

MEMORIA DELS TREBALLS DE CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ DELS MURALS CERAMICS
DE LA FACULTAT DE QUIMICA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

Grau de Conservació -Restauració
Facultat de Belles Arts
Universitat de Barcelona

Gener de 2020



Resum

Coincidint l'any Internacional de la Taula Periòdica de los Elements Químics amb el 50è aniversari de l'actual edifici de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona, el degà d'aquesta facultat, Dr. Miquel Vidal es va posar en contacte amb la Dra. Gema Campo del Departament d'Arts i Conservació de la Facultat de Belles Arts, per promoure la restauració dels dos murals ceràmics representatius de la Taula que es troben instal·lats a la planta baixa de l'edifici de la Facultat de Química.

Des del Grau de Conservació-Restauració de Bens Culturals es va presentar una proposta per organitzar unes pràctiques externes dirigides amb la participació d'un grup de dotze alumnes de l'assignatura Tractaments II de 3r curs, on es treballa sobre materials ceràmics originals arqueològics i contemporanis.

Per les pràctiques es fixaren uns objectius específics que comprenien un estudi previ de documentació de les obres, seguit per un diagnòstic de l'estat de conservació actual observant les alteracions presents, per a continuació preparar un pla de treball per la intervenció directa sobre els murals. També es plantejà la realització d'una estratègia de revisió i manteniment per el futur, per la conservació a llarg termini.

Paraules clau

Mural ceràmics, Taula periòdica, Conservació-Restauració de mosaics, Facultat de Química UB.

Índex	pàgina
Resum i paraules clau	1
Introducció.....	3
Objectius	3
Metodologia	3
 Estudi històric artístic dels Murals	 5
Mural G	5
Materials i composició	6
Fitxa tècnica	7
Estat de Conservació	8
Màping de patologies	14
Proposta de actuació	15
Intervenció: Proves de solubilitat i neteja. Cales amb aplicació d'agents netejadors.....	16
Neteja inicial general, neteja puntual localitzada	16
Inhibició puntual d'elements metàl·lics d'ancoratge	17
Reintegracions volumètriques i cromàtiques.....	18
 Mural T “ La ciència”	 20
Materials i composició.	20
Fitxa tècnica	21
Estat de Conservació	22
Màping de patologies	27
Proposta de actuació	28
Intervenció: Proves de solubilitat i neteja. Cales amb aplicació d'agents netejadors.....	28
Neteja inicial general, neteja puntual localitzada	29
Reintegracions volumètriques i cromàtiques.....	31
 Consells de Conservació preventiva	 35
Conclusions	36
Bibliografia	36
Agraïments	37

Introducció

Amb motiu de la celebració internacional del 150è aniversari de la Taula periòdica dels elements de Mendeleiev a facultat de química de la Universitat de Barcelona al 2019 va programar diferents actes entre els quals, un itinerari per veure algunes de les taules més destacades que es troben exposades a l'edifici. En aquest recorregut ressalten entre d'altres, dos murals ceràmics de grans dimensions al·legòrics a la química, que es van instal·lar des de la inauguració de l'edifici al 1969 i que per quotidians, no deixen de ser obres artístiques patrimonials en l'àmbit de la Facultat.

Quan al mes de setembre de 2019 se'ns va proposar una revisió i restauració dels murals, vam trobar que podia ser una gran ocasió de col·laboració ja que dins el nostre programa docent, a l'assignatura de Tractaments II del Grau de Conservació-Restauració s'estudien els continguts teòrics per aquest tipus de material i ens agradaria enfrontar-nos directament amb aquestes peces originals, de grans dimensions

Professora i alumnes vam acostar-nos a la veïna facultat per veure directament els murals contemporanis entre si però molt diferents d'estil, estructura i materials, i vam proposar de fer unes pràctiques externes durant el període de vacances entre els semestres del curs 2019-2020.

En la present memòria es presenten els treballs realitzats durant 10 dies amb la participació de 11 alumnes: Alex Sánchez Cuco, Claudia Net Vall, Guillermo García Estévez, Irene Gonzalez Jutglar, Lidia Bergantiños Yeste, Maria Isabel García Vilà, Marina Candela Rubio, Maydi Salirrosas Saona, Patricia Tous Tendero, Stephania Rodríguez Roa i Susanna Fernández Verdiel, sota la tutoria de la professora Margarita Alcobé.

Objectius Generals

Recuperar l'aspecte original de les dues obres murals del vestíbul i passadís de la planta baixa de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona per posar en relleu la seva significança i el seu valor cultural i artístic.

Fer pràctiques externes tutoritzades sobre obres patrimonials "*in situ*", associades als estudis de Grau de Conservació-Restauració de la Facultat de Belles Arts de la Universitat de Barcelona.

Proporcionar la formació pràctica, tècnica i científica que sustenta les capacitats necessàries per dur a terme l'examen, el diagnòstic, la documentació, la restauració i una proposta de conservació preventiva sobre obres originals, als estudiants de tercer curs del Grau de C-R de Béns Culturals.

Metodologia

Abans d'enfrontar nos amb les obres, es va redactar un esquema previ de treball per informar als alumnes les actuacions curatives de restauració que sobre els murals ceràmics en concret, es proposava realitzar. També es va fer una sessió formativa bàsica de Seguretat i higiene en el treball amb indicació específica en la prevenció de riscos laborals en treballs en alçada.

A continuació, en un sentit lògic del treball es va començar l'estudi històric artístic dels mosaics, amb una recerca bibliogràfica i la realització d'un treball teòric de classe (1)

Ja a peu d'obra, es va continuar amb l'observació directa sobre els murals, els materials constitutius i la tècnica aplicada en cadascú d'ells. **De cara a treballar simultàniament sobre els dos murals, en l'organització del treball i la distribució per grups es va establir la següent nomenclatura:**

Mural G: Mosaic de Gres ceràmic d'acord a la seva matèria. És el mural del vestíbul de la Facultat, entrada pel carrer Martí i Franquès.

Mural T: Mosaic de Tessel·les de ceràmica d'acord a la seva tipologia. És el mural del passadís d'accés a les aules amfiteatre

Es van realitzar proves preliminars i d'observació amb microscopi digital. Paral·lelament es va fer un recull de documentació fotogràfica inicial. El següent pas va ser el reconeixement de les alteracions presents, determinant les possibles causes.

Després de la realització dels mapes de patologies vam fer la Proposta de treball amb els següents ítems:

Proves de solubilitat per la neteja. Cales amb aplicació d'agents netejadors.

Intervenció: Neteja inicial general, neteja puntual localitzada

Inhibició puntual d'elements metàl·lics d'ancoratge

Reintegracions volumètriques i cromàtiques.

Protecció final.

Finalment, es recullen les imatges finals. Totes les fotos estan fetes per l'equip de treball i en cas de imatges externes, sempre es fa constar.

De tornada al taller traient conclusions, es reflexiona sobre una proposta per la conservació preventiva a mig i llarg termini dels mosaics i es posa en marxa la redacció de la present memòria dels treballs realitzats.

(1) García Vilà M^a Isabel. *Conservación y Restauración de una pieza cerámica: Estado de conservación y propuesta de intervención de un mural cerámico*. Treball teòric de l'assignatura Tractaments II, desembre 2019.

Estudi històric artístic dels Murals

El creixement de la UB a finals dels anys 50 va reclamar l'expansió cap a nous espais docents en l'àrea municipal de Barcelona. La primera facultat a traslladar-se del Edifici Històric a Pedralbes va ser la de Farmàcia al 1959 a la zona que havien ocupat part dels terrenys d'una antiga finca que Eusebi Güell posseïa al voltant del Palau de Pedralbes. Al llarg del curs 1969-1970 es va traslladar l'antiga Facultat de Ciències a un nou edifici en la Diagonal de Barcelona, espai que van compartir en principi temporalment la Secció de Químiques i la Secció de Físiques.

El nou edifici va incloure dos murals ceràmics, el primer al vestíbul de l'entrada del carrer Martí i Franquès i el segon, situat al passadís de les aules 101-105. Dos encàrrecs a diferents autors, amb estils i materials ceràmics particulars, però tots dos, amb representacions al·legòriques als símbols dels elements de la taula periòdica, incloent alguna fórmula química i representacions dels elements químics de coneguda identificació.

Segons s'exposa al llibre "150 anys de taules periòdiques a la Universitat de Barcelona" (2) es conserva en el dos casos, la documentació de la idea artística per cada mural amb un esbós previ, així com el preu del treball. Tots dos van ser encàrrecs específics per la ubicació on actualment es conserven, promoguts potser des del mateix programa arquitectònic inicial de l'edifici de la facultat de química.

