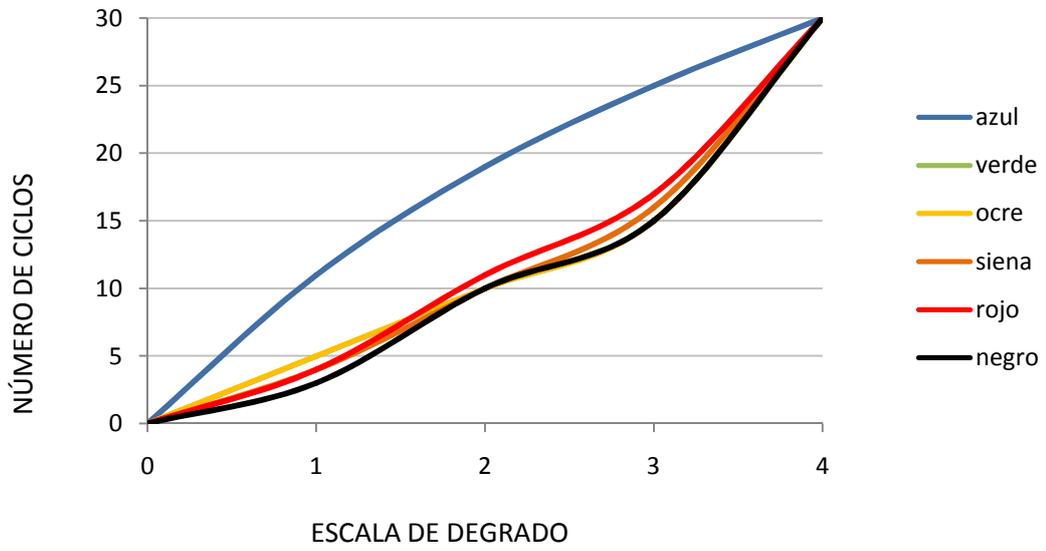


ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELA OXALATO AMONICO

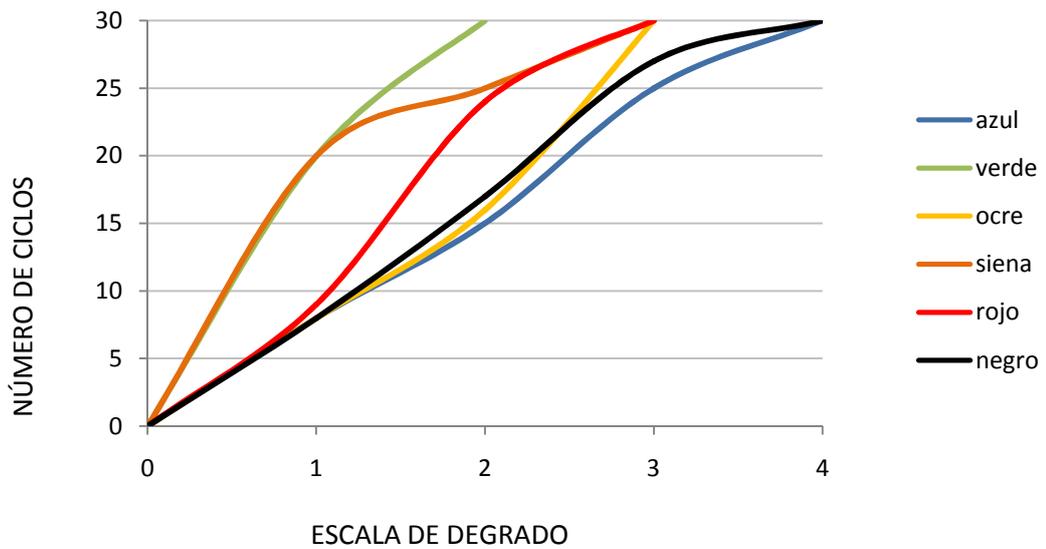


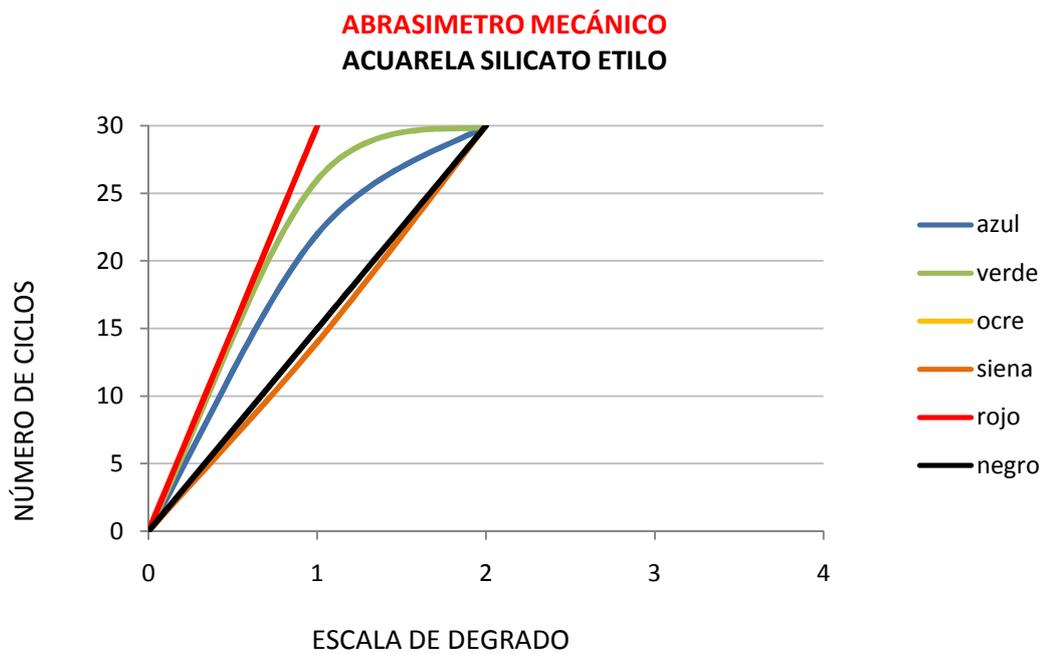
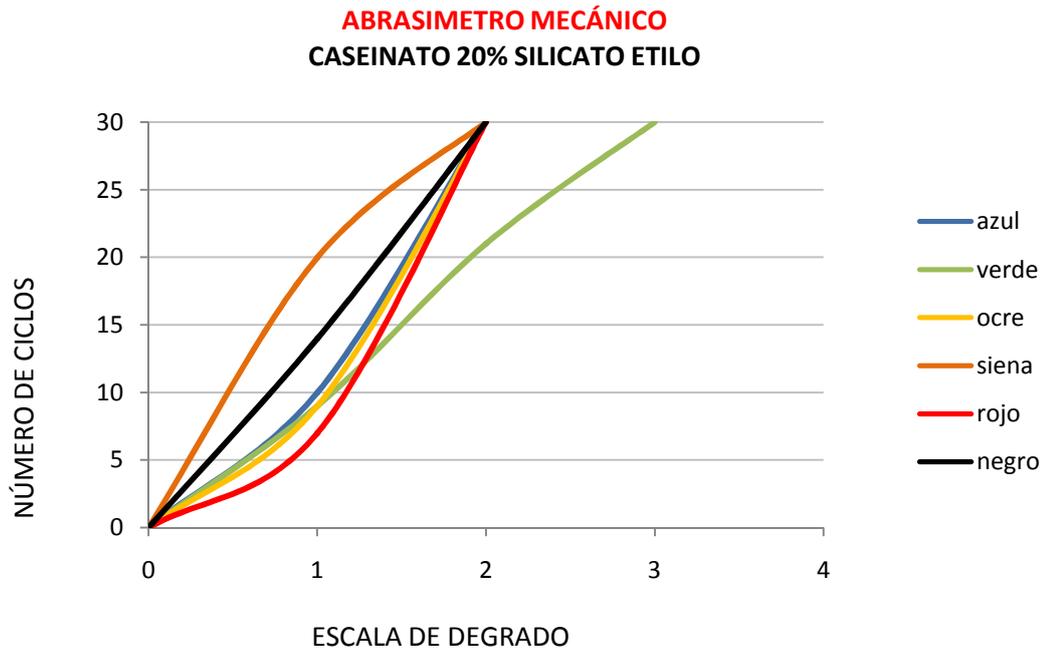


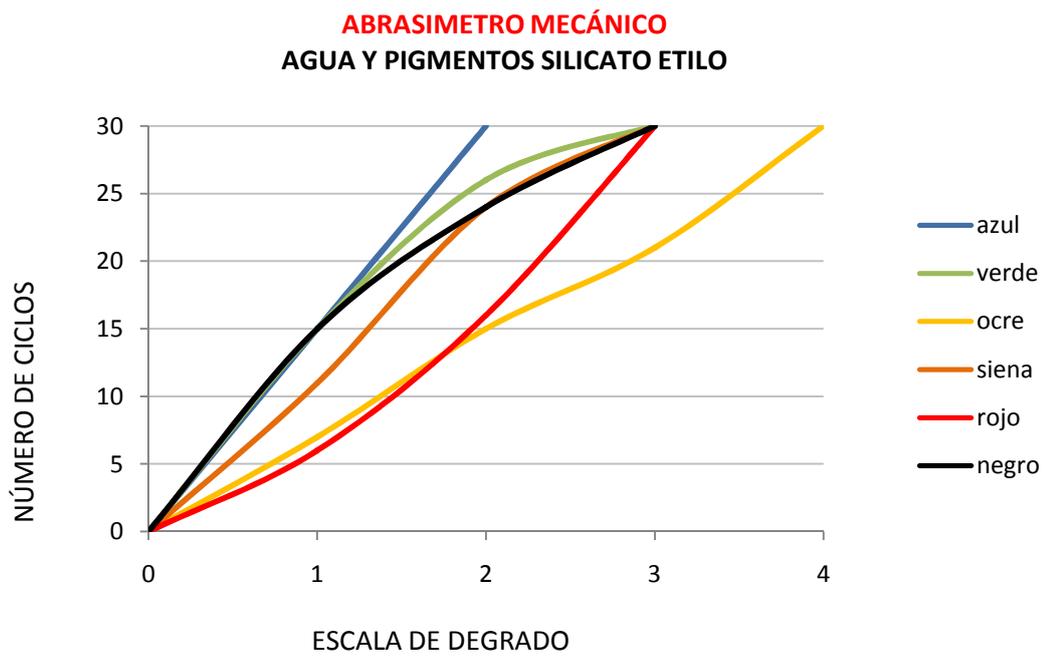
ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% SILICATO ETILO



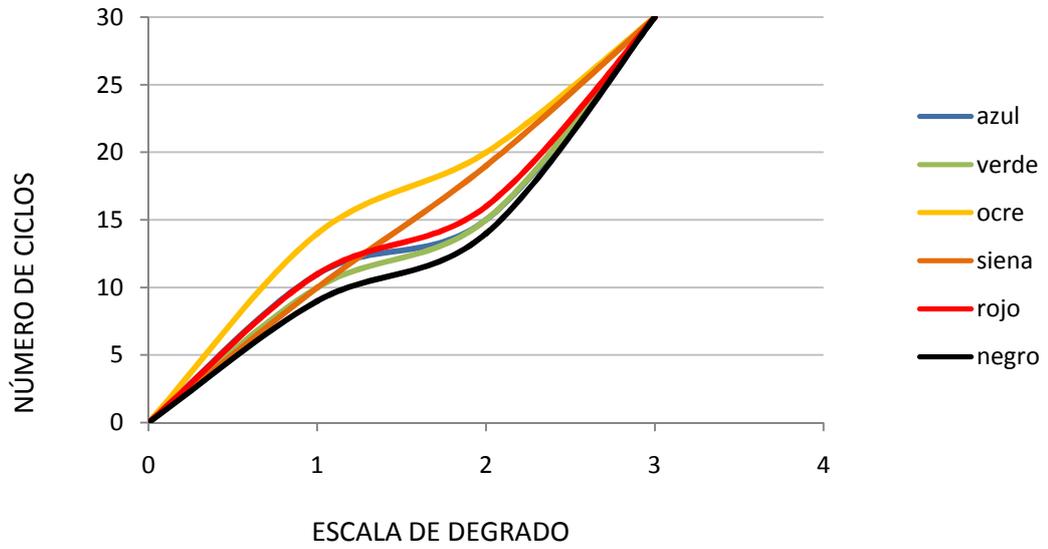
ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL SILICATO ETILO



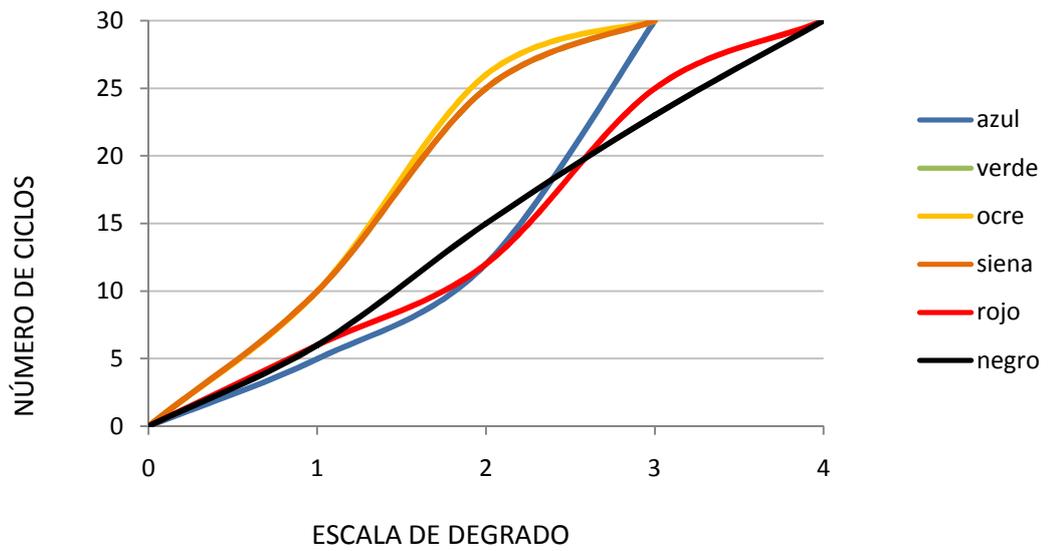




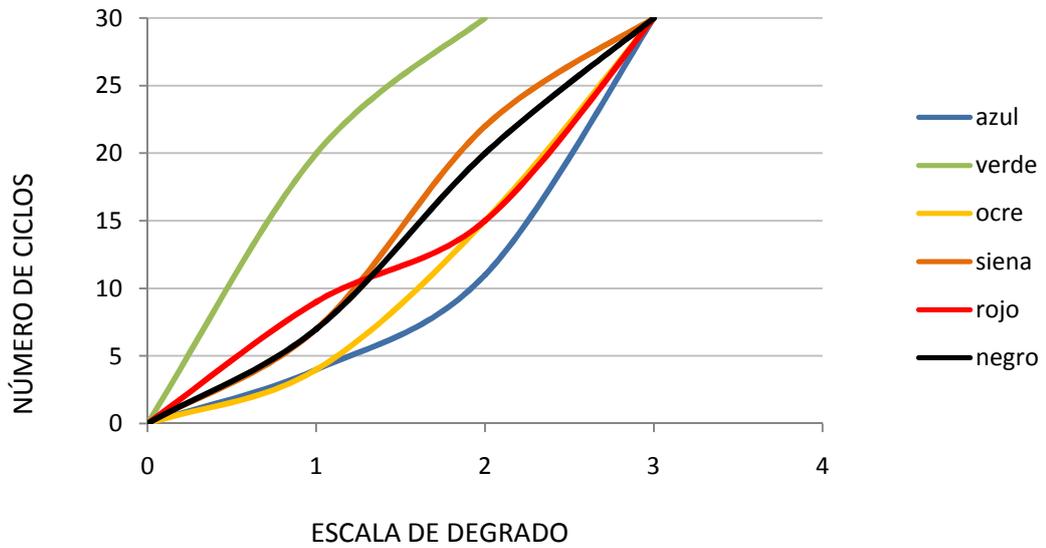
**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% SILO 111**



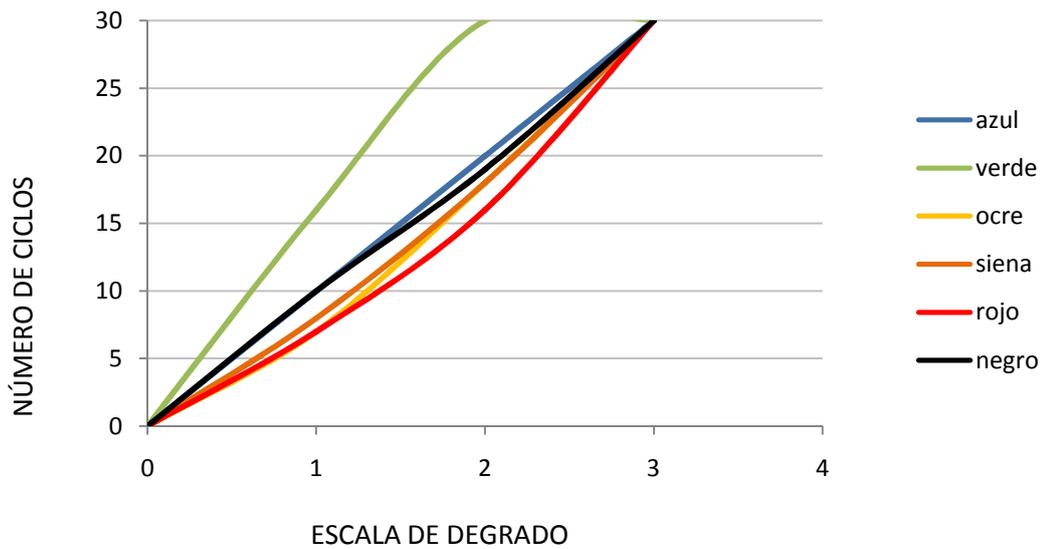
**ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELA SILO 111**

