



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid.

email larcoquimica@hotmail.com

**ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PINTURA DEL LIENZO “EL
ENTIERRO DE CRISTO”. ANÓNIMO. REAL ACADEMIA
DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO. Nº INV. 0263**

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

6 de agosto de 2020



ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PINTURA DEL LIENZO “EL ENTIERRO DE CRISTO”. ANÓNIMO. REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO. N° INV. 0263

1.- Introducción

Durante la restauración de esta obra se han tomado varias micromuestras para analizarlas químicamente. Este proceso se realiza como apoyo a las tareas de conservación, intentando conocer los materiales presentes, así como su disposición en capas, tanto los originales como los pertenecientes a los recubrimientos o a los repintes posteriores.

Se pretende, por lo tanto:

- Conocer la composición de la capa de preparación, en lo que se refiere a la base inorgánica y al aglutinante orgánico
- Determinar los pigmentos y aglutinantes de las capas de color originales y de los repintes
- Analizar las capas de recubrimiento presentes.

2.- Técnicas de análisis y muestras extraídas

Para este estudio se han empleado las técnicas habituales de análisis de pintura artística. Estas se enumeran a continuación:

- Microscopía óptica por reflexión y por transmisión, con luz polarizada. Esta es una técnica básica que permite el estudio de la superposición de capas pictóricas, así como el análisis preliminar de pigmentos, aglutinantes y barnices, empleando ensayos microquímicos y de coloración selectiva de capas de temple y óleo. Las microfotografías obtenidas se realizaron con luz reflejada a 300 X y con nícoles cruzados, a no ser que se especifiquen otras condiciones.
- Espectroscopía IR por transformada de Fourier. Este estudio se emplea principalmente en el análisis de las preparaciones y los componentes de recubrimientos o barnices. Los análisis, en el caso de realizarse, se llevan a cabo entre 4400 cm^{-1} y 370 cm^{-1} , en pastillas de KBr o mediante análisis superficial usando la técnica UATR (Universal Attenuated Total Reflectance)
- Microscopía electrónica de barrido/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (MEB/EDX). Se emplea para el análisis elemental de granos de pigmentos, con el fin de determinar de forma inequívoca la naturaleza de los mismos.
- Cromatografía en fase gaseosa, para la determinación de sustancias lipófilas, como aceites secantes, resinas y ceras; y de sustancias hidrófilas, como las proteínas y las gomas – polisacárido (goma arábiga y productos afines). Para los análisis de sustancias lipófilas, las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II. Para los hidratos de carbono y las proteínas se lleva a cabo una hidrólisis con



HCl 6M y una derivatización con MTBSTFA en piridina de los ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos resultantes.

Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

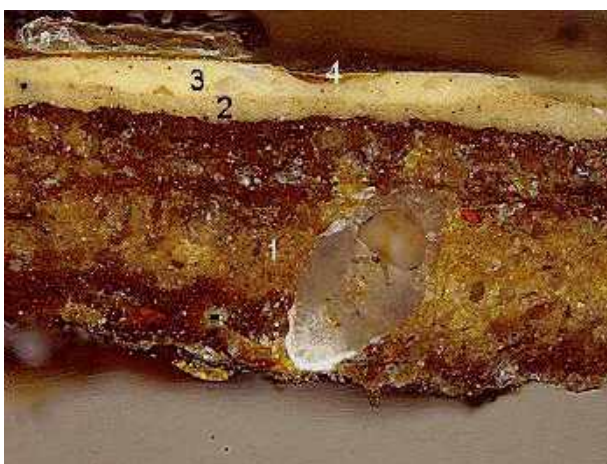
Muestra N°	Localización
EXR-1	Carnación del brazo de Cristo
EXR-2	Rostro del personaje con el manto rojo

EXR-1: Carne del brazo de Cristo

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	marrón (3 capas)	400	tierra ocre, calcita (micro – molusco), minio de plomo (tr.)	aceite secante
2	gris pardo claro	35-50	albayaalde, calcita, tierra ocre, negro carbón	aceite secante
3	blanco amarillento	20-50	albayaalde, tierra ocre (tr.), litargirio (tr.)	aceite secante
4	translúcido (dos capas)	5-15	sílice (tr.), carbonilla (tr.), rojo óxido de hierro (tr.)	dammar, colofonia (tr.)

tr.: trazas

La preparación son tres capas superpuestas de color marrón oscuro, ricas en tierra ocre y calcita. Hay además trazas de minio de plomo que actúa como agente secante del aceite (capa 1). Es un tipo de preparación habitual en pintura italiana durante todo el siglo XVII. La calcita utilizada para la mezcla procede de la molienda de roca caliza fosilífera (material también conocido como creta), con conchas de moluscos microscópicos que aún se mantienen enteras y visibles en la microfotografía. La carnación tiene una base grisácea y está rematada por una pincelada de tono amarillento. Ambas capas son oleosas y ricas en blanco de plomo. El barniz es de tipo resinoso. En la muestra aparecen, al menos, dos capas superpuestas.