Mural Ceràmic (G)

La documentació de l'Arxiu Històric de la UB conserva el projecte i realització d'aquest mural encarregat a l'empresa Relieves + Ordenaciones Pétreas de Segur de Calafell, al 1969. Buscant més informació a través de la pàgina de "El mosaic del meu Barri" (2) de l'Ajuntament de Barcelona i particularment parlant amb la Conservadora-restauradora responsable del equip de redacció, Kusi Colonna-Prete, hem sabut que aquest mural es pot atribuir a l'escultor Pedro Llorente Brieva. Encara que el mosaic no està signat, gracies a relacionar l'obra amb altres de molt semblants que es van fer per decorar espais arquitectònics tant de Barcelona com d'altres ciutats, tots ells del mateix moment a finals dels anys 60 o principis dels 70 i que en molts casos, actualment es poden contemplar.

Alguns exemples han estat recopilats al blog "Rondaller" (3) i es troben a llocs diversos com l'aeroport de Santander, al Palau de la Metal·lúrgia de Barcelona, comerços com la Joguineria Els Tres Reis de Sant Cugat del Vallès, a Calçats Fàbregas de Lloret de Mar, o en edificis privats a Manresa, Sitges, Barcelona, El Vendrell, etc....



Fig.1- Carrer Gran de Sant Andreu Barcelona. (Rondaller 2019)



Fig.2- Palau de la Metal·lúrgia Barcelona (Rondaller 2019)



Fig.3- Balcó a El Vendrell (Stephania Rodríguez 2020)

(2) El mosaic del meu Barri <https://ajuntament.barcelona.cat/arqueologiabarcelona/mosaics/mosaic/estacio-de-metro-marina/>

(3) "Rondaller" <https://www.rondaller.cat/2018/09/13/murals-ceramics-dels-anys-setanta/>

El mural de la Facultat de química és un mosaic de gres ceràmic, de 10,16m. x 3,15m. compost de 153 peces en quadres modulars de \pm 37 cm. de costat, amb relleus positius i negatius que oscil·len entre 3 i 5 cm. de gruix. El conjunt presenta 22 prototips representatius de los símbols de John Dalton d'elements com el carboni i l'hidrogen o molècules com l'òxid sulfúric. No totes les peces tenen les mateixes mides, algunes que representen els compostos químics, poden ocupar dos o tres quadrats modulars en un.

Materials i composició

El material constitutiu és el gres ceràmic, un tipus de ceràmica obtinguda per la cocció d'una pasta de argila y sílice a altes temperatures fins arribar a la vitrificació, de manera que s'aconsegueix un material de gran duresa, resistent, impermeable amb possibilitat de presentar una superfície mínimament porosa i lleugerament vidrada.

El gres del mural conté partícules de diferents materials i granulometries afegits com fundents. Provablement, es van facturar les diferents 'rajoles' premsant l'argila dins de motlles també ceràmics prèviament modelats. Tots els mòduls d'aquest mosaic presenten formes texturades en algun cas repetitives, amb coloracions terroses entre una gamma de siena natural clar, siena calcinada, terra d'ombra natural, negre i un verd-blavós mineral, en diferents gradacions i amb contrastos ombrejats (4)

No es pot saber el suport primer sobre el que el mural està col·locat ja que es troba perfectament ajustat a la paret sense junts entre els mòduls. En alguns perfils amb canvi de nivell es pot veure la unió directa amb ciment i en algunes de les peces de la línia inferior ha quedat en evidència algun ganxo de ferro usat per l'ancoratge, que seriadament asseguraria la resistència i verticalitat sobre el mur tenint en compte el pes acumulat.

En algunes peces és possible veure la numeració original del sentit ordenat de la col·locació al perfil de la dreta, marcat amb tinta resistent a l'aigua.

(4)ALVAREZ S i MANS C.(eds.) *150 anys de taules periòdiques a la Universitat de Barcelona*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 201

Fitxa tècnica

Imatge Inicial



MG1.Vista frontal del mural ceràmic de gres del vestíbul de la Facultat de Química

(2019)

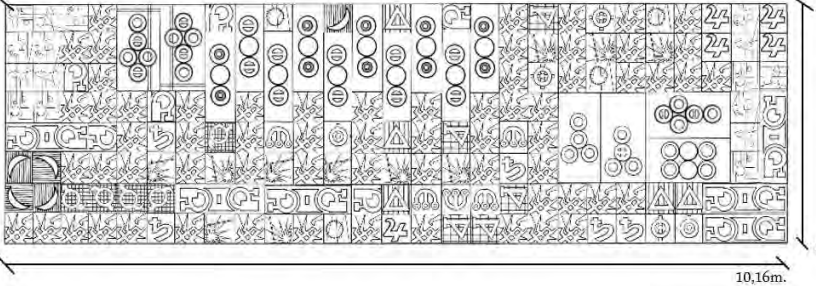
Imatge final



MG 2.Vista frontal del mural ceràmic de gres del vestíbul de la Facultat de Química

(2020)

Descripció	
Nom de l'objecte	Mural ceràmic
Títol	s/t
Matèria	Gres ceràmic
Tècnica	Mosaic fet per mòduls seriatos de peces quadrades preparades amb motlle i cuites. Instal·lat a la paret amb ciment gris que surt en algun punt a través del junt entre peces i amb un mínim ancoratge de seguretat a base de alcaïates de ferro clavades a la paret.
Autor	Pedro Llorente Brieva (escultor)
Procedència	Empresa Relieves + Ordenaciones Pétreas, Segur de Calafell, Barcelona
Data	1969
Localització	Facultat de Química Universitat de Barcelona. Vestíbul de l'entrada del carrer Martí i Franquès

Dimensions totals	 <p>Alçada total: 315 cm. Llargada total: 1016 cm. Gruix de les peces amb volum + 3-5cm.</p>
Dimensions mòduls	<p>126 peces de 37 x 37 cm. (mòdul individual) 21 peces de 37 x 112 cm. (mòdul 1 x 3) 6 peces de 56 x 112 cm. (mòdul 1,5 x 3)</p>
Funció	Decorativa
Inici tractament	20-01-2020
Final tractament	31-01-2020

Estat de Conservació	
Estat general	Bo
Intervencions	No consten intervencions anteriors

Suport	
Descripció del Suport	<p>Pasta ceràmica tipo gres fabricada generalment per la tècnica de mono coccio en forns d'atmosfera oxidant a temperatura superior a 1250°C. poc porosa de baixa absorció a l'aigua i acolorida amb terres minerals. Presenta granulometria visible possiblement de mica, dolomita, quars i feldespat . Sense ser degradacions ja que són producte de la fabricació, són visibles fissures més o menys obertes i moltes bombolles resultat de acumulacions d'aire durant l'emmotllat.</p> <p>El junt entre peça i peça és de ciment, no està posat expressament sinó que en el cas de peces una mica separades, sorgeix des de l'interior. En peces amb poca o nul·la separació no hi ha cap material de junt.</p>
Imatges del Suport	



MG 4. Granulometria lupa mòbil30x



MG 5. Esquerda intrínseca del suport



MG 6. bombolles intrínseques del suport



MG 7. Relleu positiu i negatiu de les diverses peces



MG 8. Gruix visible dels mòduls

<p>Degradacions del Suport</p>	<p>El suport es troba en bon estat general. Puntualment dins les diferents peces trobem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pèrdues per trencament (cops) desgast (fricció als angles i cantons) -Esquerdes i fissures -Sals emergents i brutícia encabida entre les peces
<p>Imatges degradació Suport</p>	



MG 9. Evidència d'humitats anteriors des de dalt.



MG 10. Detall de les eflorescències salines



MG 11. Erosió per sals



MG 12. I MG 13. Trencaments del suport per xoc mecànic. -cops-



MG 14. Trencament que deixa a la vista un ganxo de subjecció de ferro rovellat



MG 15. Junt entre les peces: cinta de ciment i junt buit amb brutícia.