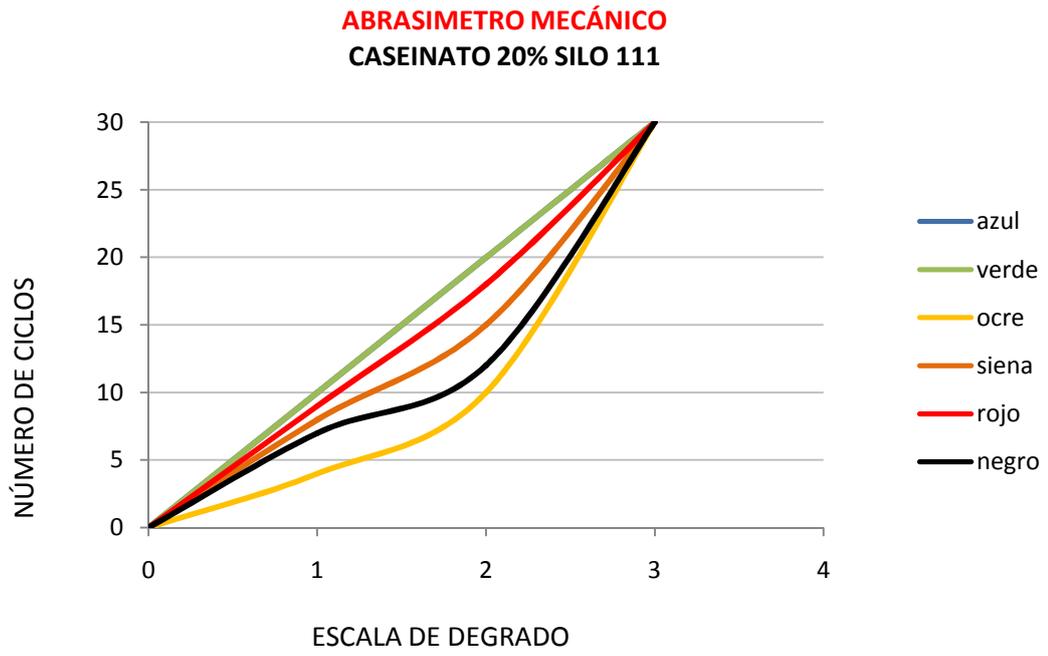


**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL SILO 111**

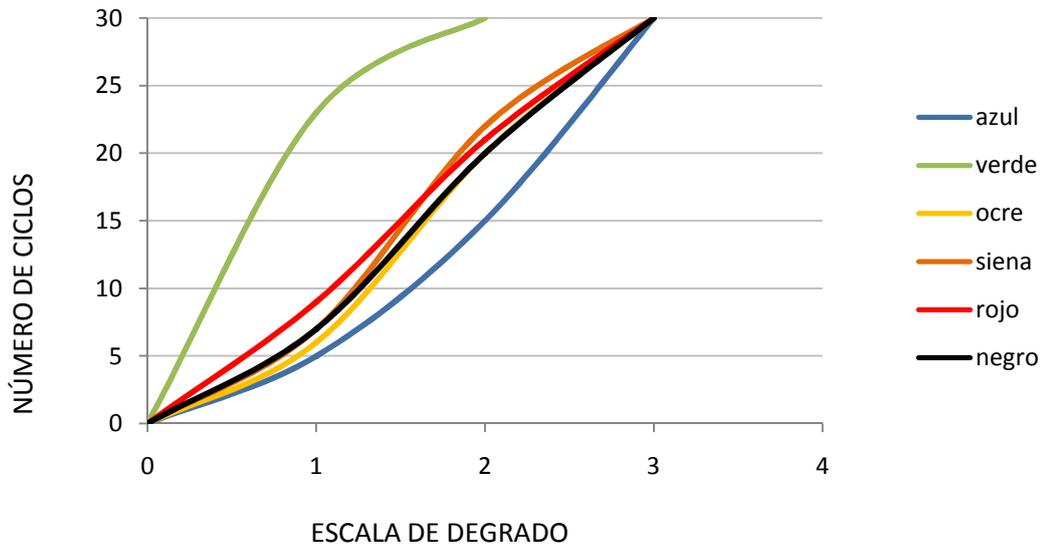


**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA Y PIGMENTOS SILO 111**

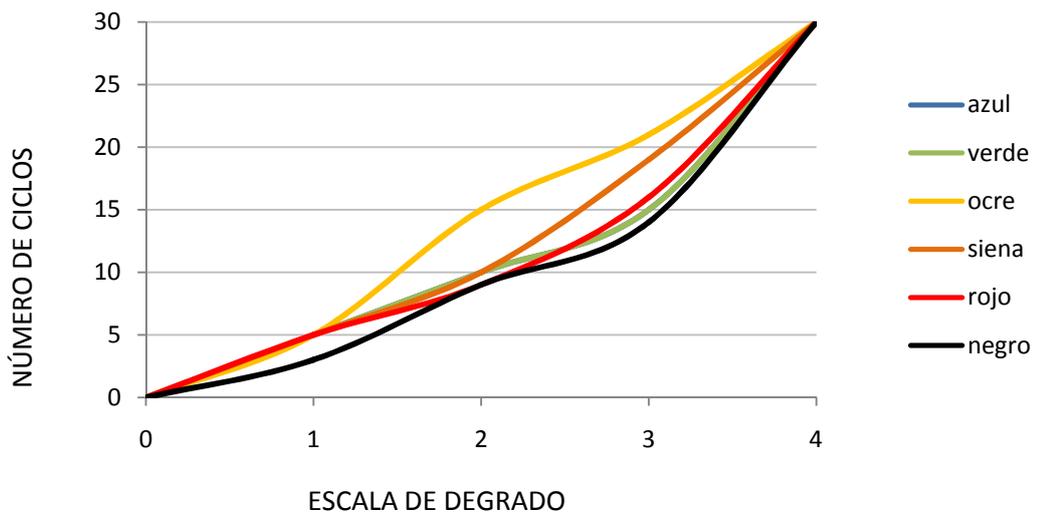




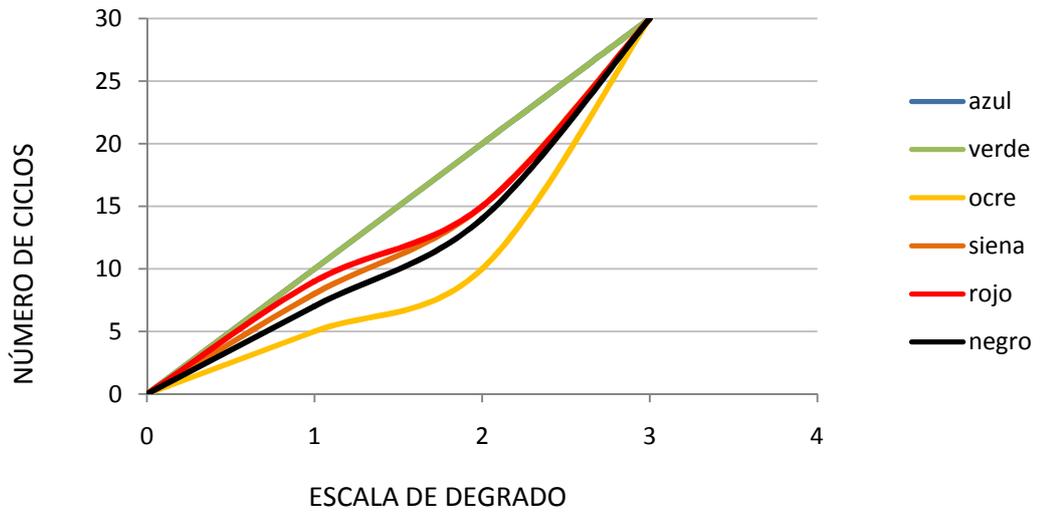
**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL - SILO 112**



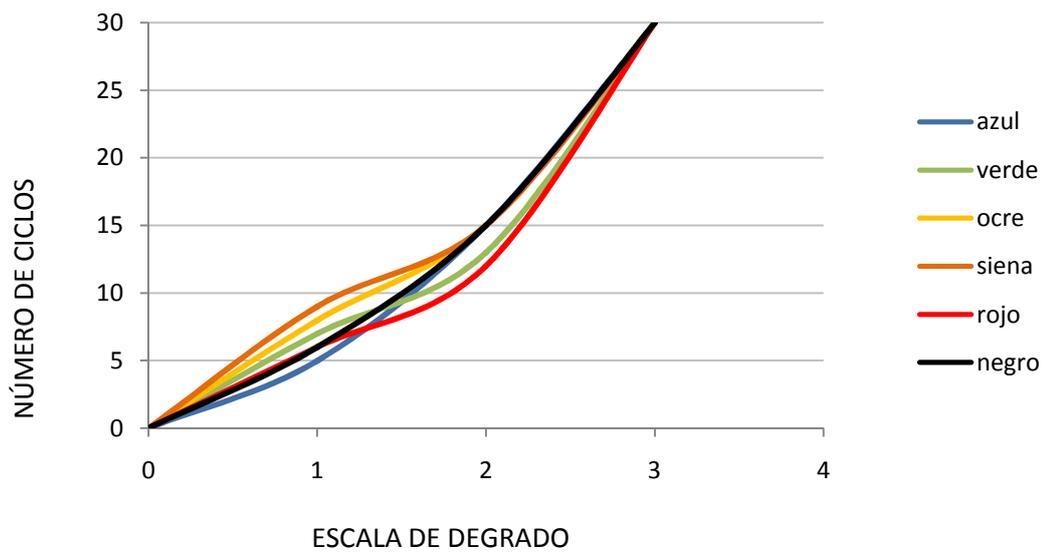
**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10%- SILO 112**

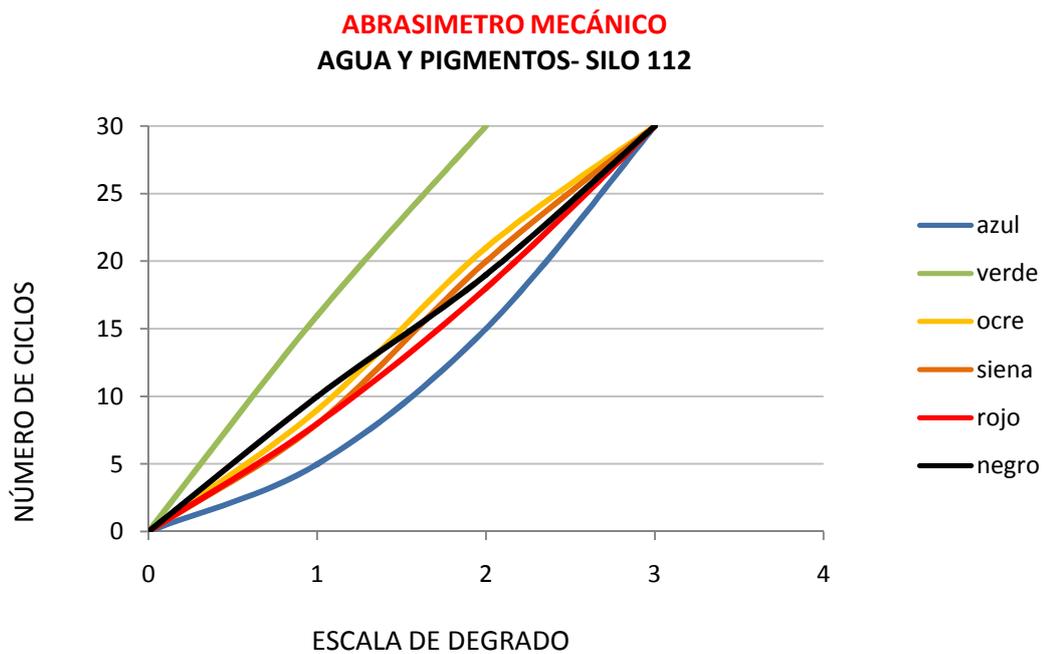


**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 20%- SILO 112**

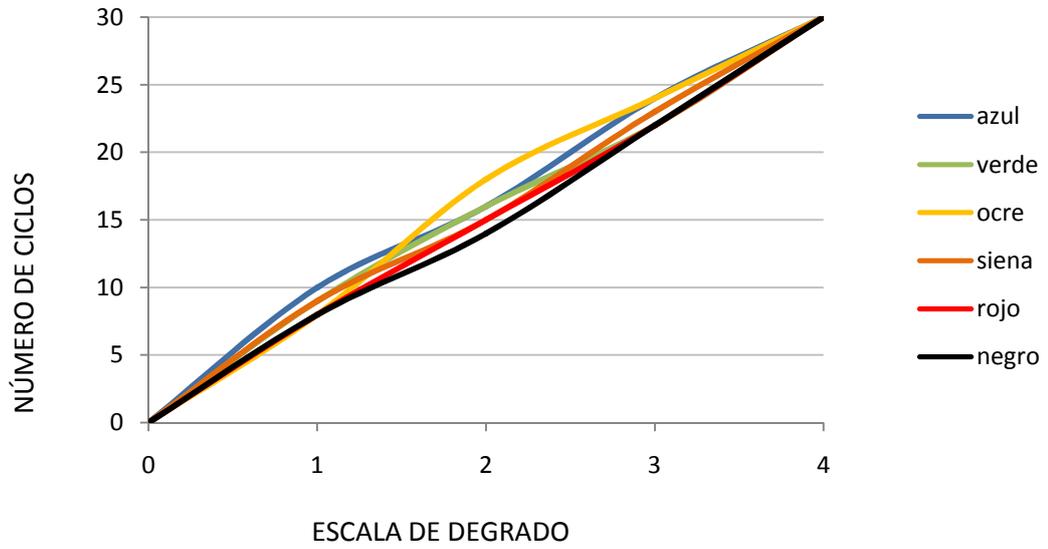


**ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELA- SILO 112**

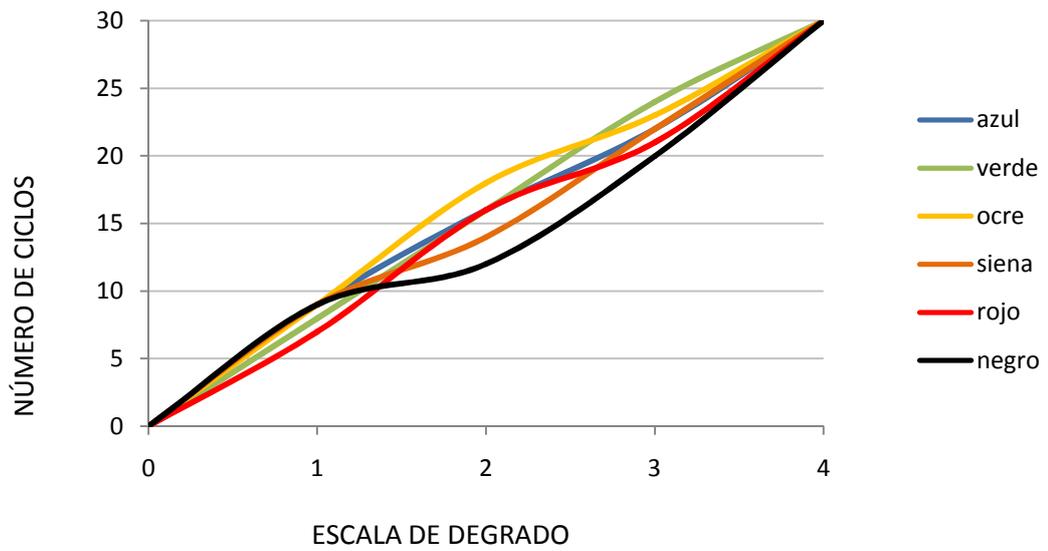




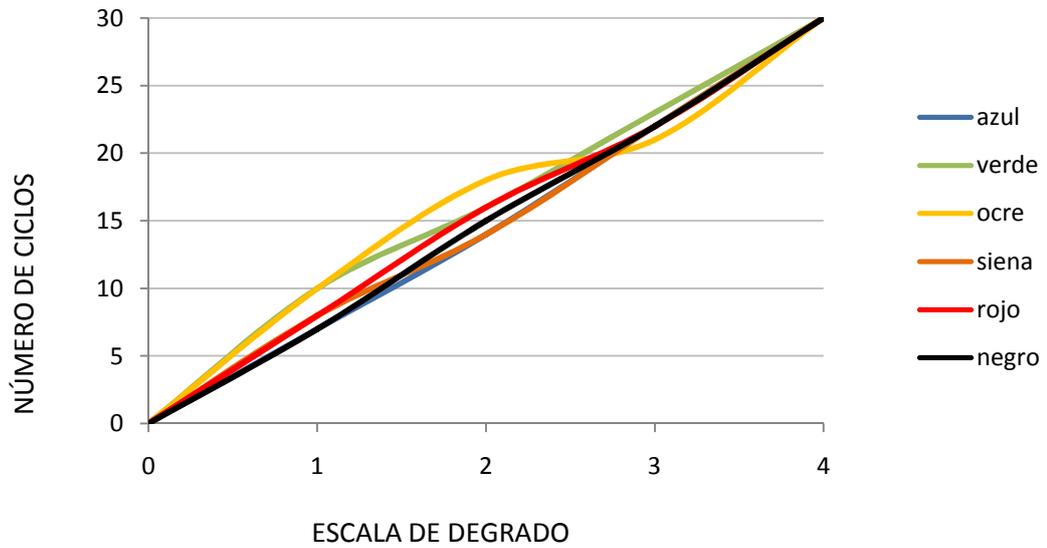
**ABRASIMETRO MECÁNICO
CASEINATO 10% FLUORMET**



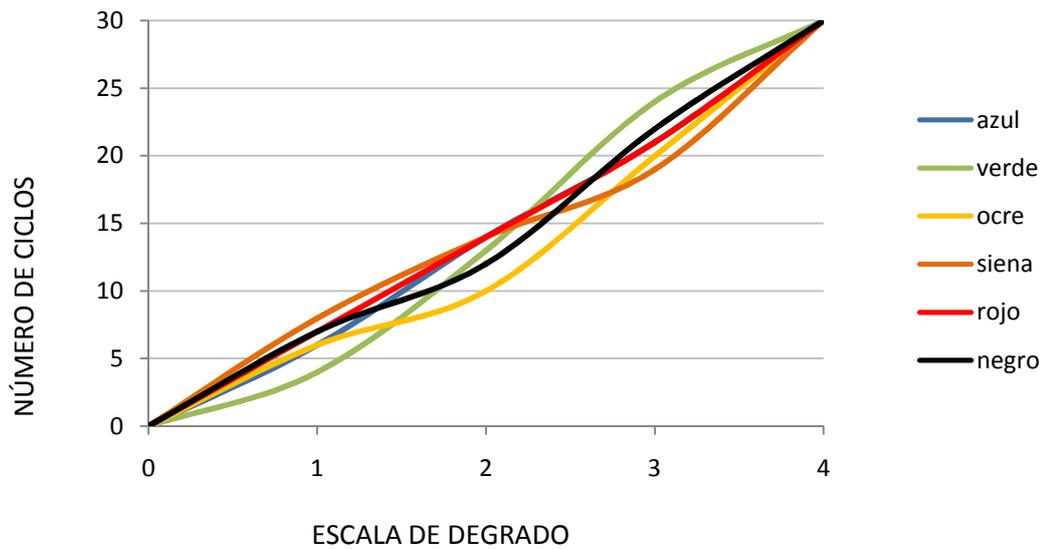
**ABRASIMETRO MECÁNICO
ACUARELAS FLUORMET**

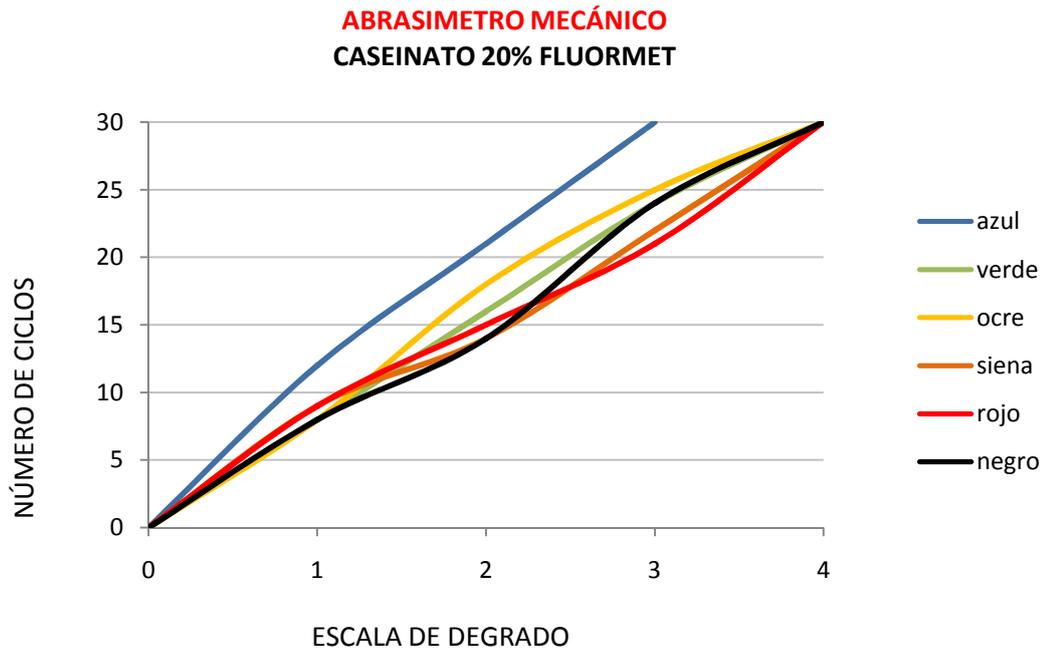


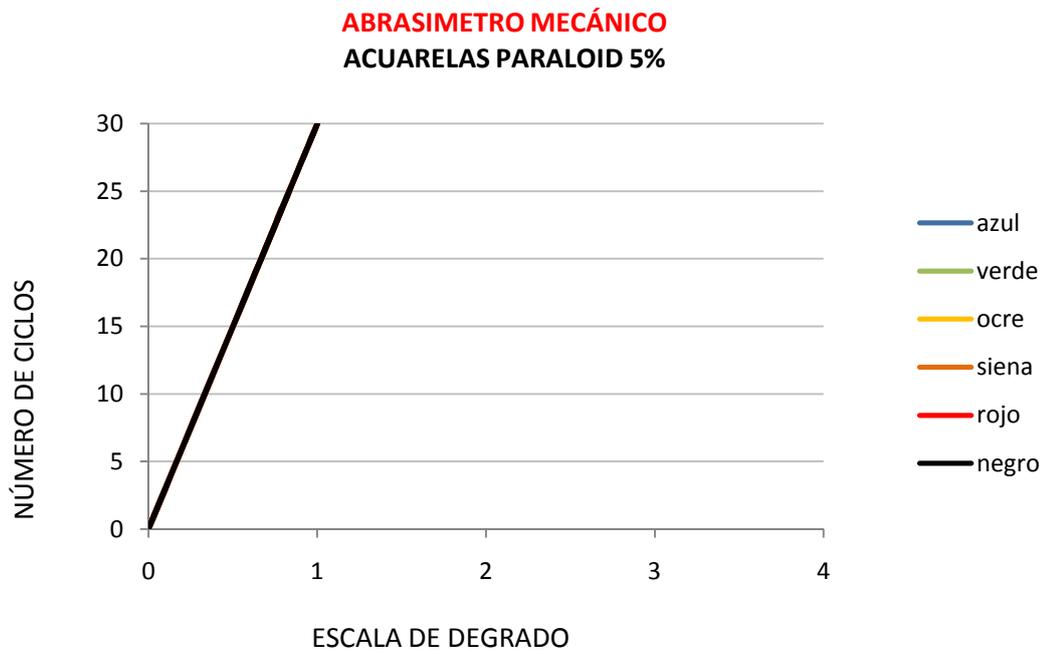
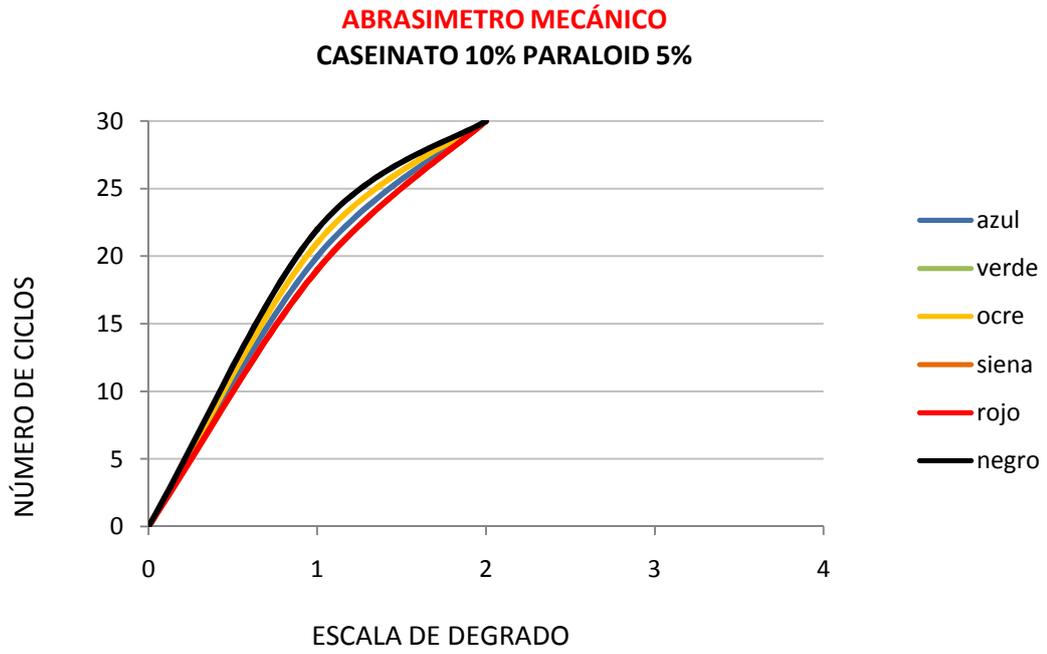
**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL FLUORMET**