Decoració

Decoració

Les diferents formes decoratives es caracteritzen pel notable relleu positiu o negatiu amb que es representa els motius relacionats amb l'alquímia. En algun cas el símbol es correspon amb el 'rajol' de mida simple o formant series que ocupen més espai sense perdre el mòdul establert. També hi ha figures de re-ompliment que es troben en altres mosaics del mateix autor, sempre deixant algunes peces originals per cada mural segons la temàtica específica

Imatges decoració



MG 16. Imatges del llibre "150 anys de taules periòdiques.. "Álvarez i Mans editors. Pàg.243

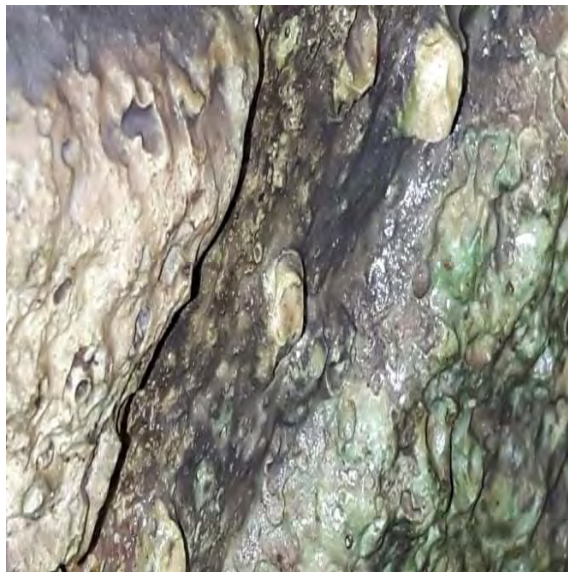
Degradació de la decoració

En relació directa al bon estat general del suport, la decoració texturada no presenta majors patologies específiques. Tots els símbols químics específics del mural conserven la seva integritat morfològica i volumètrica. En tot cas la decoració és el continent dels problemes que es descriuen a continuació sobre la Capa Superficial i es tracten en el següent apartat .

Capa Superficial

Capa superficial

La capa superficial té en algunes zones, no en la totalitat, un acabat vidrat lleugerament lluent, marcat per les textures de la decoració i per la vibració granulomètrica del propi gres de la matèria inicial.



MG 17. Imatge macro de la superfície
lupa mòbil 20x (Irene Gonzalez 2020)



MG 18. Imatge rugositat de la superfície

Degradació de la superfície

Les característiques pròpies de la superfície la fan especialment susceptible d'acumular brutícia i pols ambiental.

Si tenim en compte que el mural no ha tingut un manteniment específic durant els seus 50 anys d'exposició, encara que estigui situat en una zona tancada a l'interior del vestíbul de la Facultat, s'ha anat acumulant i compactant en la superfície un gruix de partícules externes que es poden llegir com una pàtina artificial de matèries alienes higroscòpiques, que enfosqueixen la superfície neutralitzant les tonalitats pròpies del mosaic, oferint una imatge gris neutra del conjunt.

Puntualment, es troben altres productes adherits a la superfície, partícules més grans de tipus orgànic no gaire visibles dins el conjunt, (xiclets, trossets de cinta adhesiva, gotes esquitxades de pintura blanca...) que produeixen alteracions i requereixen la seva eliminació amb una neteja a fons.

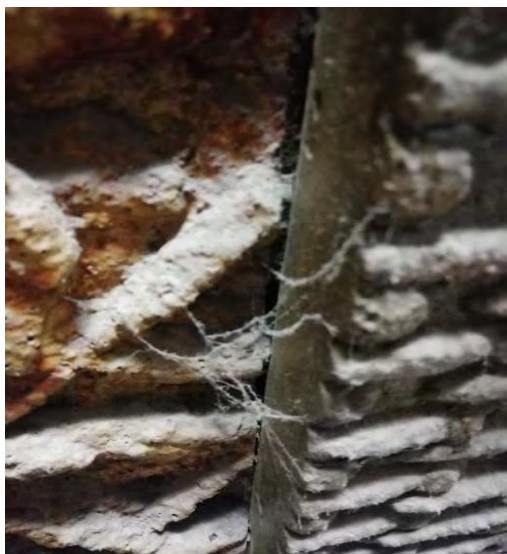
Sobre algunes peces, potser per aconseguir un efecte de contrast amb una certa brillantor, es pot trobar una capa de vernís irregular aplicat amb pinzell, segurament aplicada en fred i ja sobre el mural instal·lat.

Es tracta d'una capa que pot ser fina o tenir un gruix fins de gota regalimada, avui en dia de un to marró fosc, que s'ha identificat com Goma laca i que, només als llocs on està massa bruta o degradada, serà necessari retirar.

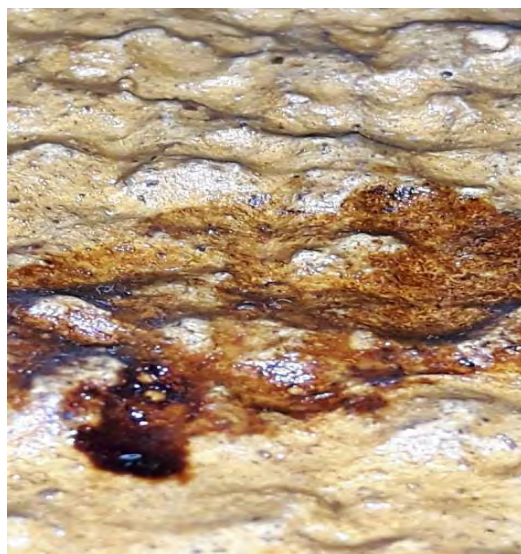
Imatges de la S.



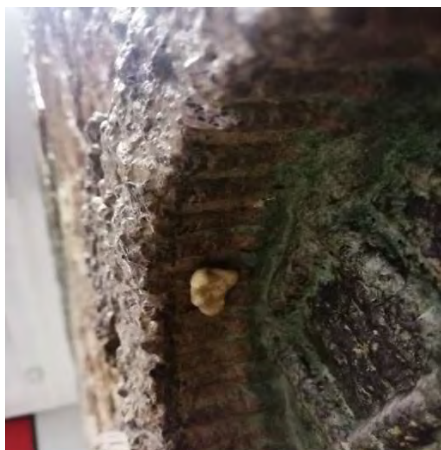
MG 19. Taques de pintura blanca



MG 20. Pols i teranyines enganxades



MG 21. Regalim acumulat de substància gomosa



MG 22. Xiclets



MG 23. Taques i pols acumulada

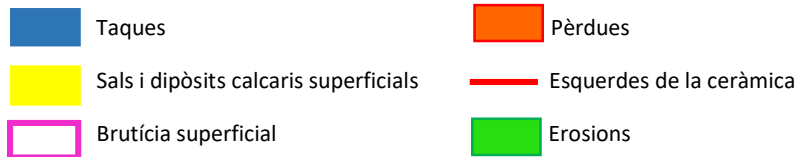
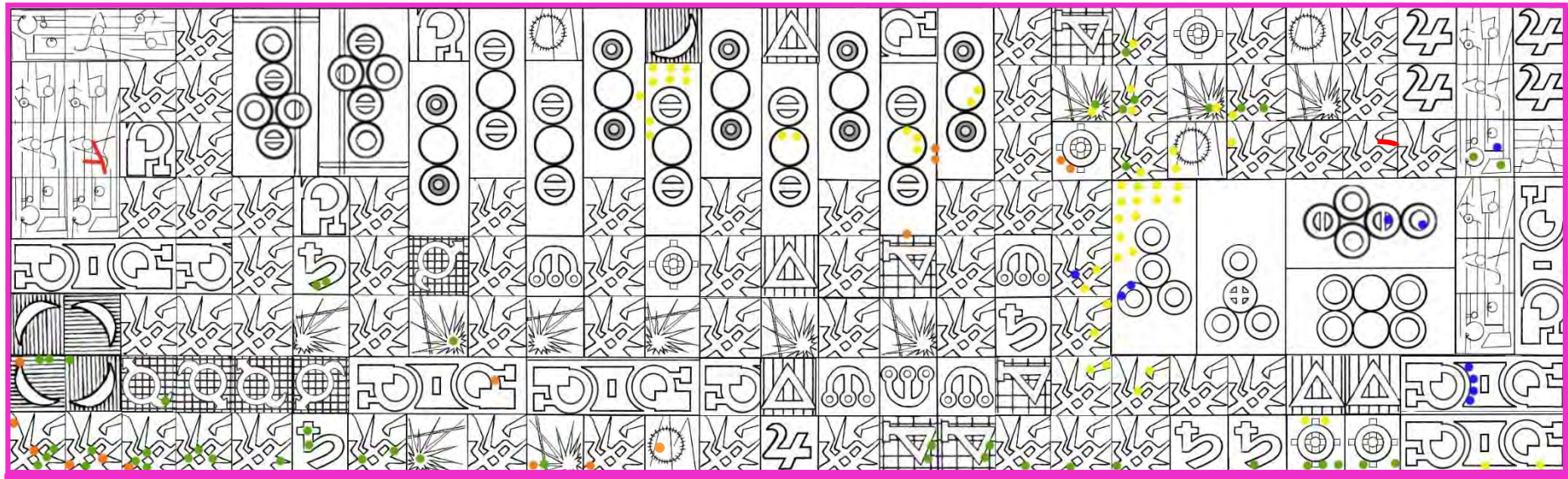


MG 24. pols incrustada acumulada



MG 25. Trencament, desgast, alteració del color per brutícia contaminant

Mapping de les degradacions



Proposta de Intervenció	
Proposta d'intervenció	<ul style="list-style-type: none"> - Examen i documentació gràfica en relació al material constitutiu, fabricació, degradacions. - Estudi de les degradacions que afecten el mosaic. - Proves inicials de sals i de neteja en cales representatives. - Neteja mecànica en sec per eliminar la brutícia superficial - Neteja mecànica per retirar les restes d'elements aliens a la superfície - Extracció de les possibles sals solubles amb apòsits de paper - Neteja amb vapor d'aigua calenta. - Consolidació les parts trencades - Reintegració volumètrica amb material actual semblant a l'original. - Mínima reintegració cromàtica amb veladures no invasives - Documentació i examen final

Proves inicials: Anàlisi Físico-Químiques	
Tipus d'anàlisi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solubilitat a l'aigua- en petites cales de diferents colors prèvies a la intervenció. 2. Salinitat de la superfície- en les zones emblanquinades 3. Proves de neteja 4. Taques específiques i regalims
Característiques instrumentals i dels materials de contrast	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aigua desionitzada aplicada amb hisops de cotó fluix recollint els excedents i buscant restes del material base gres, o dels colors de les diferents mostres. 2. Aplicació puntual de polpa de paper amb aigua destil·lada directa sobre la superfície durant 12-15 minuts. Es recull la mostra i es mesura la conductivitat en $\mu\text{S}/\text{dl}$. -<i>Conductivímetre Conmet 1 HI3291 HANNA_CTS</i>). 3. S'actua sobre diferents mostres per fer les proves de neteja: En sec per aspiració. Raspallat mecànic. (raspalls de fibra acrílica i fibra metàl·lica de llautó) i Paletina. Neteja química: Aigua desionitzada; Aigua i sabó neutre (1%); Aigua desionitzada amb alcohol 96º (50:50); Aigua calenta vaporitzada. 4. Igual que per la neteja, a més a més amb Alcohol 96º pur i Acetona-Alcohol 96º (70:30)
Resultats anàlisi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultat Negatiu. El gres i els diferents colors de la pasta ceràmica del mural no son solubles a l'aigua. 2. Resultat positiu: Les taques i regalims blancs contenen sals encara que la concentració es baixa: 216 $\mu\text{S}/\text{dl}$. Donada aquesta baixa concentració considerem la possibilitat que no es tracti de sals provinents de l'interior del gres ceràmic. Hem considerat que les taques blanques podrien ser conseqüència d'alguna antiga filtració d'aigua que va deixar sobre la superfície un residu blanc que ha ocasionat una lleu erosió superficial. En tot cas, el cert és que les zones emblanquinades contenen un percentatge baix de sals que cal treure aplicant apòsits absorbents de paper fins aconseguir arribar al $>100 \mu\text{S}/\text{dl}$. per assegurar que aquestes no perjudicaran la ceràmica en el futur a més de millorar la visió del conjunt mural.

3. Totes les mostres recullen important quantitat de brutícia. En sec s'adhereix la capa més volàtil de pols. L'aigua retira en bona quantitat el residu exterior. L'alcohol també absorbeix la pols i altres restes. L'acetona resulta poc efectiva inclús per les taques perquè és massa volàtil. Es conclou que la neteja més efectiva serà la que utilitzi mitjans combinats, mecànics en sec i en humit amb aigua, sempre utilitzant el mitjà més innocu i segons les experiències prèvies.
4. Algunes taques resulten resistents a les proves. La utilització del vapor d'aigua calenta estova els gruixos de les matèries que als seu moment van deixar un rastre com de regalim, tornant la substància brillant i gomosa. És en aquest punt quan millor es pot recollir amb bisturí acabant de retirar les restes amb Alcohol 96º pur.

Imatges dels anàlisis



MG 26., MG 27. I MG 28 Proves de salinitat sobre les taques i regalims blancs.



MG 29. Proves de neteja

Procés de Conservació-Restaureció

Neteja

Després de les proves preliminars es va definir el sistema de neteja de dalt a baix segons el següent ordre d'actuació:

1. Aspiració controlada, aixecant les restes amb pinzell per arribar als racons dels relleus i textures més difícils.
2. Neteja en humit amb vaporeta. Recollint l'aigua excedent amb esponja. Esbandit amb una segona passada.
3. Neteja de les taques salines. S'apliquen apòsits de pasta de paper neutre compactats amb aigua desionitzada i es deixen posats al menys 15 minuts. Es mesura la quantitat de sals absorbides a la pasta. Quan el resultat és superior a 100 microsiemens/dl. es considera que la ceràmica sobrepasa el seu límit de resistència i a partir d'aquí les sals poden causar problemes micro estructurals en la

	<p>seva possible rehidratació i recristalització. En el cas del mosaic de gres, s'aplica per dues vegades la papeta de paper i es considera neutralitzat al donar en la mesura de conductivitat 89 microsiemens en 100ml. d'aigua desmineralitzada a temperatura ambient.</p> <p>3. Repàs puntual amb raspalls i vaporitzador manual recollint el residu amb un pany i assecant.</p>
Materials i proporcions	<p>1. Pinzells i paletina. Aspirador elèctric</p> <p>2. Esponges, galleda, aigua desionitzada i vaporeta</p> <p>3. Raspalls, vaporitzador manual i draps de microfibra.</p>
Imatges neteja	



MG 30. Neteja per aspiració



MG 31. Neteja amb vaporeta



MG 32. Aplicació de pasta de paper



MG 33. Repàs amb raspalls i vaporitzador manual.

Reintegració volumètrica	Puntualment, es reintegren petites pèrdues del gres, amb morter de calç.
Materials i proporcions	<i>Com-cal base</i> ®, morter amb base de calç hidràulica natural NHL-5, puzzolana natural y àrids seleccionats pastats amb aigua. Es mulla la superfície inicial i s'aplica amb espàtula. Temps d'assecat inicial 24h. per polir i pintar. Temps de carbonatació final 28 dies.
Imágenes RV	



MG 34. I MG 35. Reintegració volumètrica

Reintegració cromàtica	Es realitza la reintegració cromàtica al petits punts reintegrats i a altres evidents, que han perdut color per desgast superficial.
Materials i proporcions	<i>Colors Acrílics Artist Vallejo</i> ® de gamma 300 (coloracions terroses entre siena natural, siena calcinada, ombra natural, negre i verd mineral, en diferents gradacions i amb contrastos ombrejats)
Imatges reintegració	



MG 36. I MG 37. Retoc de color puntual sobre reintegració amb colors acrílics Artist Vallejo.

Inhibició	Inhibició dels ganxos de metall que havien quedat al descobert per trencament de la ceràmica i es troben rovellats. És important la inhibició per evitar que continuï la corrosió i faci saltar la reintegració que s'aplicarà a sobre. Primer de tot es fa la neteja amb alcohol 96º i es rasca amb raspall de fibra de llautó per treure totes les restes de corrosió. Es torna a netejar amb alcohol i a continuació es fa la inhibició amb àcid tànnic al 10%. Una
-----------	---

	vegada sec es pinta per sobre amb resina acrílica dissolta al 10% i es reintegra volumètrica i cromàticament.
Materials i proporcions	<i>Alcohol 96º</i> ; raspall fibra de llautó, pinzells. <i>Àcid Tànnic</i> al 10% en aigua. <i>Paraloid B-72</i> al 10% en acetona. Morter de cal <i>Com-cal base ®</i> , Colors acrílics Vallejo

Conservació preventiva final	
Documentació final	Es realitza el present informe fitxa.
Condicions ambientals	L'ambient en el qual es troba el mosaic és propici per una bona conservació ja que al ser un espai tancat a l'exterior però a l'hora ventilat i transitat, no es causa de canvis sobtats de temperatura i humitat relativa. Tampoc no rep llum directa solar ni està exposat a contaminants. Els valors recomanats són: Temperatura entre 18 i 24ºC. HR entre 40 i 65%. Evitar llum solar i acumulació de pols. Evitar el contacte directe amb els vianants així com amb qualsevol element extern.