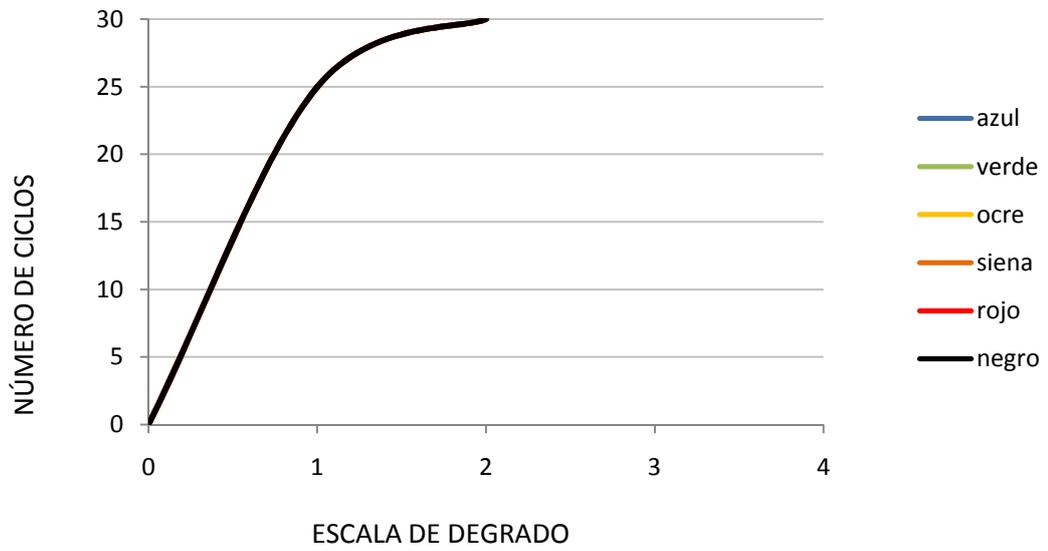
**ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA Y PIGMENTOS FLUORMET**



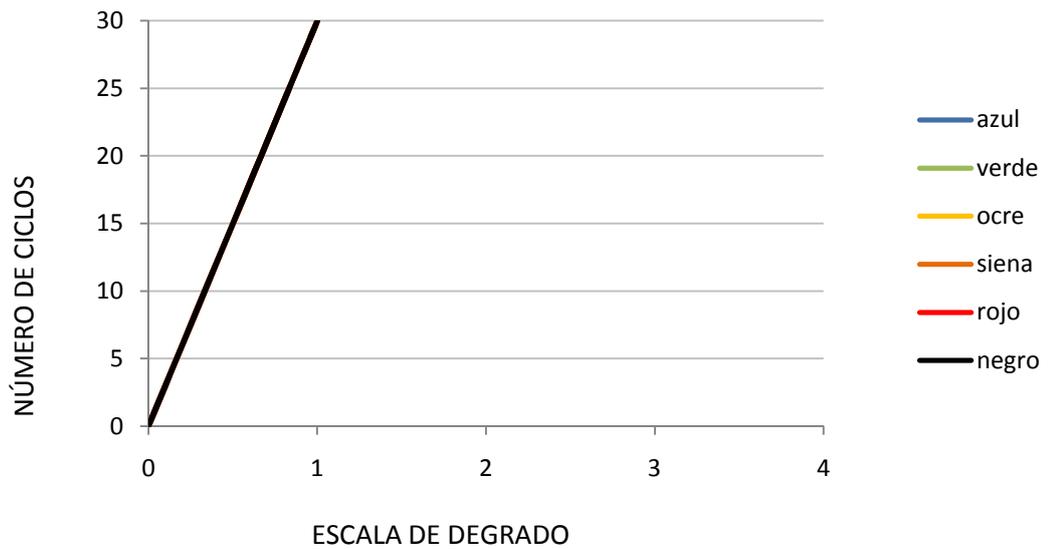


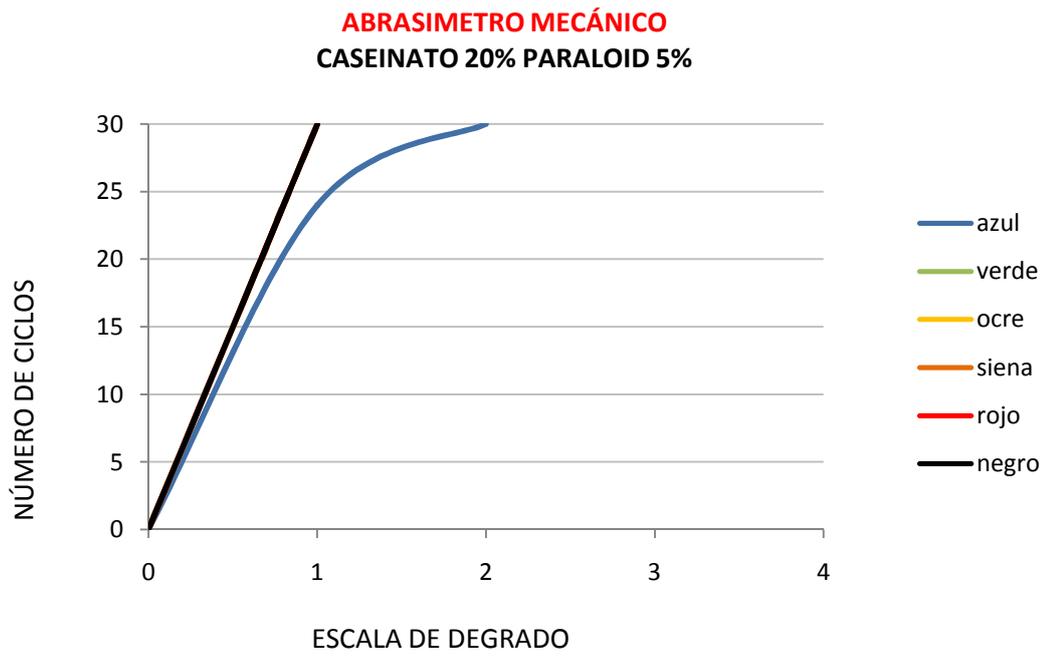


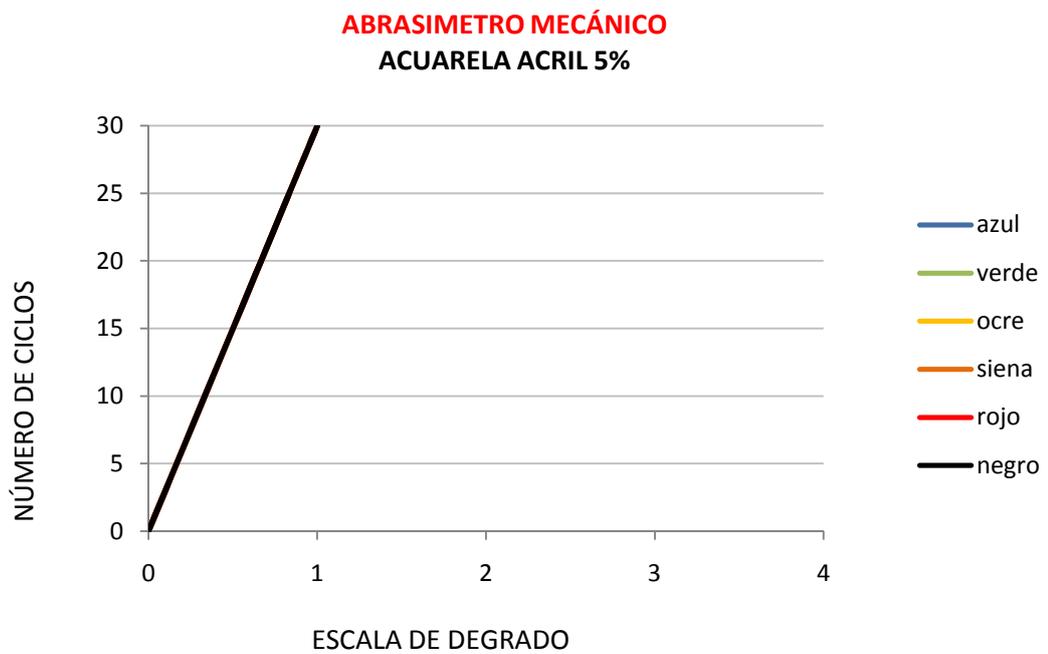
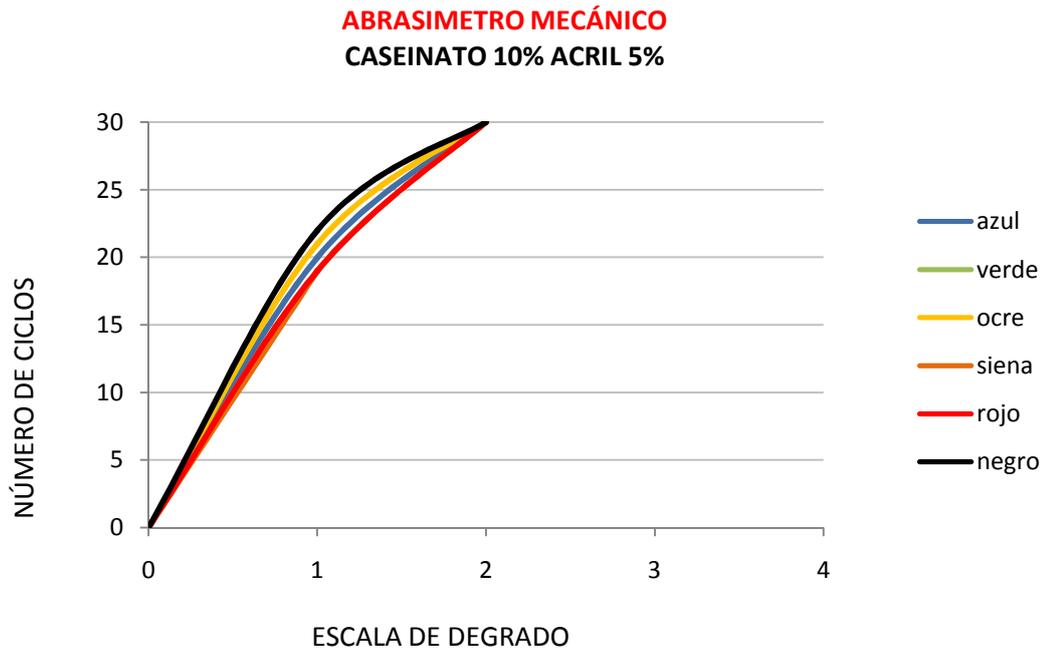
ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL PARALOID 5%



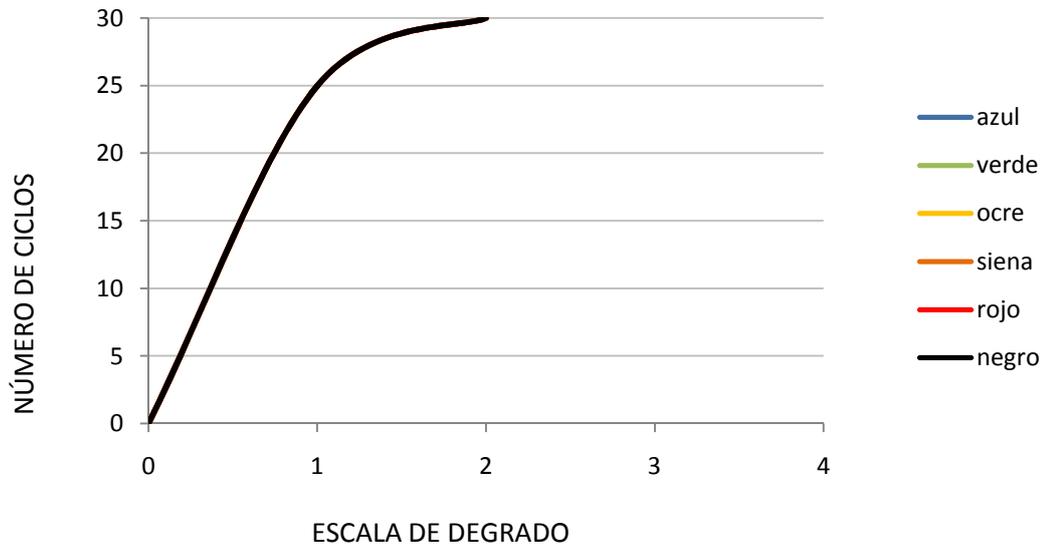
ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA Y PIGMENTOS PARALOID 5%