Mural Ceràmic de Tessel·les (MT)

El mural de ceràmica vidrada i policromada “La Química” que es troba al passadís de la planta baixa de la Facultat va ser encarregat a l’artista Francesc Fornells-Pla al 1969 segons consta a l’Arxiu Històric de la Universitat de Barcelona. La Fundació Fornells-Pla i Conxita Sisquella de la Garriga conserva el projecte del disseny, croquis de la ubicació del mural de l’arquitecte German Vidal Rebull.

El mosaic, va ser realitzat pel mosaicista Armand Olivé Milian, qui executava obres murals per diferents artistes, entre elles algunes per l’escultor Francesc Fornell-Pla.

El mural és un mosaic de trencadís, la tècnica modernista que utilitza trossos de ceràmica tallats de forma irregular que es col·loquen de manera contraposada compensant els espais de manera lliure, sense marcar línies contínues com en els mosaics de tècnica tradicional. La composició de gran força visual, presenta diversos motius al·legòrics relacionats amb la química, com fórmules, elements i material de laboratori de colors vius: groc, ocre, verd, blau, vermell, ataronjat, blanc i negre sobre un fons sempre contrastat.

Materials i composició

El material constitutiu són fragments de ceràmica vidriada i esmaltada, tal com s’explica a l’entrevista realitzada per la pàgina ‘El Mosaic del meu barri’ del Servei d’arqueologia de Barcelona (5). En ella Olivé Milian explica que els materials que utilitzava generalment eren de Plavit (vidre) i Gresite (ceràmica), així com també de l’empresa Bidasoa de Premià de Mar on el “Cap” de producció ceràmica, el Sr. Josep Meca li feia expressament trames serigrafiades sobre el color de la ceràmica, posant varies capes de vernissos per aconseguir tons i matisos originals.

Aquests materials inèdits es troben en altres murals d’Armand Olivé Milian, signats en alguns casos per ell mateix o amb el nom d’altres artistes per qui ell treballava per encàrrec.



Mosaic signat del mosaicista Armand Olivé Milian
Carrer Ballester, 3-5



Fragment de mosaic signat d’Armand Olivé Milian
Carrer de Nàpols, 258-260

També per la mateixa entrevista, es pot corroborar la utilització de ciment cola per la unió de les tessel·les ceràmiques al mur, tal i com es pot observar davant del mosaic.

(5) *Entrevista a Armand Olivé Milian realitzada al Servei d’Arqueologia de Barcelona, el 9 de maig de 2019.* . El Mosaic del meu Barri. (ultima consulta Febrer 2020)

<https://ajuntament.barcelona.cat/arqueologiabarcelona/mosaics/entrevistes-a-artistes/entrevista-a-armand-olive-milian>

Fitxa tècnica

Imatge Inicial



MT 1. Vista frontal del mural ceràmic de tesselles de la primera planta Facultat de Química

(2019)

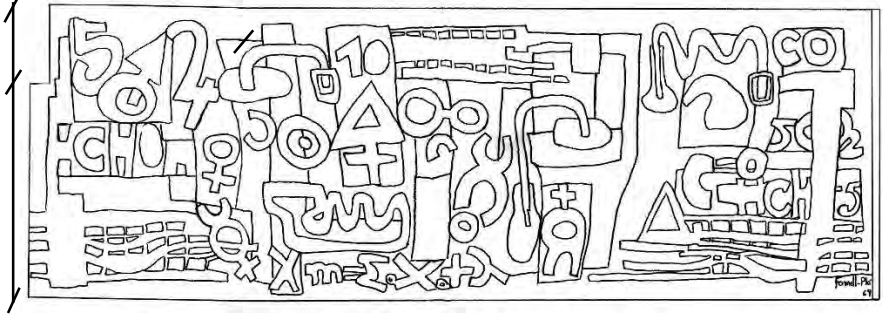
Imatge final



MT 2. Vista frontal del mural ceràmic de tesselles de la primera planta de la Facultat de Química

(2020)

Descripció	
Nom de l'objecte	Mural ceràmic
Títol	"La Química"
Matèria	Rajoles ceràmiques vidriades, vidriades amb serigrafia i de ceràmica tipus gres porcellànic
Tècnica	Mosaic de trencadís. Instal·lat a la paret amb ciment cola gris. No és visible cap ancoratge ja que descansa directament sobre el terra sense cap sòcol ni espai entremig.
Autor	Francesc Fornells-Pla (signat)
Realitzador	Armand Olivé Milian
Data	1969
Localització	Facultat de Química Universitat de Barcelona. Planta baixa, al costat de les aules d'amfiteatre
Funció	Decorativa
Inici Tractament	20-01-2020
Final tractament	31-01-2020

Dimensions	<p style="text-align: center;">/ 624cm /</p> <p style="text-align: center;">/---/-----/---/</p> <p>22cm. 7,8cm</p>  <p>82cm.] 213cm.] 295cm.</p>
Dimensions totals	<p>Alçada total 295 cm.</p> <p>Longitud total 624cm.</p>

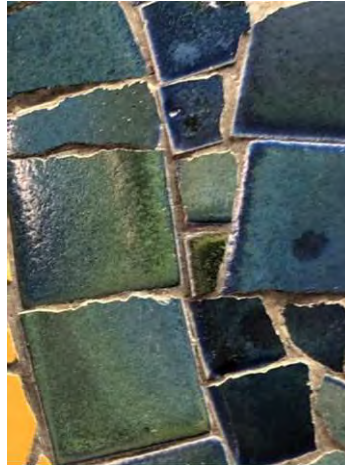
Estat de Conservació	
Estat general	Bo
Intervencions	Encara que no consten intervencions anteriors, a la zona de la signatura on falten tessel·les, s'han reomplert espais amb ciment gris i s'ha aplicat silicona per detenir les pèrdues, potser ja fa bastant temps.

Suport	
Descripció del Suport	<p>De les tessel·les utilitzades en el mosaic es poden distingir tres tipus: Ceràmica vidriada, Ceràmica vidriada retocada amb serigrafia i Ceràmica de gres porcellànic.</p> <p>Els tipus 1 i 2, són rajoles ceràmiques amb base de bescurt de terracota amb fundents i desgreixants, que en superfície porten una capa esmaltada i vidriada de diferents colors. Aquestes ceràmiques són poroses en la seva massa però impermeables en superfície, amb un índex general baix d'absorció d'aigua. La cocció es realitza en més d'una fornada a temperatures entre 900°C i 1250°C.</p> <p>La Ceràmica tipus Porcellànic, és molt més forta, vitrificada per l'alt contingut de fundents, gens porosa, premsada en sec i cuïta per monococcio a altes temperatures entre 1550°C -1800°C. En aquest cas, tota la massa ceràmica és acolorida i resulta fàcil de reconèixer per la textura final llisa i setinada.</p> <p>Sabem que les peces van ser tallades a taller i muntades en negatiu sobre el disseny dibuixat en un paper encolat, per tant amb el que en la fabricació de mosaics s'anomena "mètode indirecte" i posteriorment ja in situ, van estar enganxades a la paret per grans pams que ressegueixen els dibuixos amb ciment cola, el qual ja fa la funció de junt entre les peces. En algunes parts del mosaic es veu la col·locació d'una segona capa de junt, aquest molt més feble que acaba d'omplir espais i que s'embruta amb pigment negre, especialment entre les peces de colors foscos.</p>

Imatges del suport



MT 4. **Materials:** Ceràmica esmaltada



Ceràmica esmaltada serigrafiada



Ceràmica Gres Porcellànic. Aquesta peça col·locada del revés mostra la marca comercial (no identificada) en relleu.

Degradacions del suport

Les peces ceràmiques del suport es troben en bon estat. Es poden considerar degradacions les pèrdues de tesselles a la part inferior dreta del mosaic i sobre la firma del autor, on ha saltat en cadena una sèrie de peces, totes de color blanc. Al girar la paret algunes més, com a conseqüència de la pèrdua, s'han separat de la paret generant bòfegues puntuals. Per intentar conservar les tesselles, en algun moment es va afegir silicona transparent com adhesiu, i per reompliment, algun material que no compleix la funció per el que es va posar i que serà necessari retirar. Per sort es conserven les empremtes marcades a la paret, que serviran de guia a l'hora de retallar i integrar les peces que falten. Trobem també algunes tesselles que es mouen, i altres escantonades, que és possible ja fossin defectes del tall i del muntatge de les peces.

Imatges Degradació S.