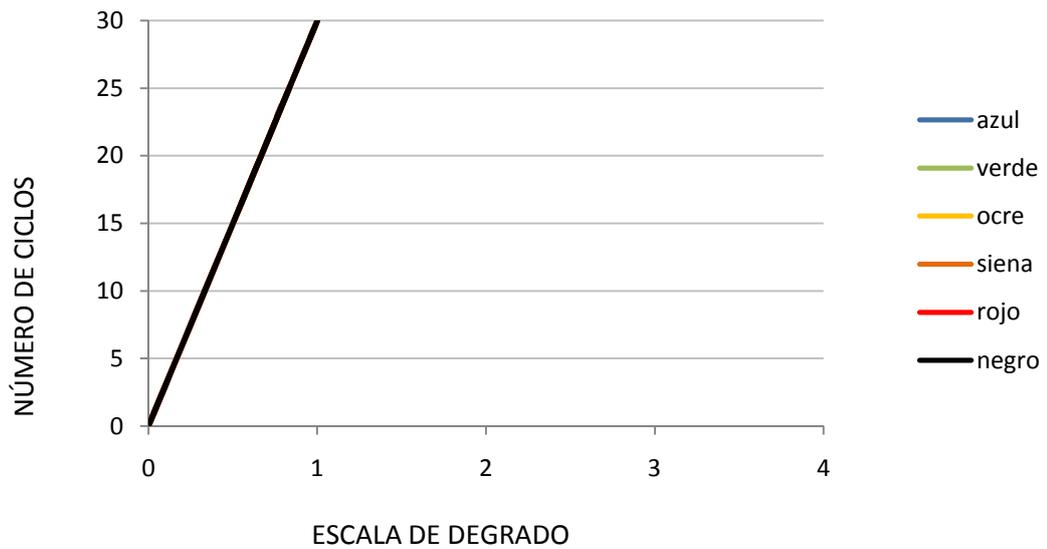


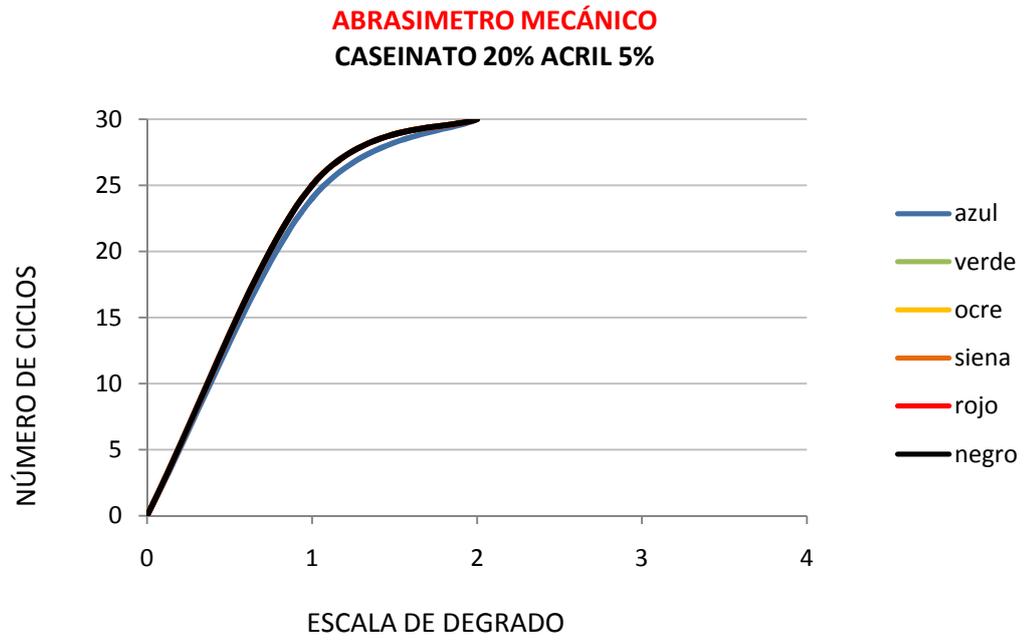


ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA DE CAL ACRIL 5%

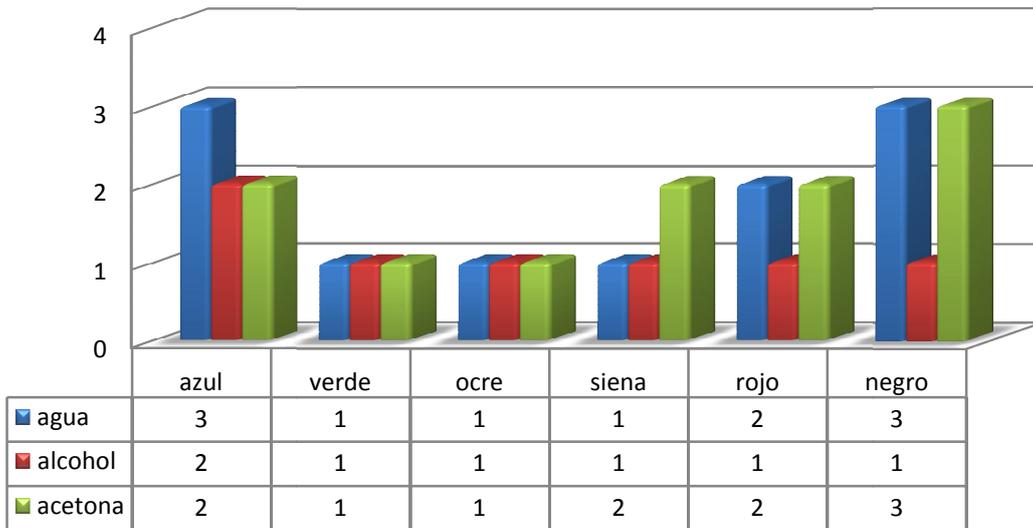


ABRASIMETRO MECÁNICO
AGUA Y PIGMENTOS ACRIL 5%

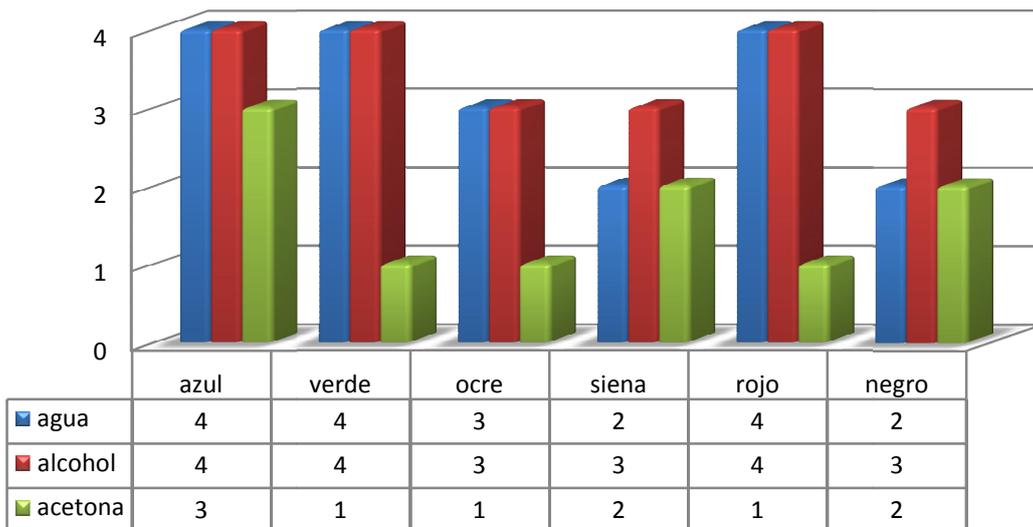




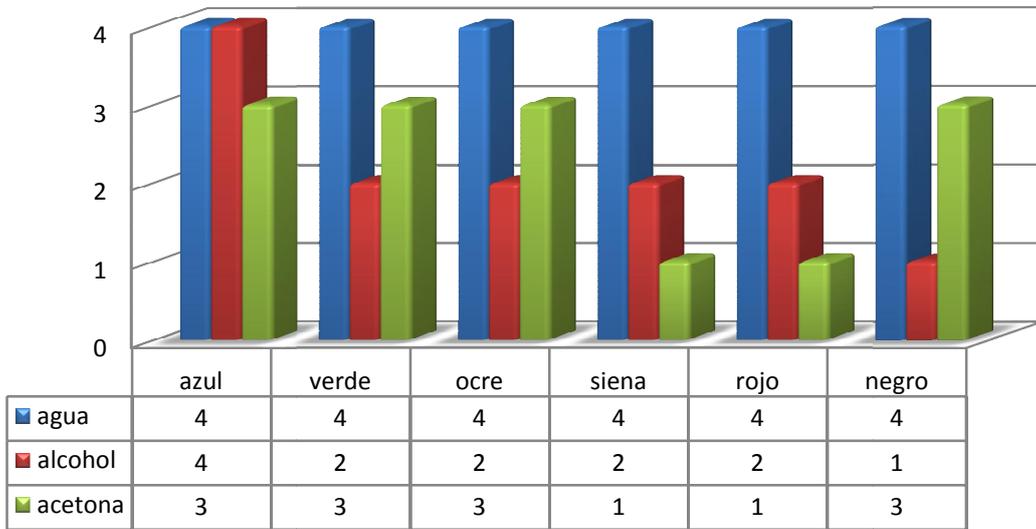
Agua de cal + pigmentos sin protección



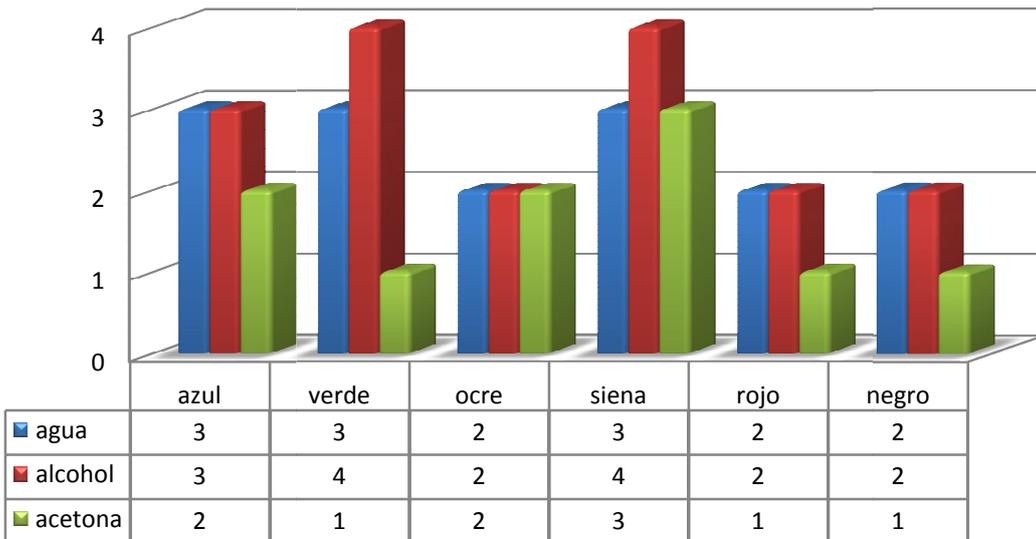
Agua + pigmentos sin protección



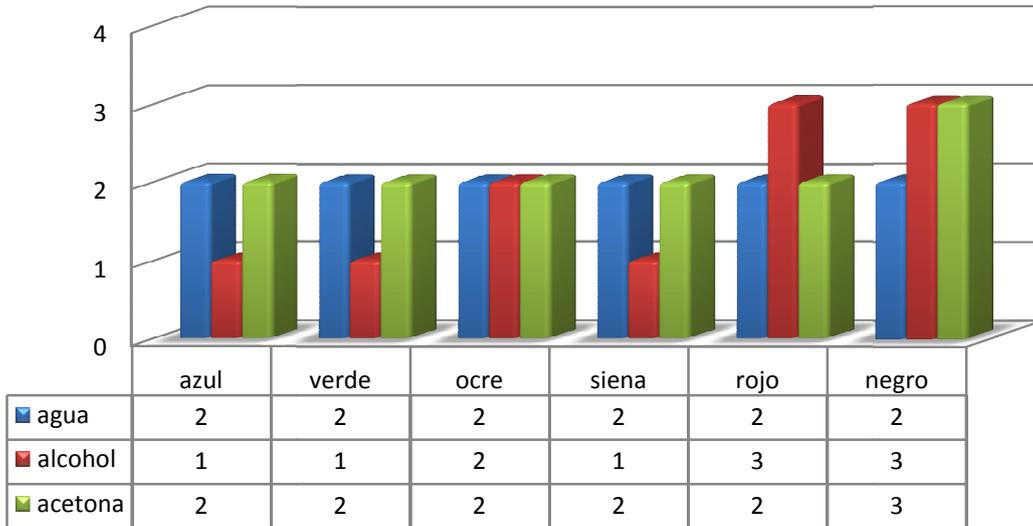
Acuarela comercial sin protección



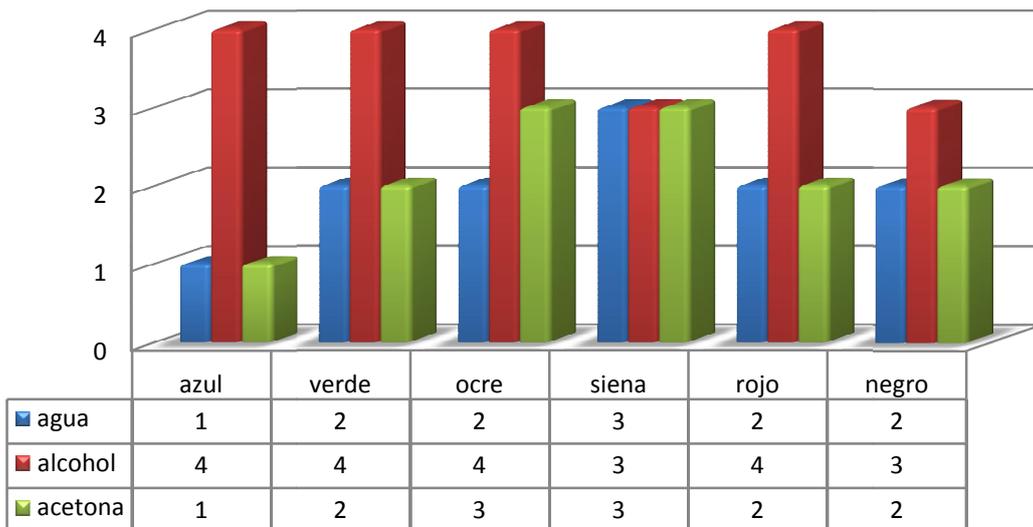
caseinato 20% +50% agua de cal sin protección

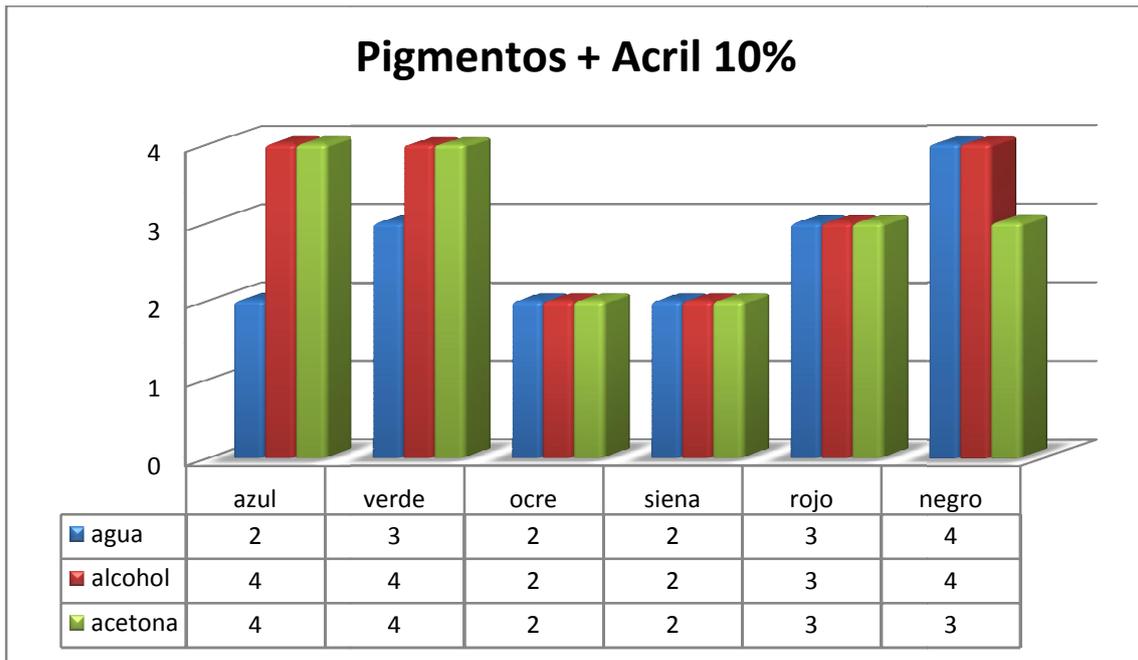


Pigmentos + Acril 5%

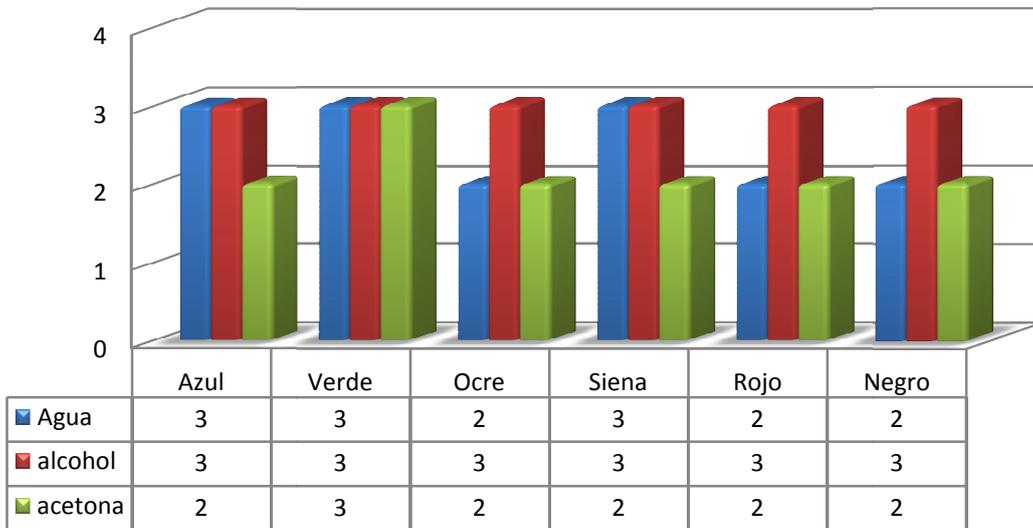


Caseinato 10% sin protección

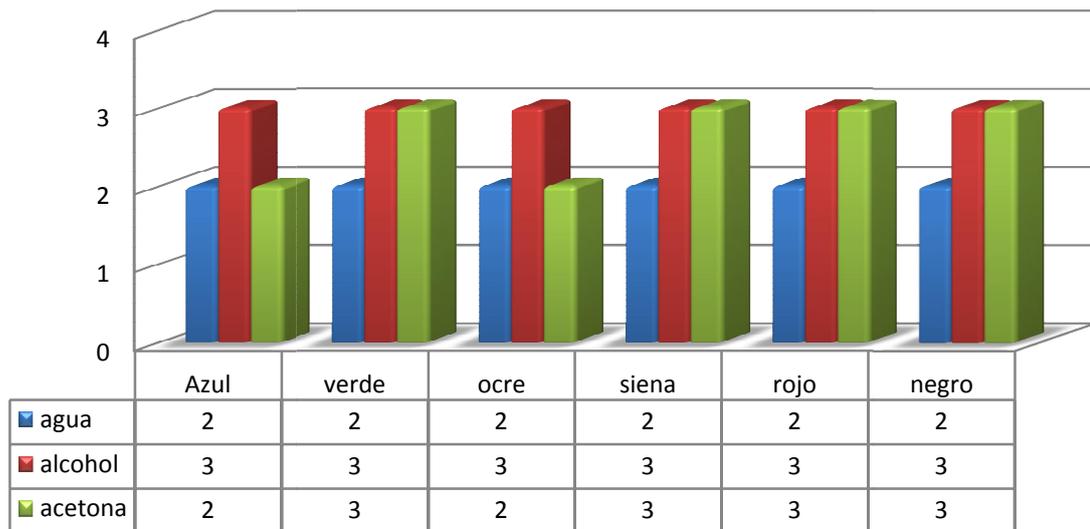




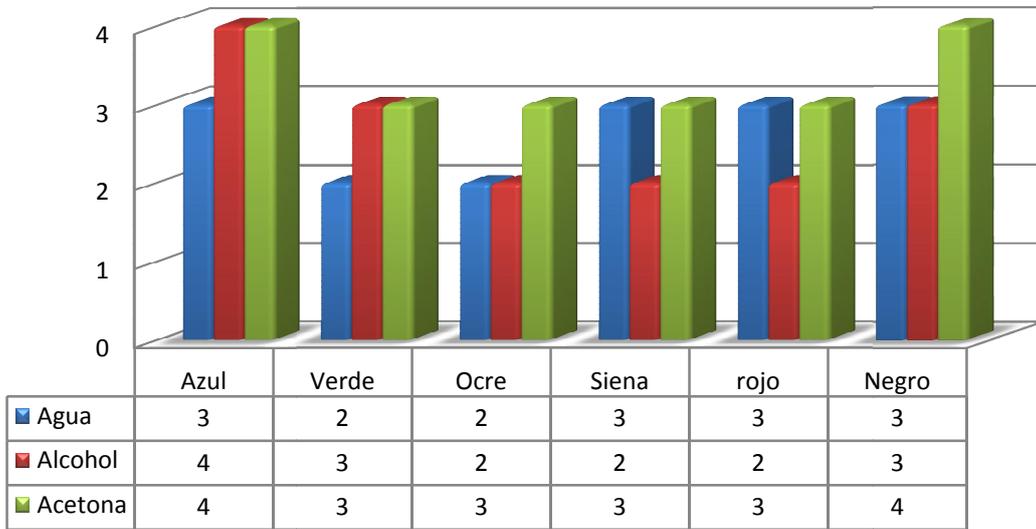
Agua de cal+ pigmentos + acril 5%



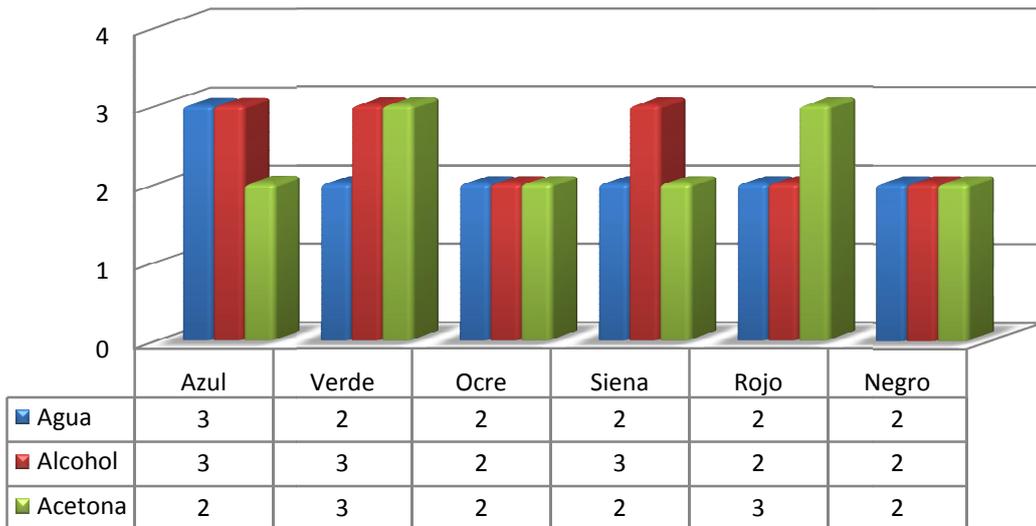
Agua + pigmentos + Acril 5%

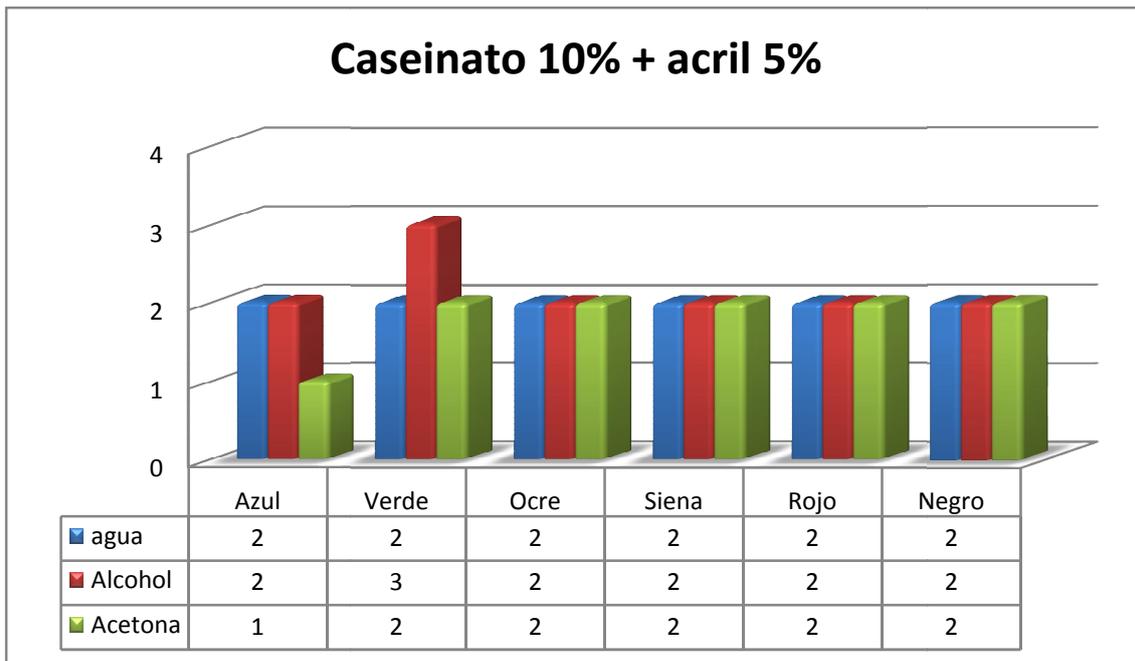


Acuarela comercial + acril 5%

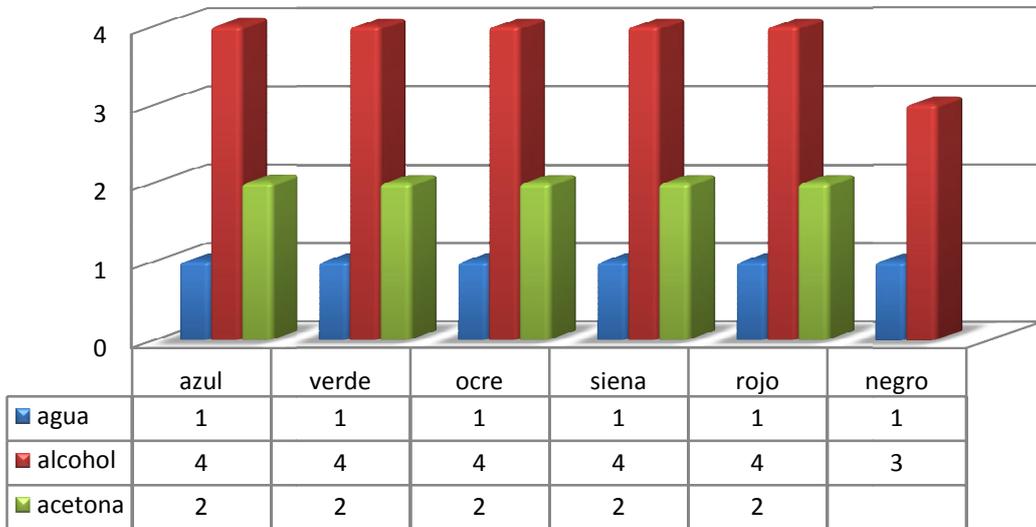


caseinato 20% +50% agua de cal + acril 5%

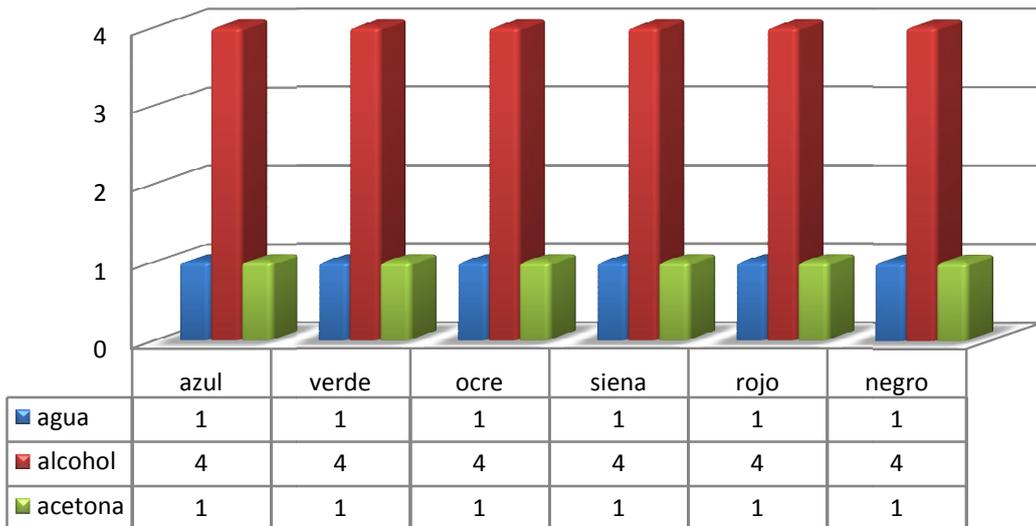




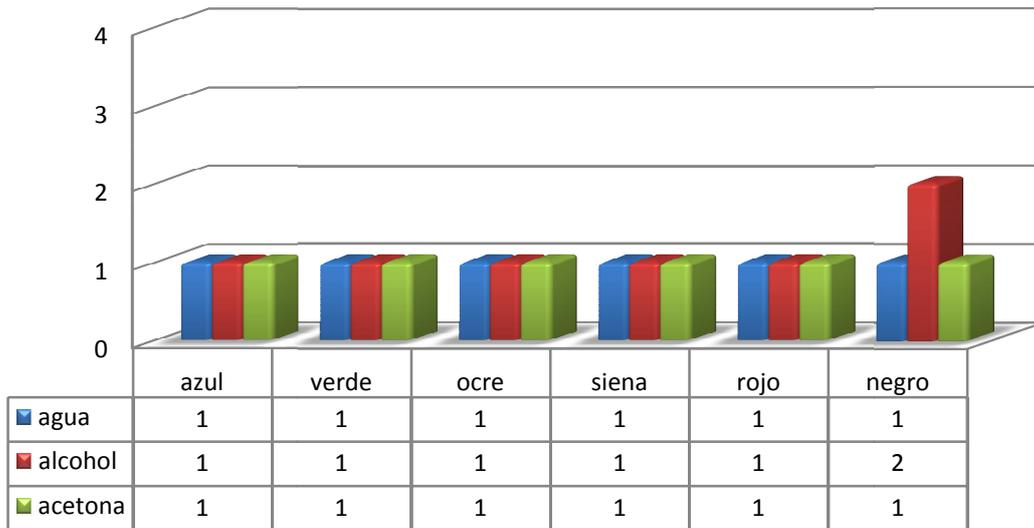
Agua de cal + pigmentos + paraloid 5%



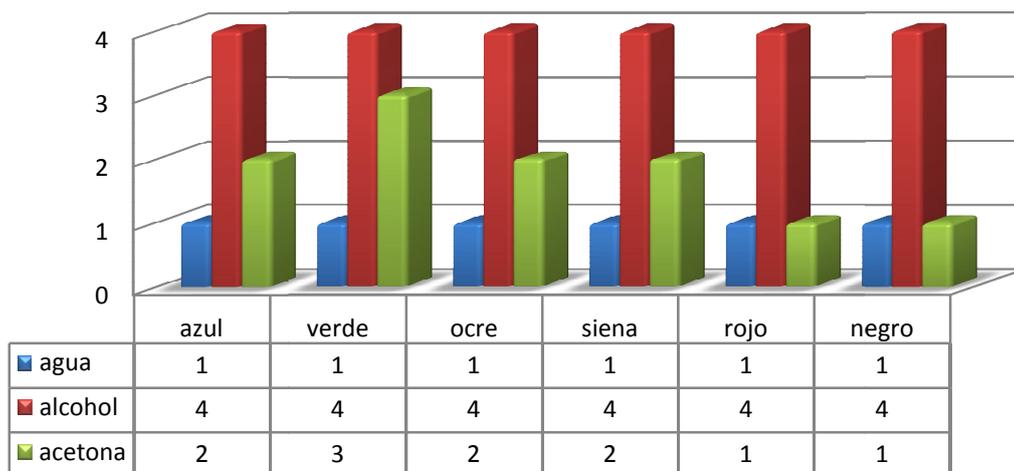
Agua + pigmentos + paraloid 5%

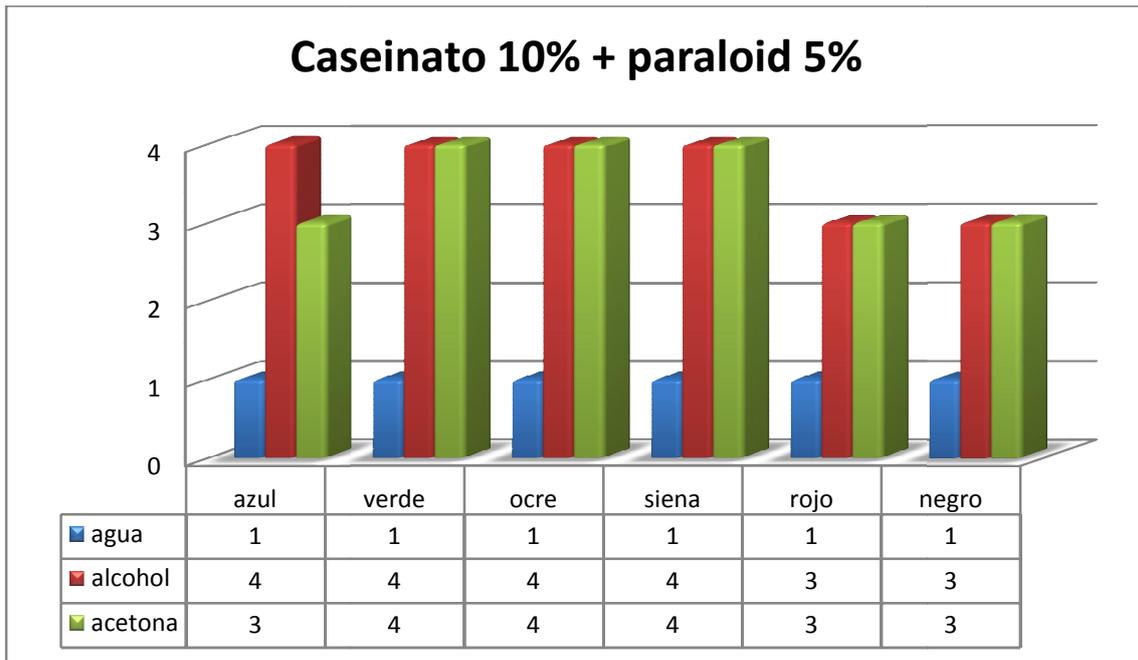


Acuarela comercial + paraloid 5%

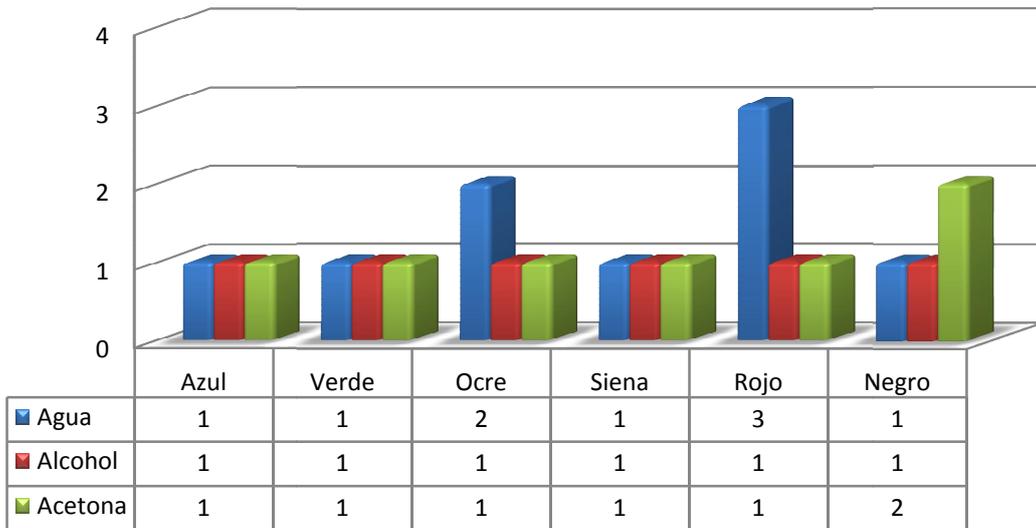


caseinato 20% +50% agua de cal + paraloid 5%

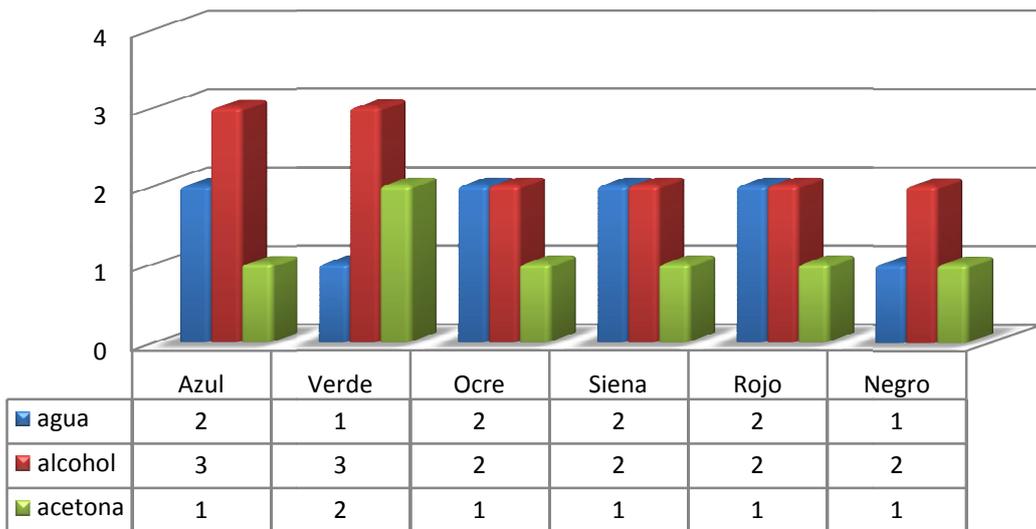




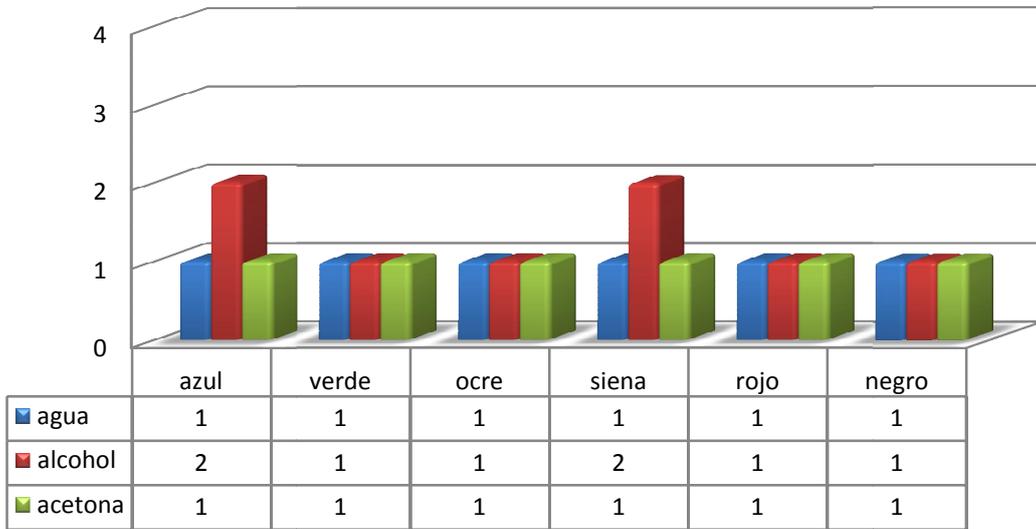
Agua de cal + pigmentos + bario



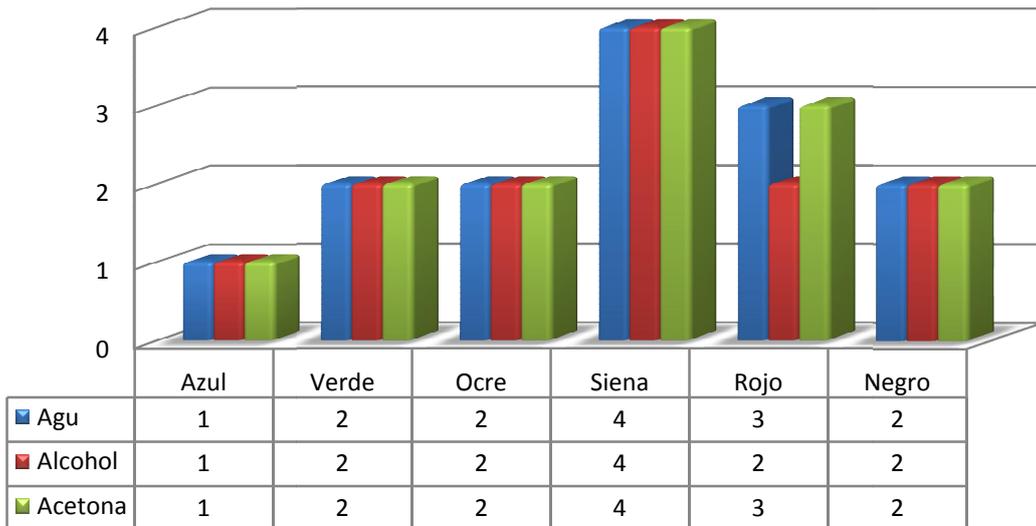
Agua + pigmentos + bario

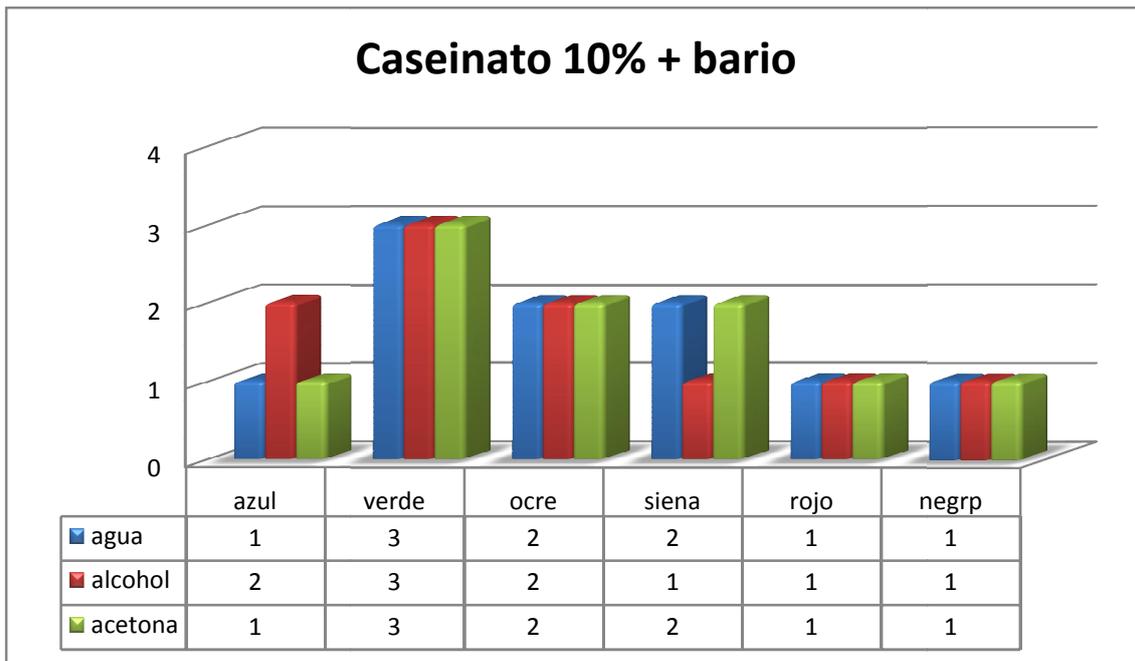


Acuarela comercial + bario

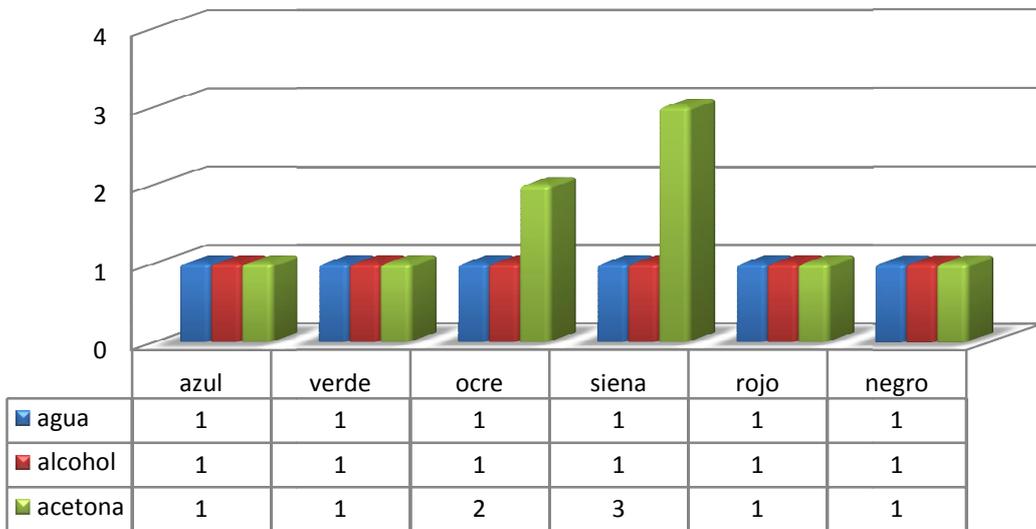


caseinato 20% +50% agua de cal + bario

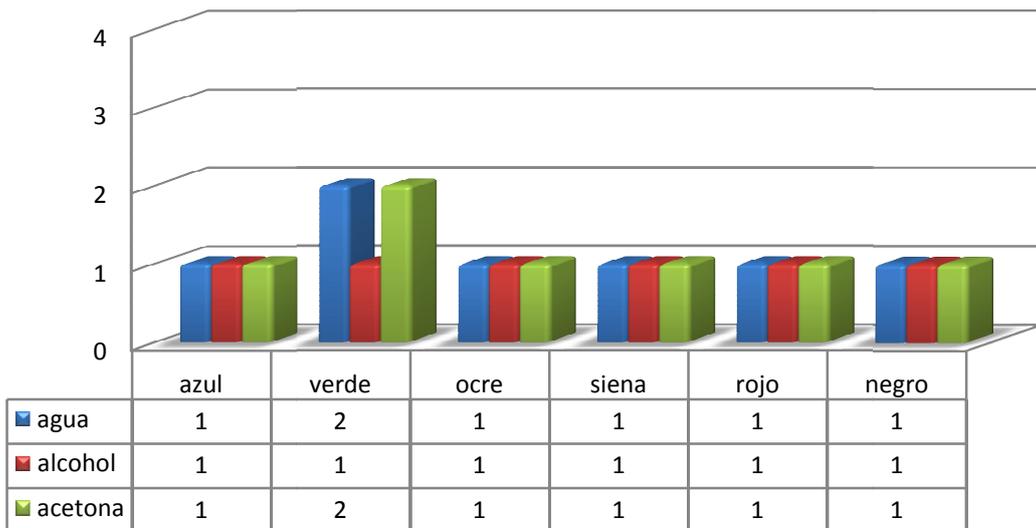




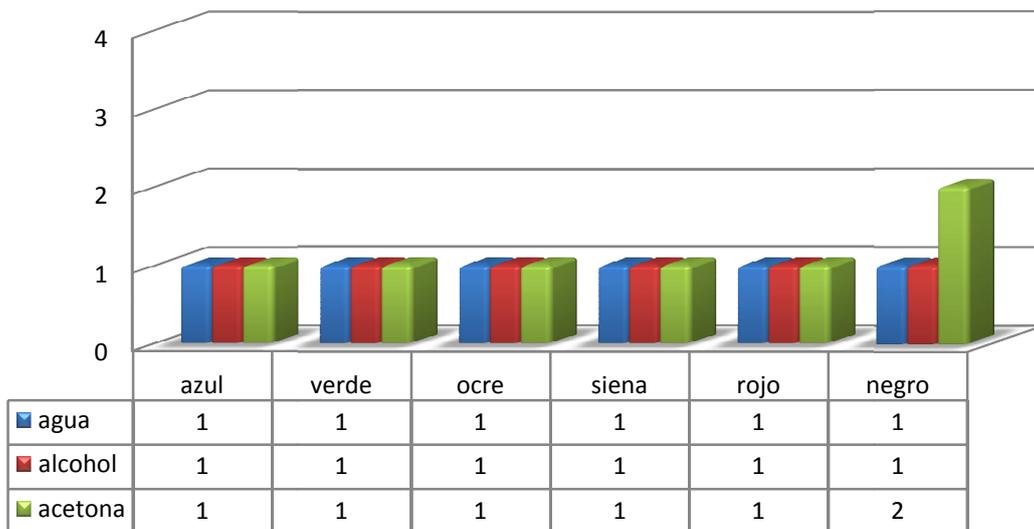
Agua de cal + pigmentos + oxalato amónico