MT 5. Pèrdues de tesselles i separació de la paret



MT 6. Reompliment amb ciment d'espais on faltaven peces



MT 7. Tessel·la que es mou



MT 8. Escantonat

Decoració

Decoració

La decoració forma part intrínseca del mural, i no te degradacions específiques.

Capa Superficial

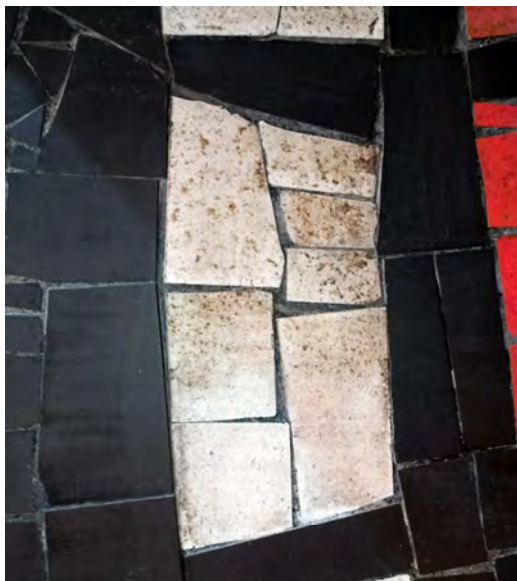
Degradació de la superfície

Les diferents textures de les rajoles, llises, irregulars, més lluentes o setinades, presenten alguns problemes en superfície. El principal i absolutament generalitzat és la capa de pols i contaminació ambiental adherida, que transforma els colors vius i contrastats en tons apagats i grisos. Algunes zones pateixen amb més força aquesta impregnació, com a la part baixa que toca ran del terra.

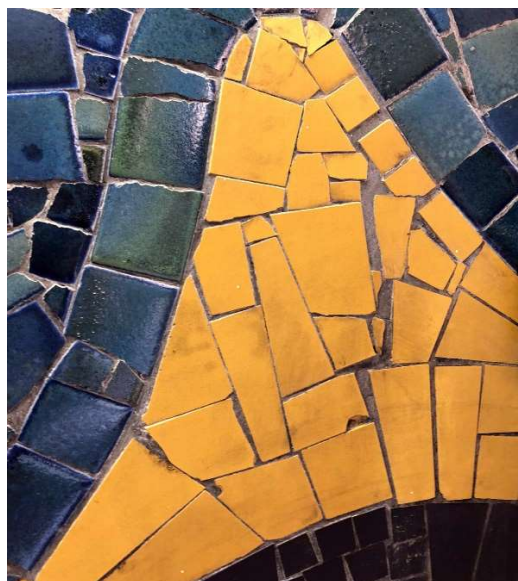
Independent d'aquesta brutícia que és el resultat del temps i la falta de una neteja a fons, tenim altre tipus de brutícies, com són matèries alienes enganxades sobre el mural, restes de papers, etiquetes, cel·los, regalims de silicona, taques de pintura, graffitis amagats, xiclets, etc...

En l'examen visual de l'estat de conservació s'ha observat que el junt entre peces és molt irregular, segons la separació entre les tesselles i la posició dins el conjunt, es van aplicar dos tipus de rejuntat, un, format per una pasta forta grisa i un altre, de composició cerosa que en general es troben bruts, i que en alguns casos es sobreposen a les peces arrodonint les formes angulars. A més podria semblar que ja d'origen aquest junt hagués estat pintat de color negre a les zones on les peces són més fosques, potser per donar continuïtat a la percepció de les figures.

També s'ha observat que les tesselles negres tenen una capa afegida per sobre, potser un vernís que s'ha anat degradant produint un velat blanquinós desigual. S'ha de fer una prova per esbrinar si aquesta degradació es produeix en aquesta capa afegida, o és degradació del material ceràmic.



MT 9. Brutícia generalitzada adherida



MT 10. Tel grisós sobre el conjunt del mosaic



MT 11. Restes adherides orgàniques



MT 12. Regalim de silicona



MT 13. Restes d'Adhesiu sintètic



MT 14. Graffiti

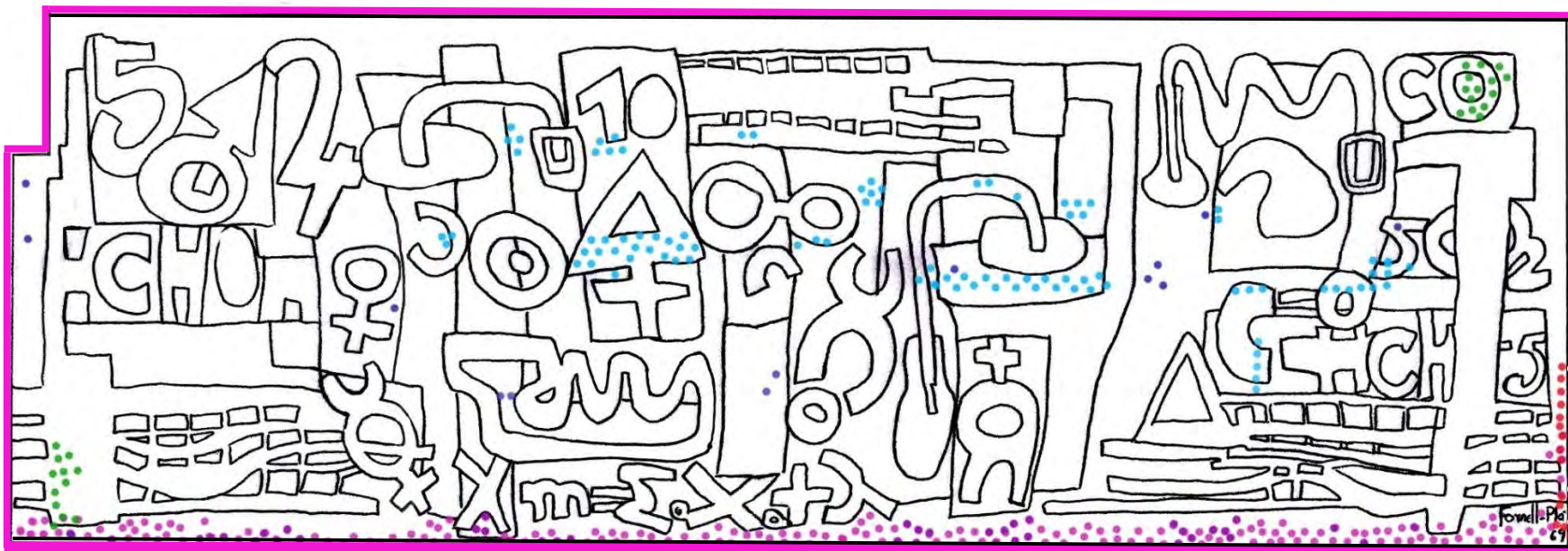



MT 15. Esquitxats de pintura blanca



MT 16. Excés de junt, ennegrit

Mapping de les degradacions



- | | | | |
|---|----------------------|---|-----------------------|
|  | Brutícia general |  | Taques |
|  | Brutícia concentrada |  | Matèries adherides |
|  | Crosta calcària |  | Pintura esquitxada |
|  | Pèrdua tessel·les |  | Separació de la paret |

Proposta d'intervenció	<ul style="list-style-type: none"> - Examen i documentació gràfica en relació al material constitutiu, fabricació, degradacions. - Estudi de les degradacions que afecten el mosaic. - Proves inicials de neteja en cales representatives. - Neteja mecànica en sec per eliminar la brutícia superficial - Neteja mecànica per retirar les restes d'adhesius i elements aliens a la superfície - Neteja amb vapor d'aigua calenta. - Consolidació de les tessel·les que es mouen i reintegració volumètrica amb material actual semblant en color i textura a l'original. - Documentació i examen final.
------------------------	--