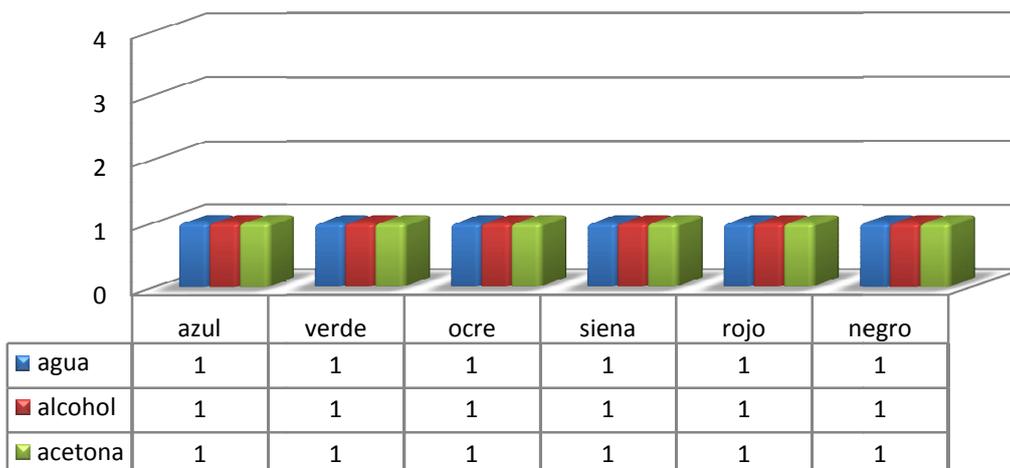
Agua + pigmentos + oxalato amónico

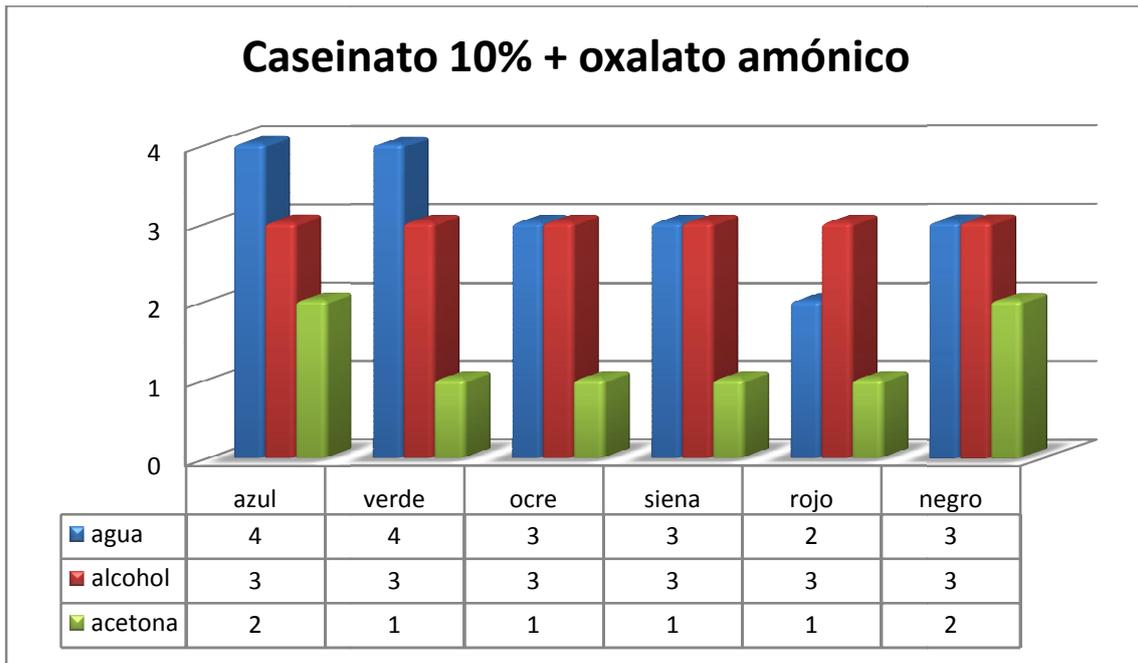


Acuarela comercial + oxalato amónico

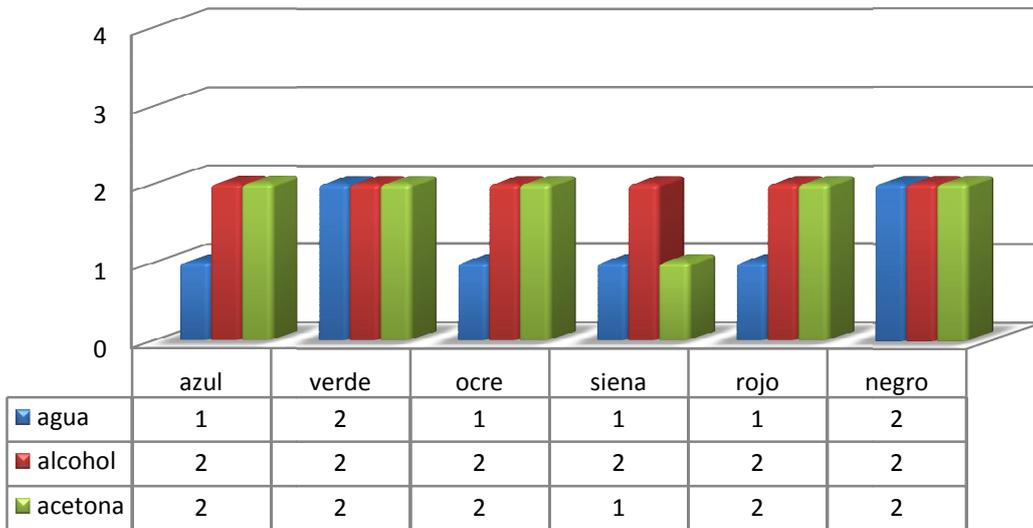


caseinato 20% +50% agua de cal + oxalato de amonio

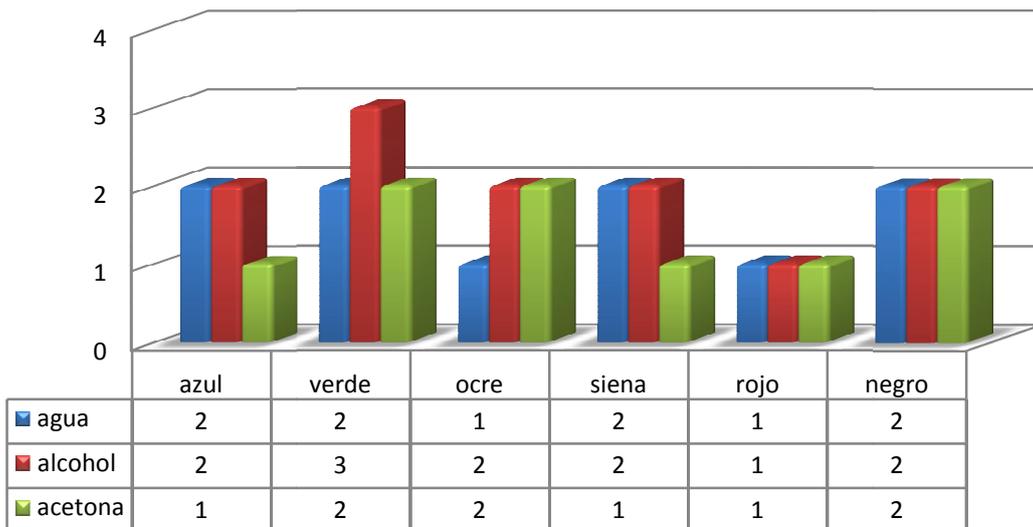




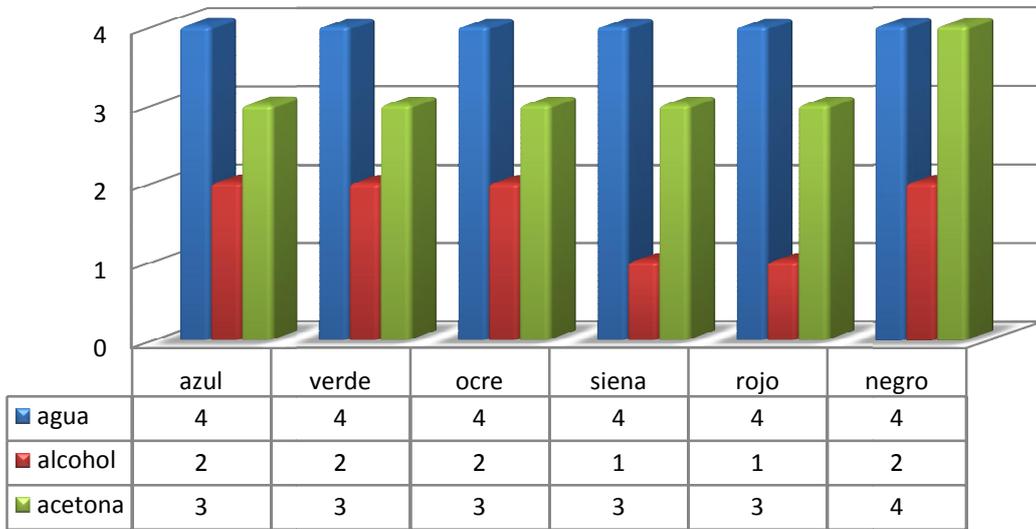
Agua de cal + pigmentos + fluormet



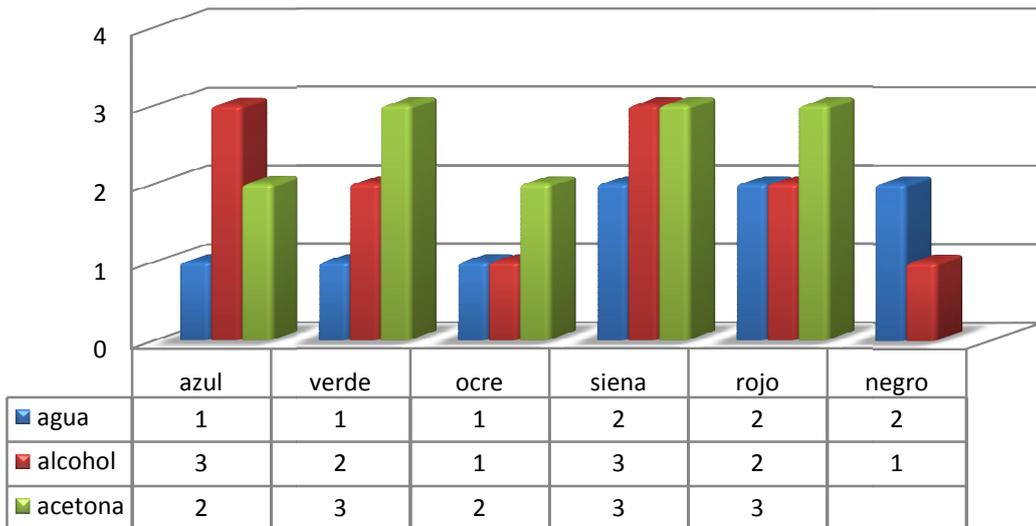
Agua + pigmentos + fluormet

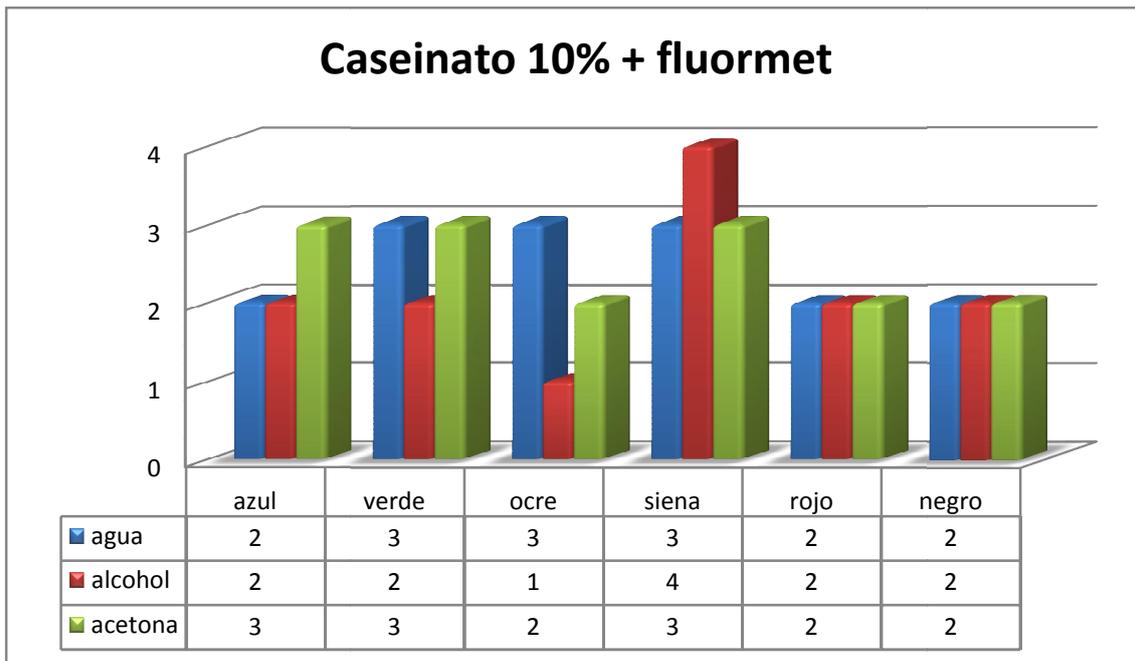


Acuarela comercial + fluormet

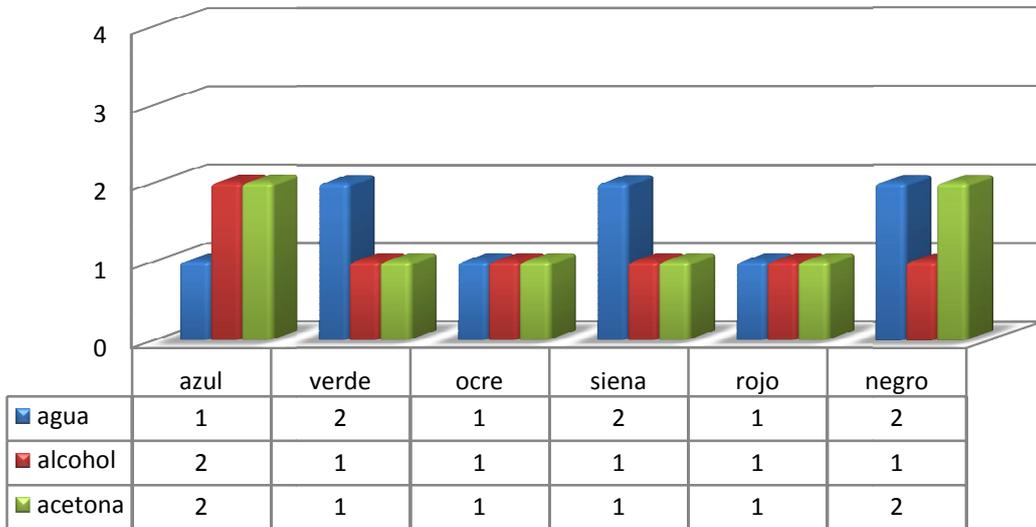


caseinato 20% +50% agua de cal + fluormet

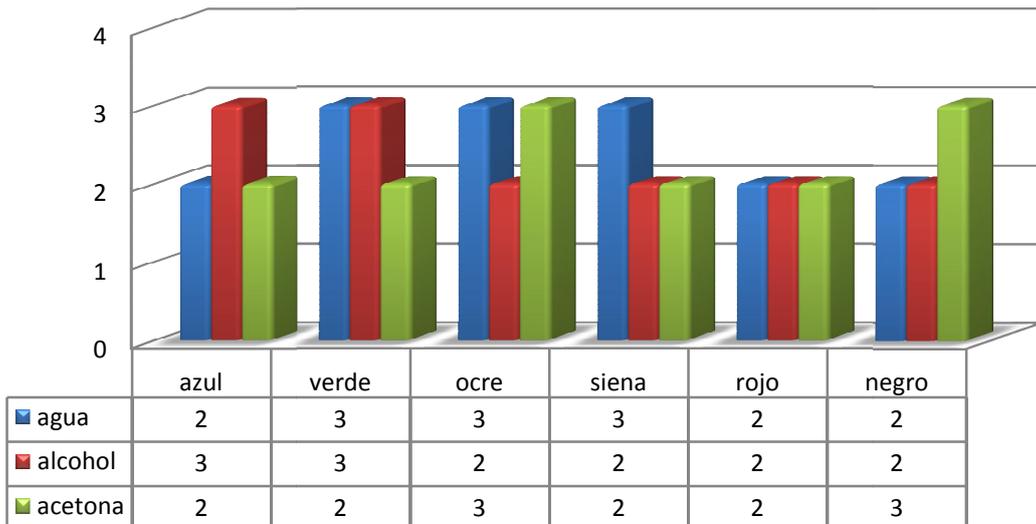




Agua de cal + pigmentos + silicato de etilo



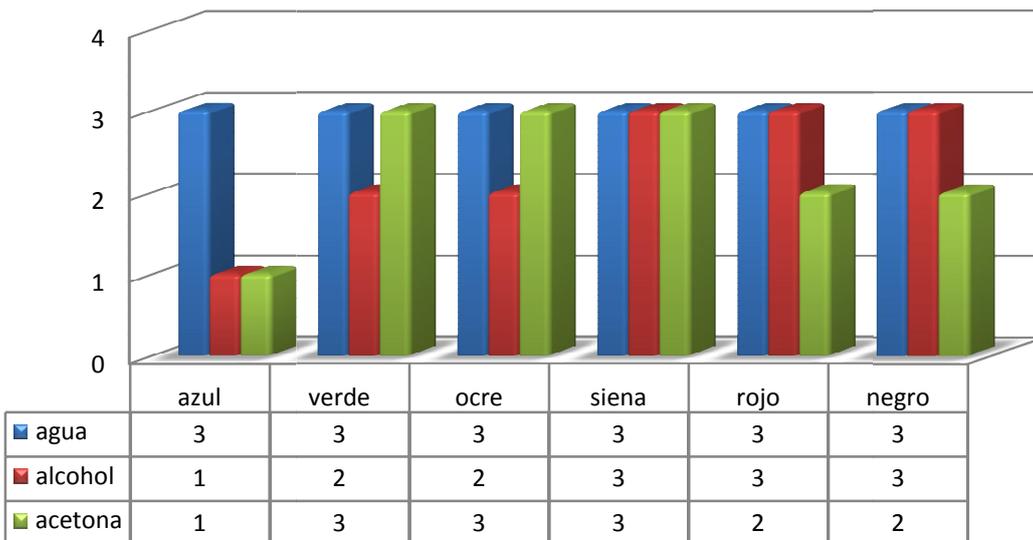
Agua + pigmentos + Silicato de Etilo

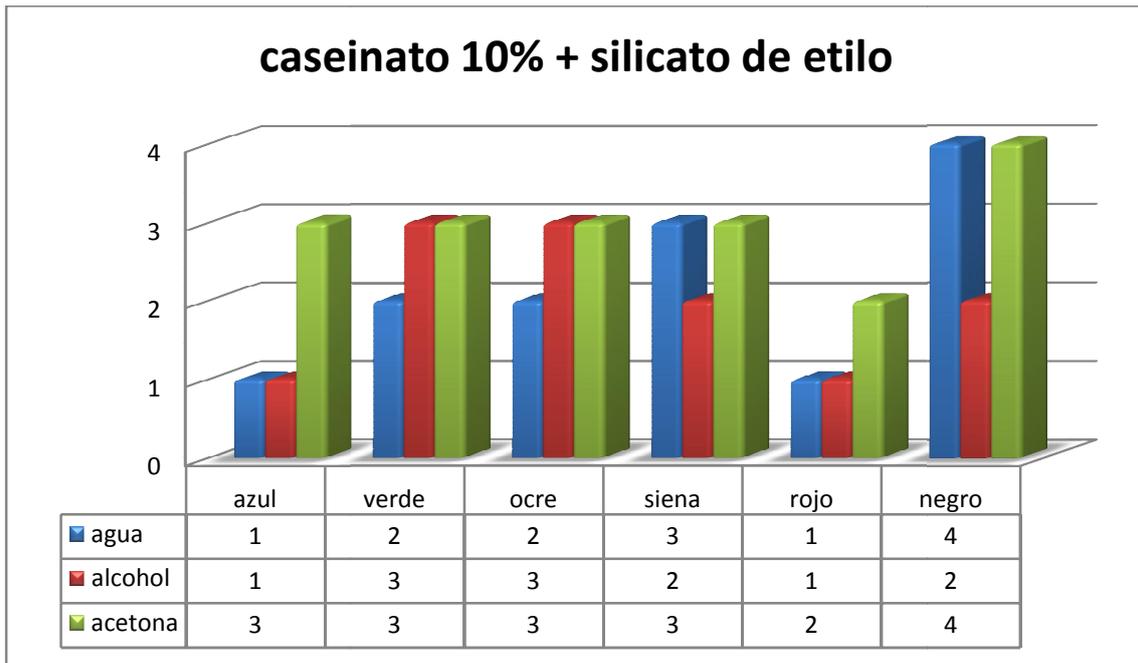


Acuarela comercial + silicato de etilo

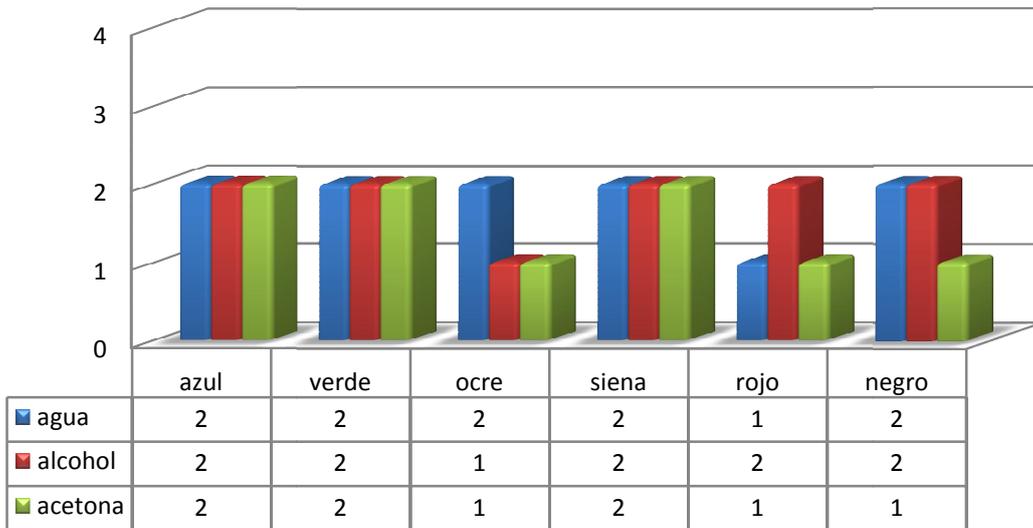


caseinato 20% +50% agua de cal + Silicato de Etilo

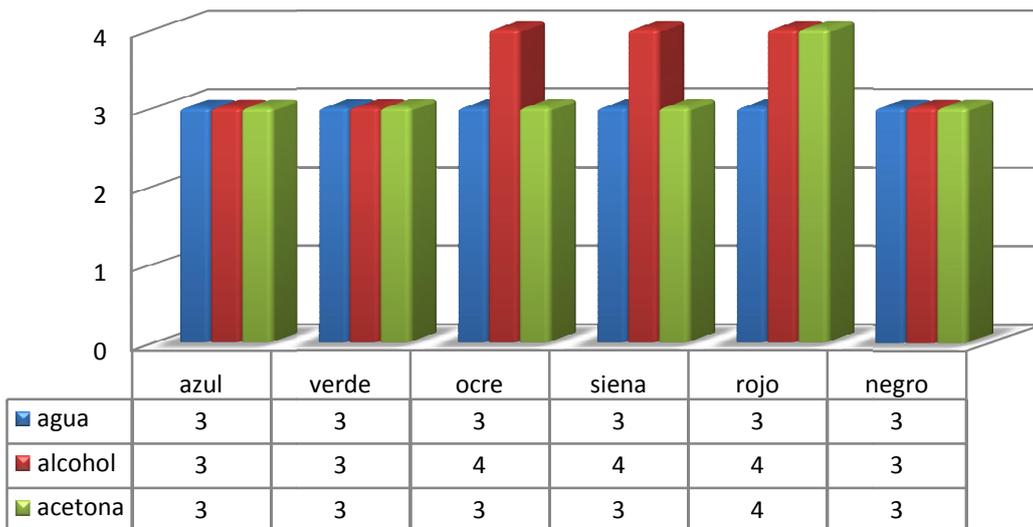




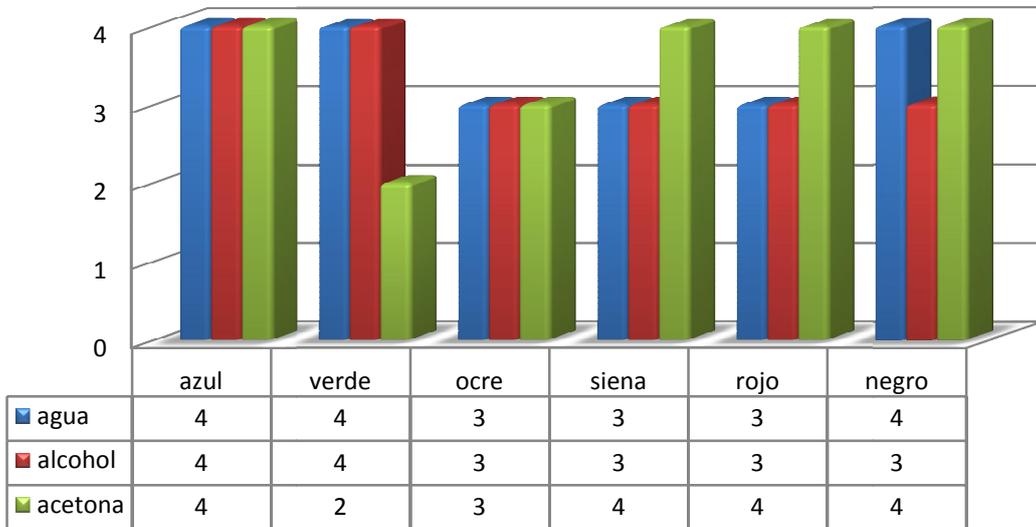
Agua de cal + pigmentos + Silo 112



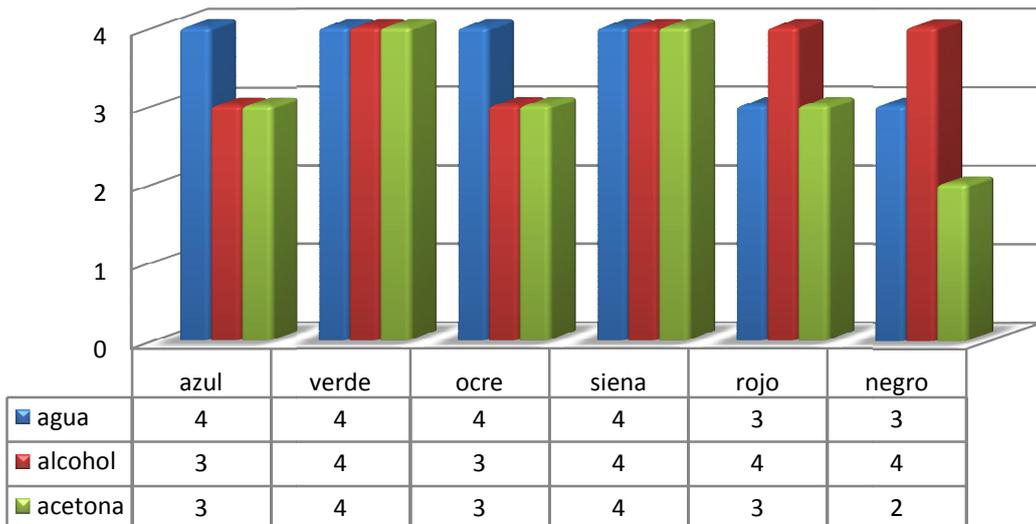
Agua + pigmentos + Silo 111

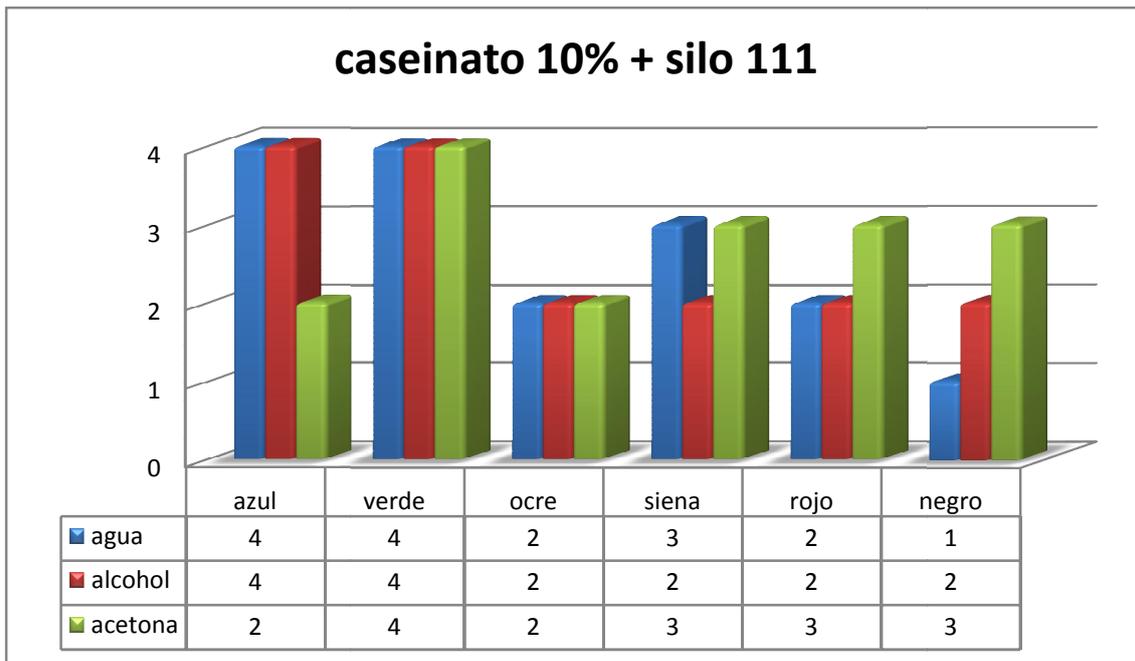


Acuarela comercial + silo 111

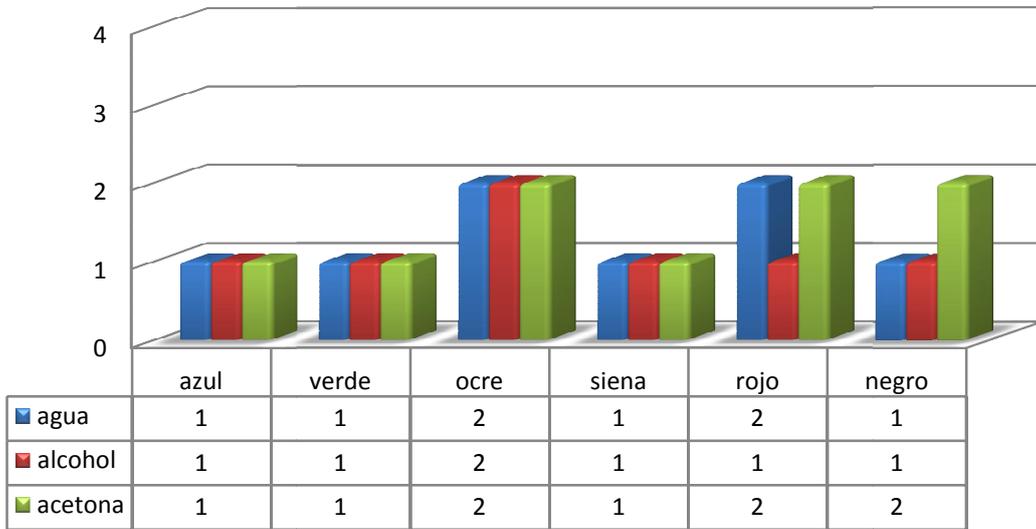


caseinato 20% +50% agua de cal + Silo 111

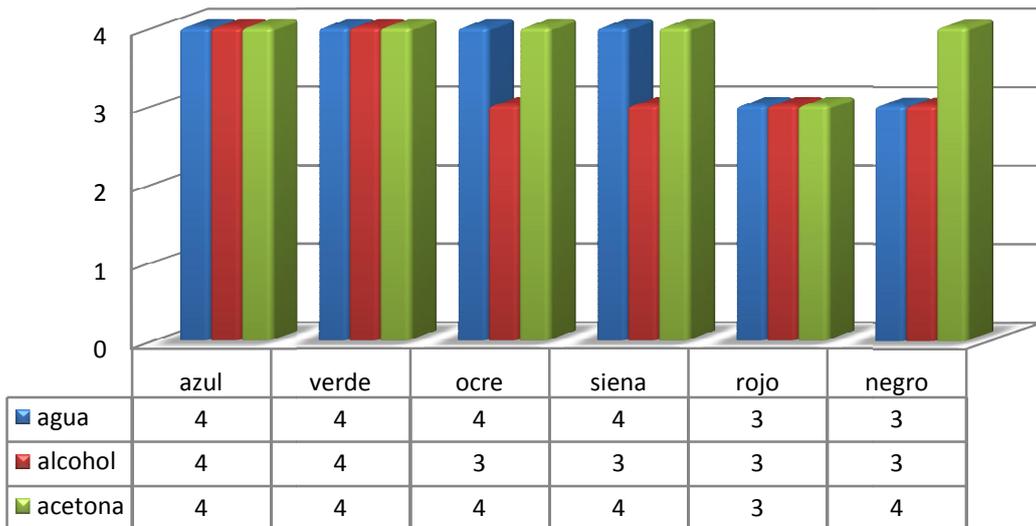




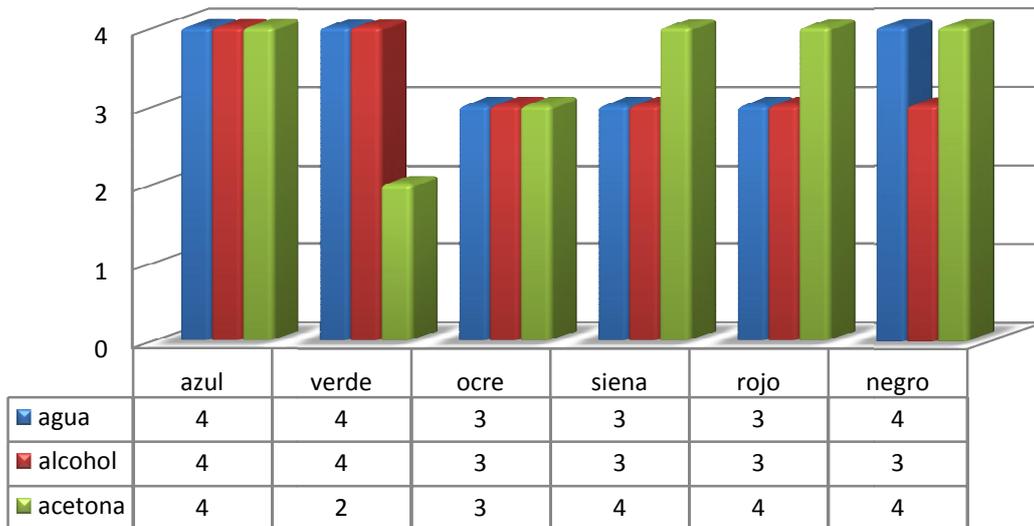
Agua de cal + pigmentos + Silo 112



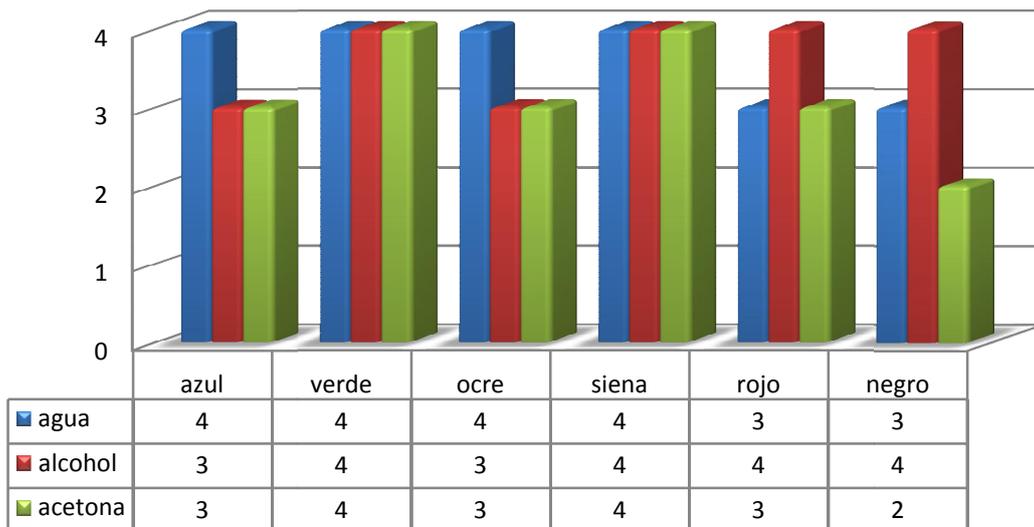
Agua + pigmentos + Silo 112

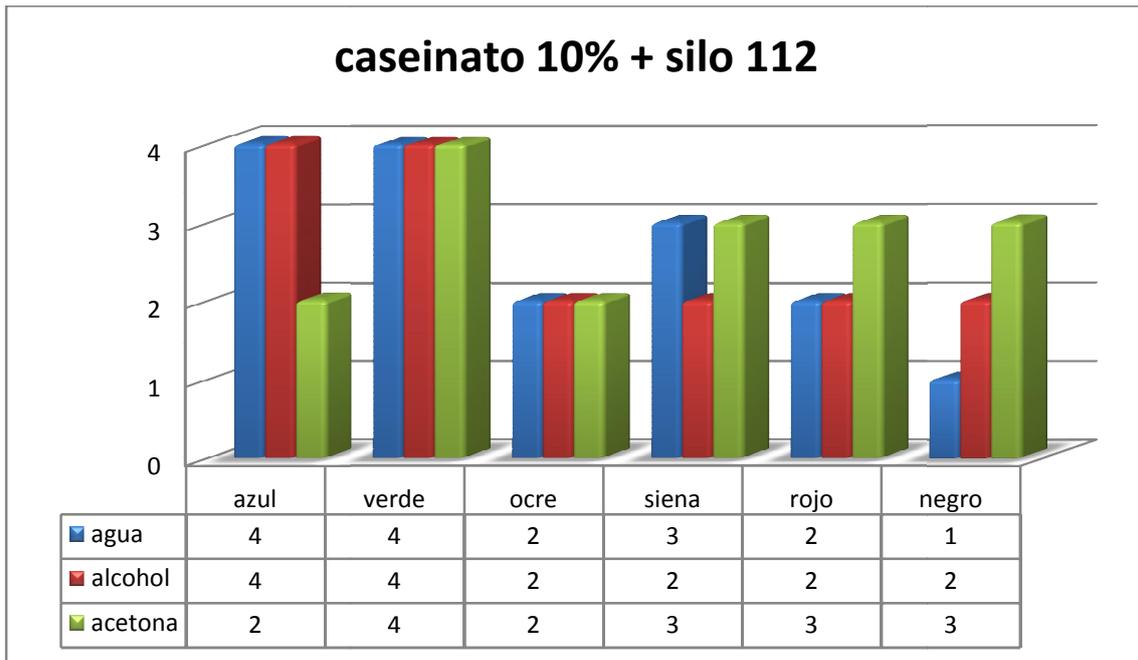


Acuarela comercial + silo 112



caseinato 20% +50% agua de cal + Silo 112

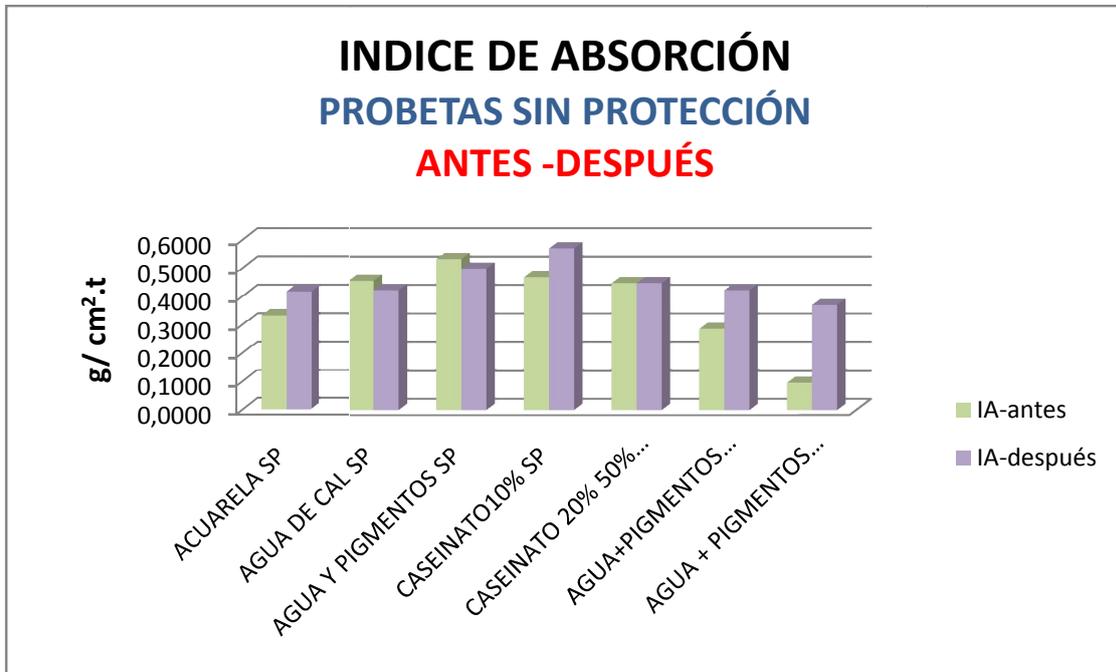




ANEXO 6. DATOS ÍNDICE DE ABSORCIÓN (IA)

ANEXO 5. DATOS DE LA ABRASIÓN MECÁNICA.

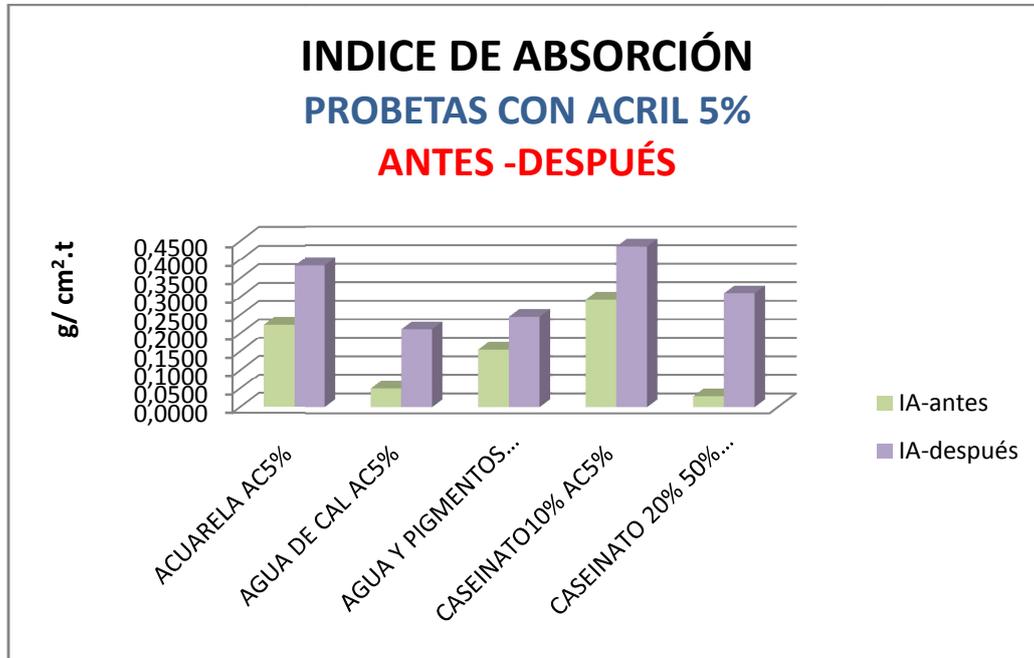
NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA SP	0,3324	0,4166	0,0842
AGUA DE CAL SP	0,4545	0,4208	-0,03
AGUA Y PIGMENTOS SP	0,5303	0,4966	-0,0337
CASEINATO10% SP	0,4671	0,5682	0,1011
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SP	0,4461	0,4461	0,0000
AGUA+PIGMENTOS ACRIL 5%	0,2861	0,4208	0,1347
AGUA + PIGMENTOS ACRIL 10%	0,0968	0,3703	0,2736



NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA SP	0,0842
AGUA DE CAL SP	-0,03
AGUA Y PIGMENTOS SP	-0,0337
CASEINATO10% SP	0,1011
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SP	0,0000
AGUA+PIGMENTOS ACRIL 5%	0,1347
AGUA + PIGMENTOS ACRIL 10%	0,2736



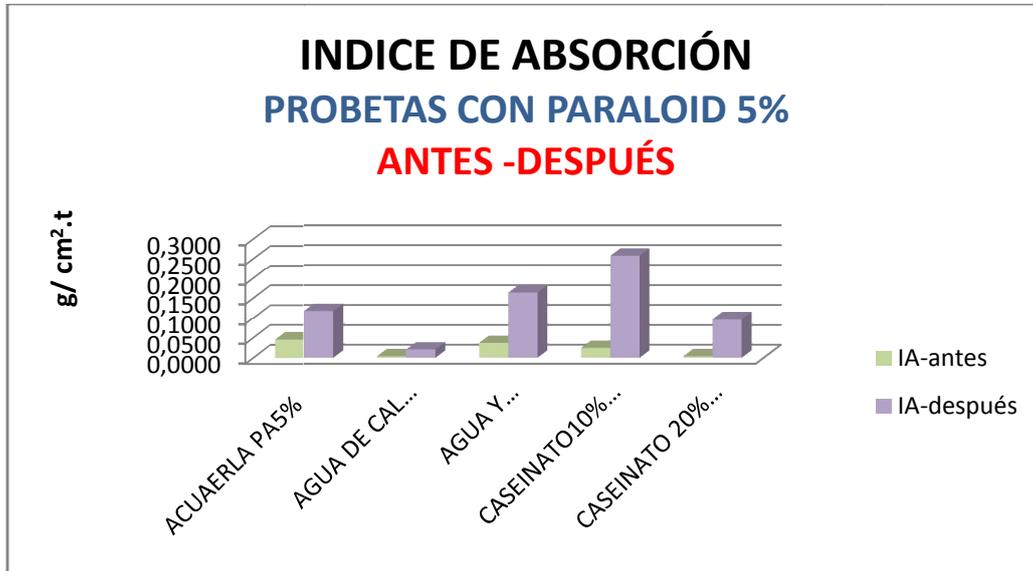
NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA AC5%	0,2230	0,3830	0,1599
AGUA DE CAL AC5%	0,0504	0,2104	0,16
AGUA Y PIGMENTOS AC5%	0,1557	0,2440	0,0884
CASEINATO10% AC5%	0,2903	0,4335	0,1431
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL AC5%	0,0294	0,3072	0,2778