Intervenció

Anàlisi i Proves Físic-Químiques	
Tipus de proves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proves de neteja superficial 2. Proves específiques per taques, restes gomoses i regalims 3. Estudi de la patina fosca sobre les tessel·les negres
Característiques instrumentals i dels materials de contrast	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es marquen diferents punts per fer les proves de neteja: En sec per aspiració. Raspallat mecànic. (raspalls de fibra acrílica i paletina); rascat amb bisturí. Neteja química: Aigua desionitzada; Aigua calenta vaporitzada; Aigua i sabó neutre (1%) + mecànica amb raspalls. 2. També sobre cales limitades, es realitzen proves específiques per la neteja de les taques i concrecions calcàries a eliminar. Amb hisops de cotó s'aplica aigua alcohol 96º 50:50; alcohol 96º sense diluir, solucions mixtes d'aigua, alcohol i acetona a parts iguals, aigua i hipoclorit sòdic 70:30 i la prova amb la fórmula de la AB57® (bicarbonat de amoni 30 gr., bicarbonat de sodi 50 gr., sal bisòdica EDTA 25 gr., 10 cc de sal d'amoni quaternària i 60 gr. de carboximetil cel·lulosa per un lt. d'aigua). 3. Es van fer proves sobre els junts, amb aigua calenta, amb alcohol 96º i ligoïna.
Resultats anàlisi	<p>Els resultats de les proves van donar bons resultats que van ser la pauta per la neteja del mosaic.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les accions mecàniques, particularment l'aspiració funciona. La neteja química amb aigua desmineralitzada en fase vapor també se'n porta la brutícia ambiental acumulada. Encara i així, les tessel·les més impregnades no acaben de quedar netes. Les cales amb apòsits d'AB-57 necessitaren uns 15 minuts per ser efectives emportant-se la crosta calcària i els apòsits d'hipoclorit 10 minuts aproximadament per netejar les tessel·les blanques, aclarint-les en tots dos casos a continuació amb aigua desionitzada per garantir la neutralització. 2. Algunes taques com les que contenen restes d'adhesius marxen amb la temperatura que aporta el vapor d'aigua, altres afegint accions mecàniques a base de incidir amb força mecànica amb raspalls o puntualment rascar amb full de bisturí. 3. L'alcohol 96º arrossega una capa groga fosca, que es va identificar com Goma Laca cristal·litzada per l'envelliment sobre les tessel·les

negres, afegida al seu moment per fer-les més lluentes.
La lligroïna s'emporta una mena de betum fosc entre les tesselles.

Imatge de les proves



MT 17 Prova de neteja amb vapor calent d'aigua



MT18. Cala de neteja per prova en taques-regalims



MT 19. Proves de neteja puntual amb bisturí per Silicona adherida.



MT 20. Proves de neteja amb film i temps controlat en Les tesselles blanques impregnades.

Procés de Conservació-Restauració

Neteja

Neteja general i específica per zones. Segons els resultats de les proves de neteja, es segueix un protocol de neteja seguint aquest ordre: Primera passada general per tota la superfície amb aspirador per treure partícules lliures aposentades.
També al llarg de tot el mosaic, es realitza una neteja amb vapor d'aigua a alta temperatura, enfocada amb una boquilla de projecció que cobreix 2cm² a 10 cm de distància. Amb aquest sistema, es treu la major part de la capa de sutge ambiental, brutícia enganxada i en el junt entre les peces. A mida que es projecta l'aigua, es recull el residu amb esponges.

	<p>Per a les peces blanques i especialment les que toquen al terra, que es trobaven molt impregnades de brutícia calcificada pel constant i històric fregar del sòl, es va aplicar el tractament a base d'apòsits tancats d'AB-57 i en segona opció puntualment es va repetir amb hipoclorit sòdic diluït en aigua al 5%, tamponat amb paper absorbent i tapat amb film per mantenir la humitat durant els minuts establerts, passats els quals, es rasca amb fregall de fibra sintètica i s'esbandeix amb aigua desionitzada. Per assegurar la neutralització, es torna a passar la vaporeta peça a peça.</p> <p>Les taques que presenten volum, com és el cas de les esquixades de pintura o regalims de goma laca, s'hidraten amb el vapor d'aigua i s'apuren amb solució d'aigua alcohol 50:50, acabant mecànicament amb raspallets o bisturí, puntualment segons la resistència que oferien. Després, es va treure la capa de goma laca alterada sobre les tesselles negres amb un drap de microfibra humitejat amb alcohol en dues passades, sense incidir a fons.</p>
Materials i proporcions	<p>Aspirador de partícules. <i>Vaporeta Polti</i>® aigua desionitzada, esponges, raspalls suaus, fregall i <i>Espanja de fibra Scotch brite</i>® draps de microfibra. Hipoclorit de sodi comercial (3,7gr: 100mlt.) en <i>Lleixiu Conejo</i>®. AB57® preparada al taller de C-R UB. amb Tween-20® en aigua. Raspallets tipus d'ungles o de rentar les dents, bisturís de full fixe i del nº 15. Alcohol 96º "Icosol"®, Ligoïna (CTS)</p>
Imatges neteja	



MT 21. Neteja general amb vapor i puntual amb bisturí



MT 22. Aplicació solució d'hiposulfit sòdic



MT 23. Temps d'espera en l'aplicació

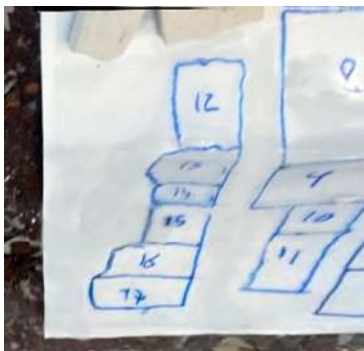


MT 24 neteja amb fregall i esponja



MT 25. Zona neta

<p>Reintegració volumètrica</p>	<p>Recuperar les tesselles perdudes és imprescindible, tant per la seva disposició a la cantonada del mosaic ja que podrien ser causa de noves pèrdues en cadena i perquè a més a més, resulten de gran visibilitat per la seva proximitat a la signatura.</p> <p>Per començar, es va fer un calc del número de peces i de la seva forma, a partir de les empremtes que es conservaven a la paret.</p> <p>Després de netejar les tesselles originals, es va buscar un material ceràmic porcellànic semblant en color i també en grossor, ja que al fer canto a la paret el volum també era necessari preservar.</p> <p>Les formes es van tallar a la Facultat de BBAA al taller d'Escultura.</p> <p>Prèviament al nou muntatge, es va netejar la paret i es va omplir amb injecció un morter consolidant per tots els buits on s'havia perdut el ciment cola original.</p> <p>A continuació, es van col·locar les noves tesselles, integrant-les amb el mosaic original.</p> <p>Per acabar, és va aplicar una línia de morter de reompliment a tota la base del mosaic en contacte amb el terra ja que estava en un nivell rebaixat i s'acumulava brutícia.</p>
<p>Materials i proporcions</p>	<p>Mortor consolidant per injecció <i>Biocalce Kerakoll®</i> mesurador, xeringa i aigua en proporció 70:30.</p> <p>Sierra mecànica per tallar pedra, amb disc de diamant.</p> <p>Rajola de gres porcellànic de color blanc trencat.</p> <p>Ciment cola preparat <i>Tile Fixer Beissier®</i></p> <p>Mortor de calç i sorra <i>Com-cal base®</i></p>
<p>Imatges reintegració</p>	



MT 26. Fragment del calc de les tesselles que falten, per tallar les noves peces



MT 27. Pèrdua de tessell·les , empremtes i silicona



MT 28. Pèrdua de tessell·les , separació de la paret



MT 29. Integració del nou material



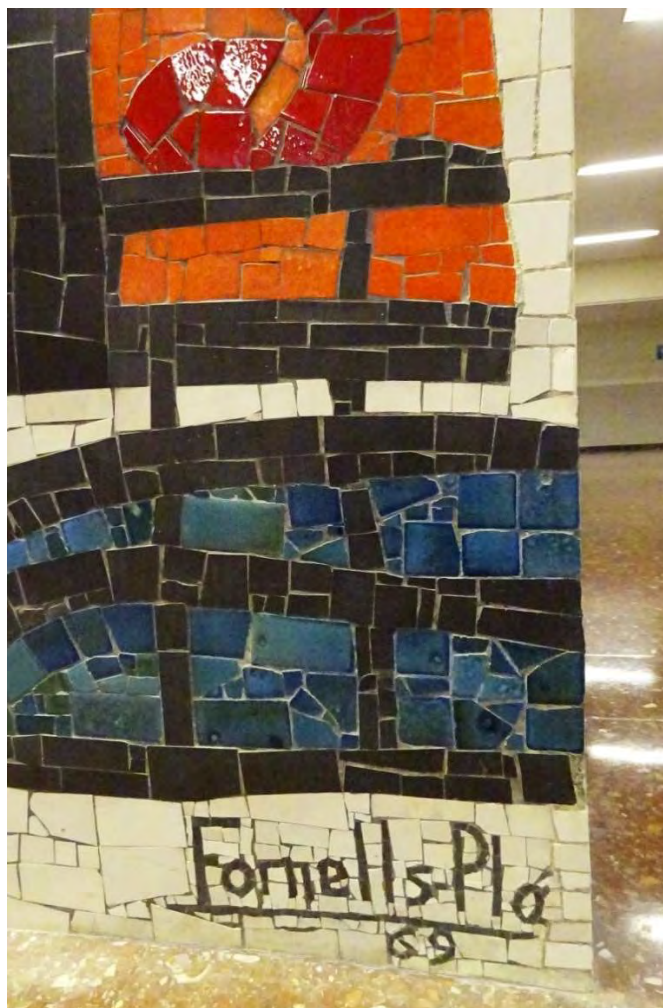
MT 30. Col·locació de les noves tessell·les



MT 31. Aplicació del morter de junt



MT 32. Aplicació morter de l'angle amb terra



MT 33. Reintegració finalitzada

Reintegració cromàtica

Finalment, es va fer una veladura per enfosquir el morter de calç i sorra del junt, que resultava massa clar.

Materials i proporcions	Pigments negre i ombra natural <i>Conscolor</i> ® diluïts en Paraloid B-72 al 3% en acetona
-------------------------	---

Conservació preventiva final	
Documentació final	Es realitza el present informe-fitxa.
Condicions ambientals	<p>L'ambient en el qual es troba el mosaic és propici per una bona conservació ja que al ser un espai tancat a l'exterior però a l'hora ventilat i transitat, no es causa de canvis sobtats de temperatura i humitat relativa. Encara que l'espai és molt lluminós, no rep llum directa solar ni està exposat directament a contaminants. Els valors recomanats són:</p> <p>Temperatura entre 18 i 24°C. HR entre 40 i 65%.</p> <p>Evitar llum solar directa i acumulació de pols.</p> <p>Evitar el contacte directe amb els vianants així com amb qualsevol element.</p>

Consells de Conservació preventiva

Tots dos mosaics es troben en un bon estat de conservació.

Si es mantenen unes mesures mínimes de seguretat i es realitza un control periòdic, els murals no han de patir greus problemes en el futur.

Aquestes recomanacions de seguretat es basen en la prevenció de riscos especialment antròpics, ja que com s'ha dit prèviament els factors ambientals no són desfavorables. La possibilitat de patir alteracions superficials es pot preveure amb mesures simples, que garanteixin el mínim contacte directe amb elements externs que ja en el passat han causat problemes, com serien l'ús dels murals com parets aptes per enganxar cartel·les, adhesius i altres elements que després resten en superfície.

Una possibilitat per la protecció preventiva, podria ser reservar una distància de seguretat mínima, tal com es fa en espais museïtzats, marcada per algun element no invasiu, com una línia adhesiva separadora a terra. Aquesta, encara que sembli poc efectiva s'ha incorporat al nostre dia a dia en molts espais quotidians i funciona com una reserva de distància, que no resultarà invasiva donada l'amplitud restant dels passadissos on es troben les dues obres.

Una altra proposta que aconseguirà realçar els murals sense barrera directa, actuant com barrera psicològica s'aconseguirà a partir d'una correcta il·luminació. Una línia constant, que potser pengés del sostre amb una distància i potencia calculada. En aquest sentit, partint de que la ceràmica és un material resistent a la llum i que les obres que ara ens ocupen estan en espais transitables amb una certa il·luminació natural, pensem que per potenciar les característiques pròpies de cada conjunt s'haurien de valorar independentment segons el seu entorn més proper. Avui en dia s'ofereixen possibilitats que controlen els paràmetres necessaris per obtenir resultats específics i creiem que el més convenient és demanar l'opinió de professionals d'aquest camp, que poden oferir diferents propostes comprovadament eficients i sostenibles. (6)

Per una altra banda, és molt important mantenir un control periòdic dels murals. Aquest serà de dos tipus:

Control visual:

Regularment, una vegada al mes o cada dos mesos, comprovar que no s'hagin enganxat objectes en la superfície, que no s'hagin fet pintades, que no s'hagi produït un accident fortuït a l'edifici com ara una gotera o un desprendiment de la pintura del sostre, etc. En aquest cas, s'ha d'intervenir amb mètodes de neteja suaus, retirant el residu i si és necessari, passant per sobre una baieta humida en aigua neta per acabar de treure les restes.

Control actiu programat:

Una vegada a l'any, en època no lectiva per exemple, el mateix servei de manteniment de la facultat podria fer una passada d'aspirador general i superficial amb una boquilla de raspall sintètic i arribant a les parts més altes amb el mateix tub de l'aparell. D'aquesta manera es reduirà l'acumulació de pols que al ser higroscòpica, pot generar acumulacions o l'assentament de petits insectes que instal·lats, produeixen nius i teranyines.

Si es presenta algun imprevist, sempre millor tenir una reacció immediata que eviti que la possible degradació es faci permanent. En aquest cas, el Departament d'Arts i Conservació de la Facultat de Belles Arts, veïns en el campus universitari, pot ajudar amb una actuació ràpida per la conservació dels murals artístics.

(6) http://www.intervento.com/app/uploads/2015/08/01_Manuals-de-museologia-la-illuminaci%C2%A2-als-museus.pdf

Conclusions:

La col·laboració entre la facultat de Química i la de Belles Arts de la Universitat de Barcelona ha fet possible la participació d'estudiants de tercer curs del grau de Conservació-Restauració en els treballs de restauració dels murals de la Facultat de Química. Per als nostres alumnes ha estat una gran oportunitat per posar en pràctica les seues coneixements, participant en totes les fases d'un treball sobre obra real.

S'han desenvolupat competències pròpies dels estudis de C-R com són el reconeixement històric artístic de les obres i els seus materials, passant pel diagnòstic de l'estat de conservació, la realització de propostes de intervenció seguint un ordre d'actuació coherent, fent proves preliminars, aplicant mètodes i sistemes apropiats a la necessitat de cadascun dels mosaics.

Després de l'actuació conservativa, els murals han recuperat el seu aspecte original i es pot afirmar que el seu comportament en els primers 50 anys de vida, és notable, i per tant es pot preveure una correcta preservació en el futur.

Hem d'agrair la possibilitat que se'ns ha donat així com la confiança en la feina realitzada.

Bibliografia

Álvarez, S. i Mans, C. (eds.) *150 anys de taules periòdiques a la Universitat de Barcelona*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2019.

FLOS, Núria ; GARCÍA FORTES, Salvador. *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Madrid: Síntesis, 2008

El mosaic del meu Barri

<https://ajuntament.barcelona.cat/arqueologiabarcelona/mosaics/mosaic/estacio-de-metro-marina/> (consulta on line 16-02-2020)

Agraïments:

Volem fer un agraïment especial al Degà de la Facultat de Química Dr. Miquel Vidal, Així com a la Dra. Gema Campo del Departament d'Arts Conservació-restauració de la Facultat de Belles Arts per la confiança en l'encàrrec de la realització d'aquestes pràctiques.

També, per la notable i efectiva gestió realitzada des de l'Administració del centre de la Facultat de Química a la Sra. Bruges Palmero, així com a Samantha Garcia, en Ramón Gonzalez i a Aina Gelabert Sabater, Tècnica de Comunicació.

I molt especialment a l'equip d'estudiants que han col·laborat amb entusiasme i dedicació.



Maydi Salirrosas Saona



Alex Sánchez Cuco



Irene Gonzalez Jutglar



Susanna Fernández Verdiel



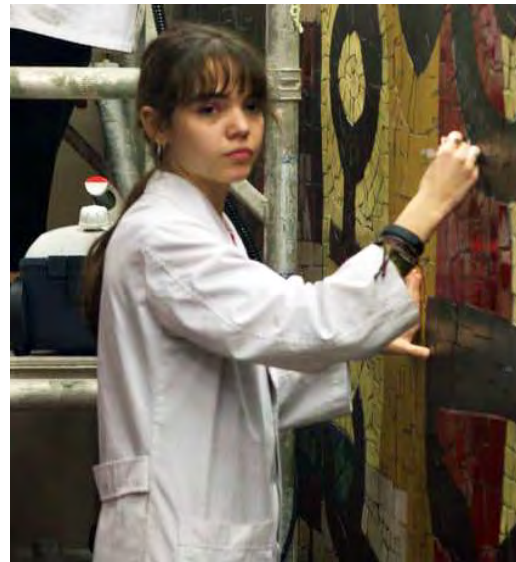
Lidia Bergantiños Yeste



Guillermo García Estévez



Marina Candela Rubio



Claudia Net Vall



Maria Isabel García Vilà



Patricia Tous Tendero



Stephania Rodríguez Roa

Grau de Conservació-Restauració
Facultat de Belles Arts
Universitat de Barcelona

Barcelona, setembre 2020