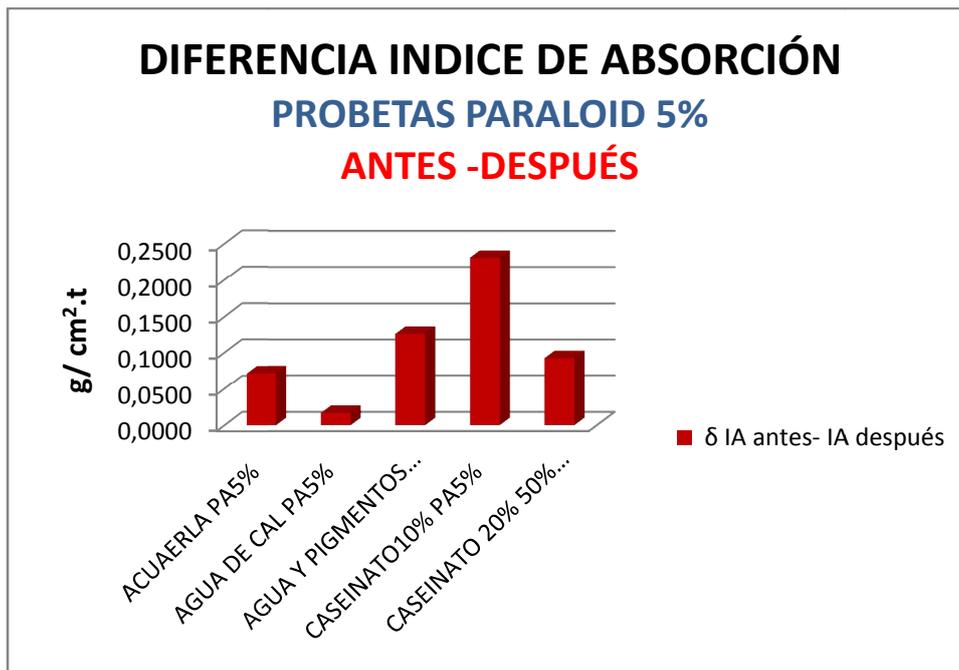
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA AC5%	0,1599
AGUA DE CAL AC5%	0,16
AGUA Y PIGMENTOS AC5%	0,0884
CASEINATO10% AC5%	0,1431
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL AC5%	0,2778



NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUAERLA PA5%	0,0463	0,1178	0,0715
AGUA DE CAL PA5%	0,0042	0,0210	0,02
AGUA Y PIGMENTOS PA5%	0,0378	0,1641	0,1262
CASEINATO10% PA5%	0,0252	0,2567	0,2314
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL PA5%	0,0042	0,0968	0,0926



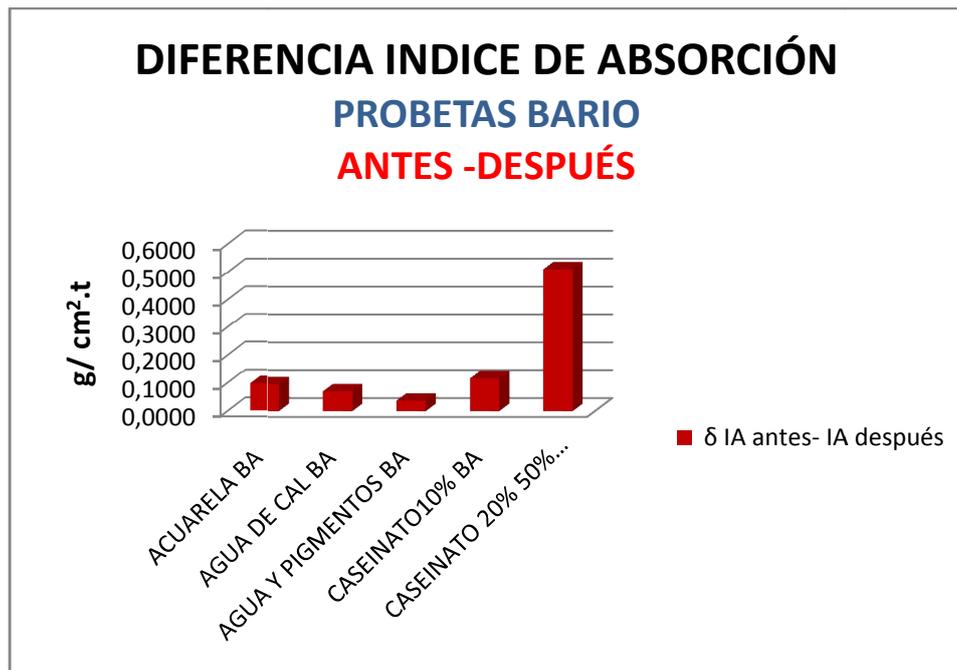
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUAERLA PA5%	0,0715
AGUA DE CAL PA5%	0,02
AGUA Y PIGMENTOS PA5%	0,1262
CASEINATO10% PA5%	0,2314
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL PA5%	0,0926



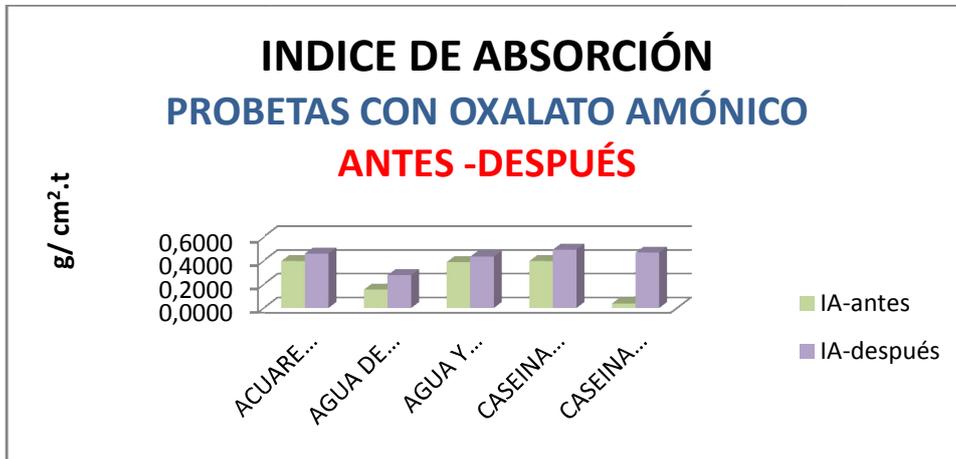
NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA BA	0,3661	0,4630	0,0969
AGUA DE CAL BA	0,3871	0,4587	0,07
AGUA Y PIGMENTOS BA	0,2692	0,3072	0,0380
CASEINATO10% BA	0,4124	0,5303	0,1178
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL BA	0,0042	0,5134	0,5092



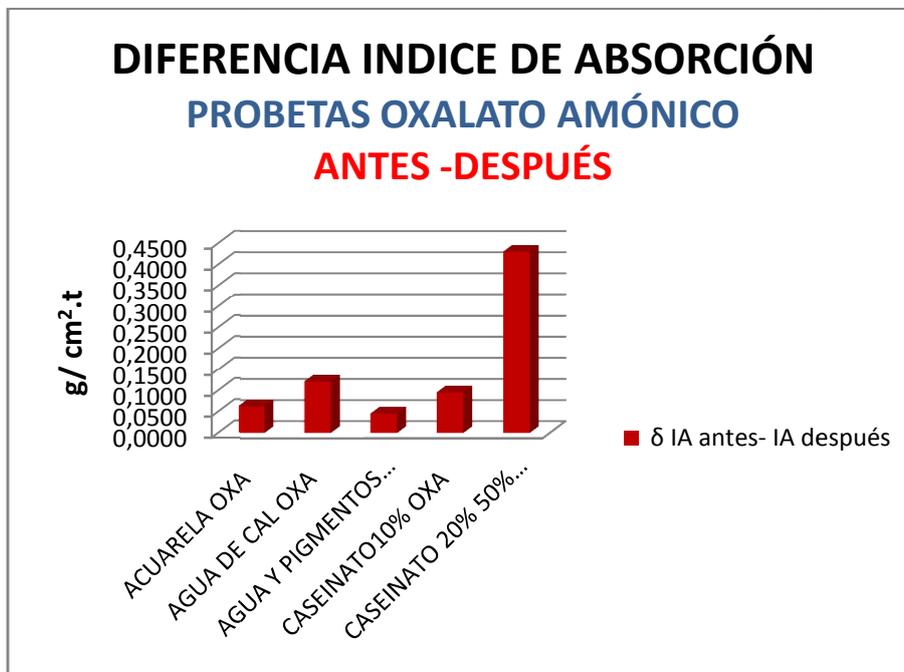
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA BA	0,0969
AGUA DE CAL BA	0,07
AGUA Y PIGMENTOS BA	0,0380
CASEINATO10% BA	0,1178
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL BA	0,5092



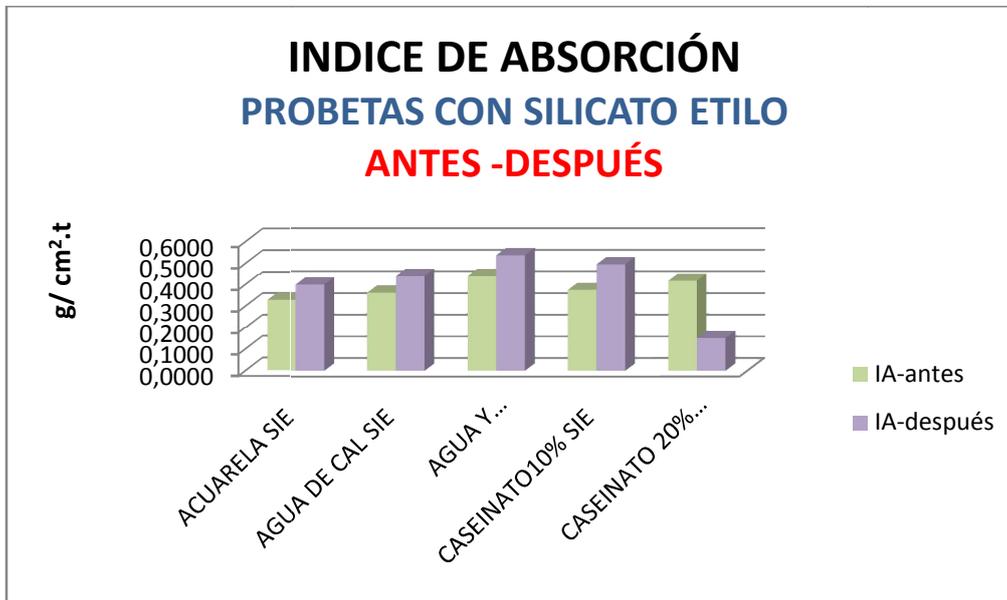
NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA OXA	0,3956	0,4587	0,0631
AGUA DE CAL OXA	0,1556	0,2777	0,12
AGUA Y PIGMENTOS OXA	0,3872	0,4335	0,0464
CASEINATO10% OXA	0,3956	0,4924	0,0968
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL OXA	0,0378	0,4672	0,4293



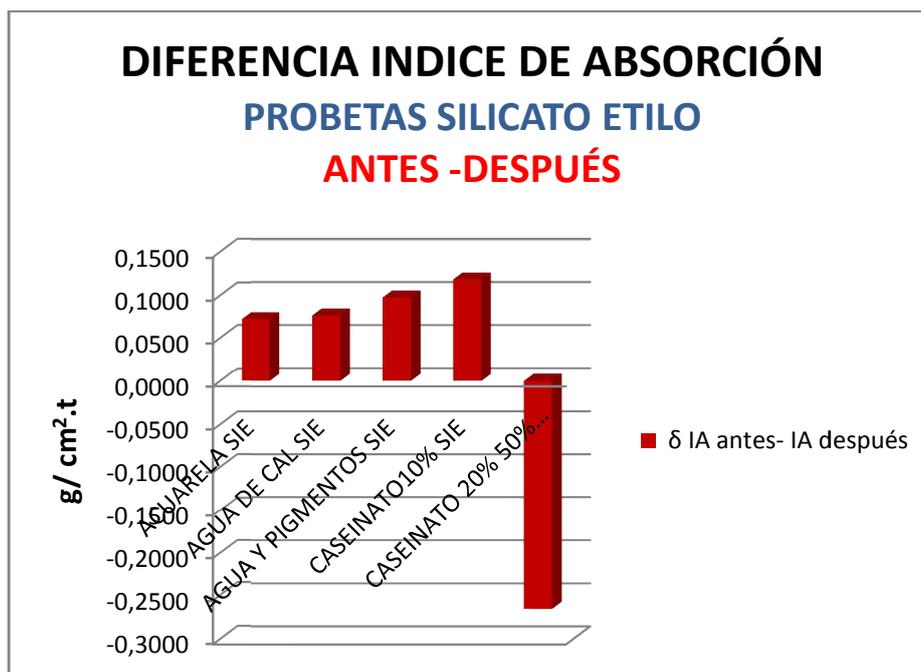
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA OXA	0,0631
AGUA DE CAL OXA	0,12
AGUA Y PIGMENTOS OXA	0,0464
CASEINATO10% OXA	0,0968
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL OXA	0,4293



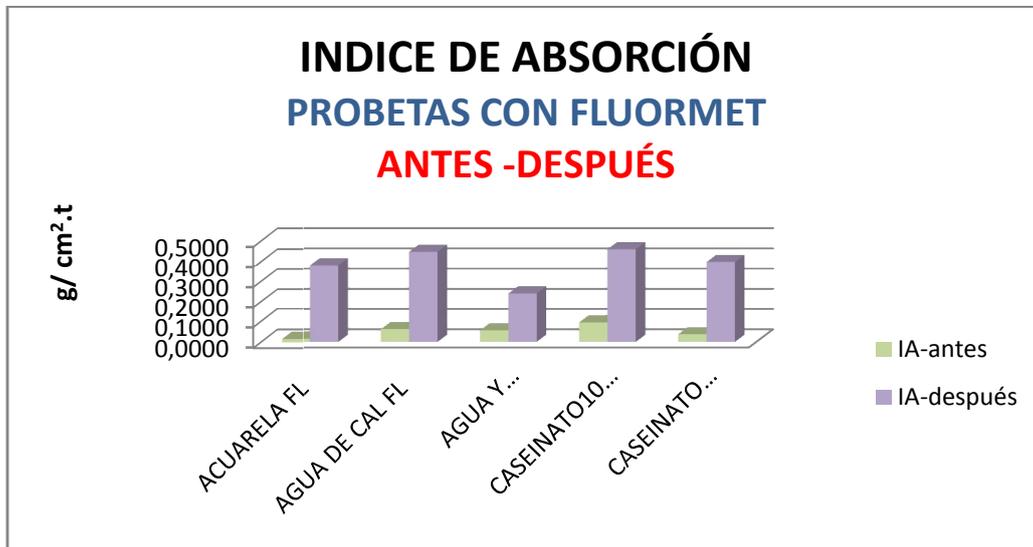
NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA SIE	0,3282	0,3998	0,0716
AGUA DE CAL SIE	0,3619	0,4377	0,08
AGUA Y PIGMENTOS SIE	0,4377	0,5345	0,0968
CASEINATO10% SIE	0,3746	0,4924	0,1178
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SIE	0,4166	0,1515	-0,2652



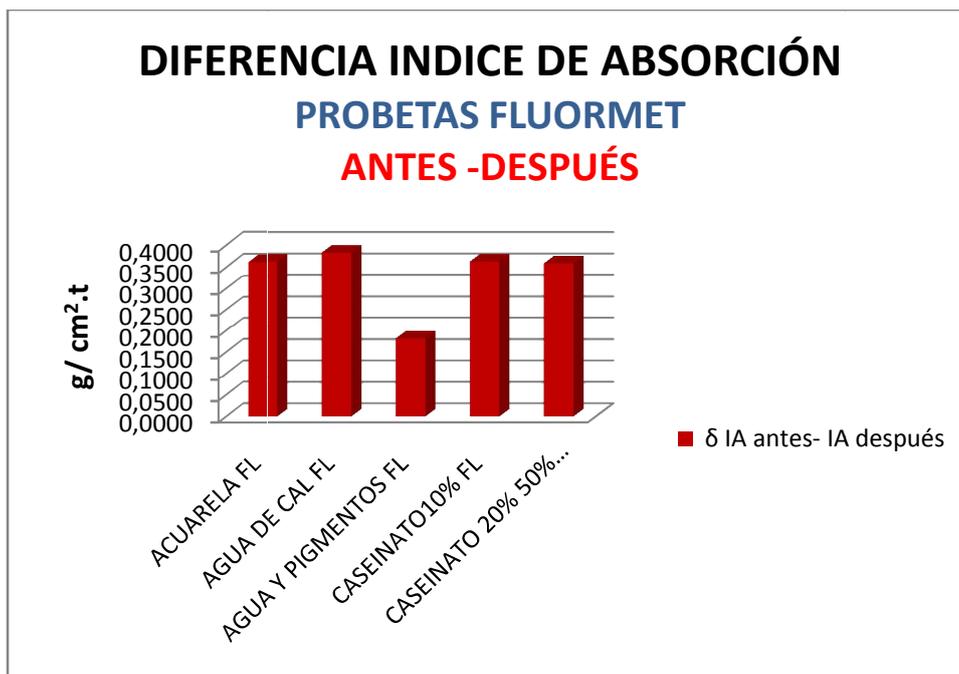
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA SIE	0,0716
AGUA DE CAL SIE	0,08
AGUA Y PIGMENTOS SIE	0,0968
CASEINATO10% SIE	0,1178
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SIE	-0,2652



NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA FL	0,0168	0,3787	0,3619
AGUA DE CAL FL	0,0631	0,4460	0,38
AGUA Y PIGMENTOS FL	0,0572	0,2398	0,1826
CASEINATO10% FL	0,0968	0,4587	0,3619
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL FL	0,0378	0,3956	0,3577



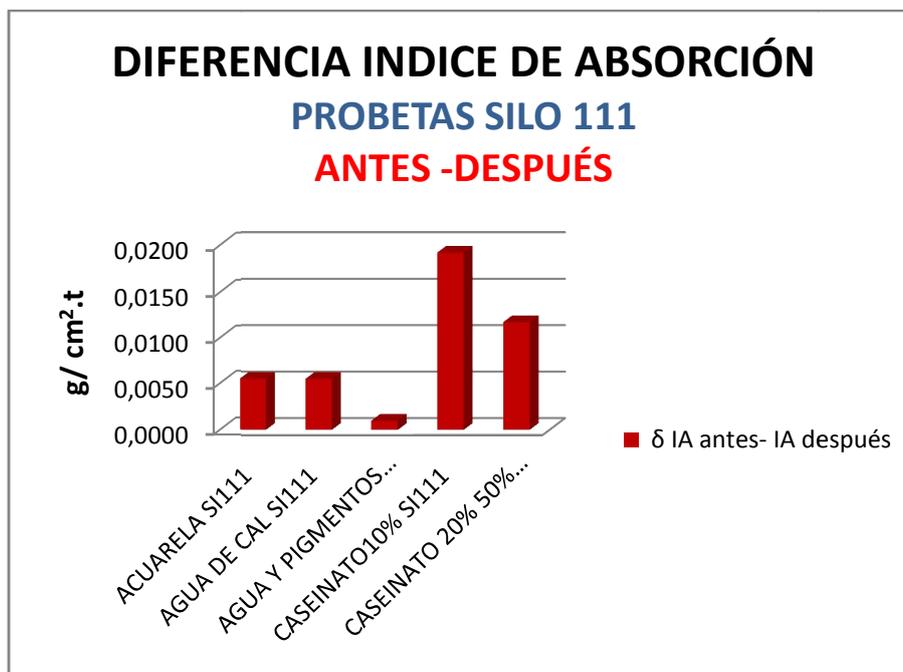
NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA FL	0,3619
AGUA DE CAL FL	0,38
AGUA Y PIGMENTOS FL	0,1826
CASEINATO10% FL	0,3619
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL FL	0,3577



NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA SI111	0,0113	0,0168	0,0055
AGUA DE CAL SI111	0,0113	0,0168	0,0055
AGUA Y PIGMENTOS SI111	0,0116	0,0126	0,0010
CASEINATO10% SI111	0,0145	0,0336	0,0191
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI111	0,0136	0,0252	0,0116



NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA SI111	0,0055
AGUA DE CAL SI111	0,0055
AGUA Y PIGMENTOS SI111	0,0010
CASEINATO10% SI111	0,0191
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI111	0,0116



NOMBRE	IA-antes	IA-después	δ IA antes- IA después
ACUARELA SI112	0,0042	0,1388	0,1346
AGUA DE CAL SI112	0,0084	0,2104	0,20
AGUA Y PIMENTOS SI112	0,1430	0,3496	0,2065
CASEINATO10% SI112	0,0336	0,1935	0,1599
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI112	0,3703	0,0000	-0,3703



NOMBRE	δ IA antes- IA después
ACUARELA SI112	0,1346
AGUA DE CAL SI112	0,20
AGUA Y PIMENTOS SI112	0,2065
CASEINATO10% SI112	0,1599
CASEINATO 20% 50% AGUA DE CAL SI112	-0,3703