EXR-1, 150 X

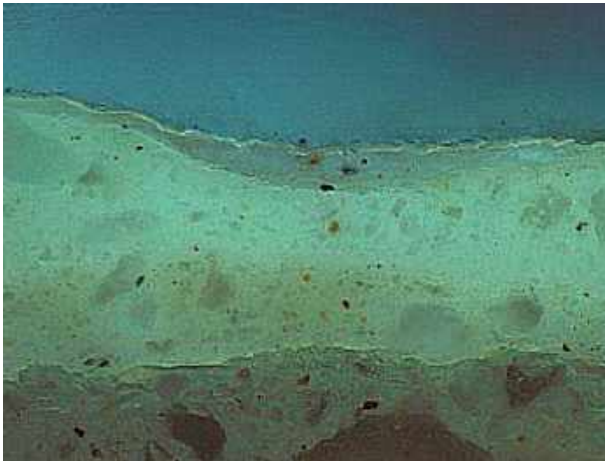


EXR-1, 500 X



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com



EXR-1, 500 X, luz UV



EXR-2: Rostro del personaje con manto rojo

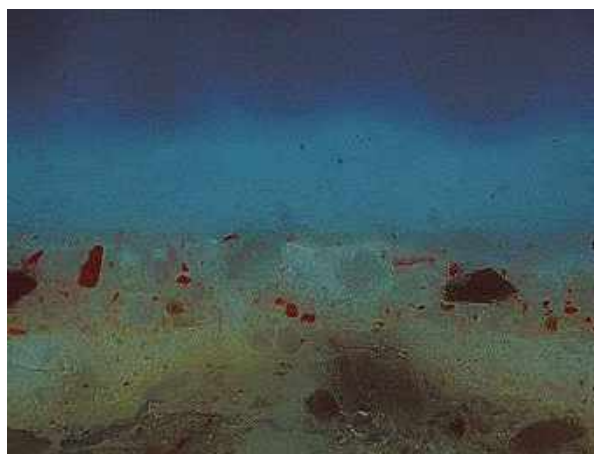
Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	marrón	180	tierra ocre, calcita, minio de plomo (tr.)	aceite secante
2	rosado claro	10-65	albayalde, tierra roja, bermellón (tr.), calcita	aceite secante
3	rosado	15-45	albayalde, bermellón, tierra ocre, mica, esmalte de cobalto (tr.), calcita (tr.)	aceite secante
4	translúcido	15	sílice	dammar, colofonia (tr.)

tr.: trazas

Esta carnación tiene dos capas rosadas al óleo. La inferior, pálida, rica en albayalde y calcita y con pequeñas cantidades de tierra roja. La segunda es de un tono rosado mucho más intenso (también a diferencia de la muestra anterior). De ello es responsable la presencia de mayores cantidades de pigmento rojo bermellón poco molido. Hay también trazas de tierras y esmalte de cobalto. Esta mezcla es habitual en el siglo XVII, más que en el XVIII, siglo en el que también se usa esa mezcla, pero con mucha menos frecuencia.



EXR-2, 150 X



EXR-2, 300 X, luz UV



EXR-2, 300 X



4.- Conclusiones

PREPARACIÓN

Constituida por hasta tres capas de tierra ocre, creta (calcita obtenida de la molturación de roca caliza fosilífera) y trazas de minio e plomo. El aglutinante es oleoso, predominando en los análisis el aceite de linaza. El espesor oscila entre las 180 y las 400 μ . Es un tipo de preparación habitual en pintura italiana del siglo XVII.

CAPAS DE COLOR

Las carnaciones analizadas son superposiciones de dos capas. La inferior es de tono claro, rica en albayalde y calcita, y con tierras como pigmentantes. La capa superior es aún más pálida en la muestra EXR-1 que la capa de base, por estar compuesta por albayalde principalmente, con trazas de tierras y amarillo de plomo (litargirio). En la muestra EXR-2 tiene un color rosado intenso, por la presencia de grandes cantidades de bermellón con molienda grosera.

El aglutinante es oleoso. Como ya se dijo, predomina en el análisis de las muestras completas el aceite de linaza.

En la superficie hallamos dos barnices resinoso. El inferior, posiblemente es de resina colofonia, mientras que el superior contiene dammar.

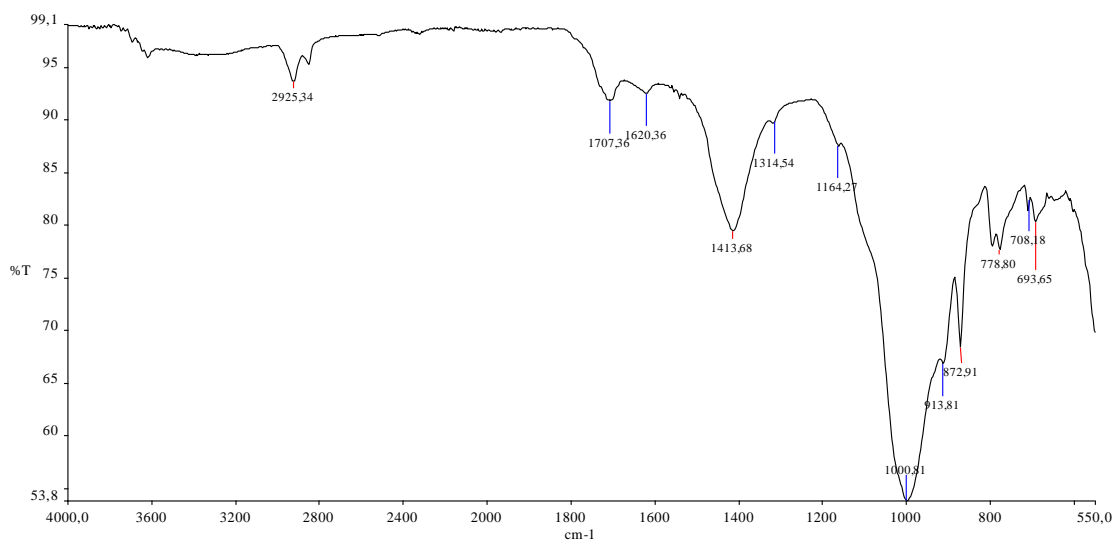
6 de agosto de 2020

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

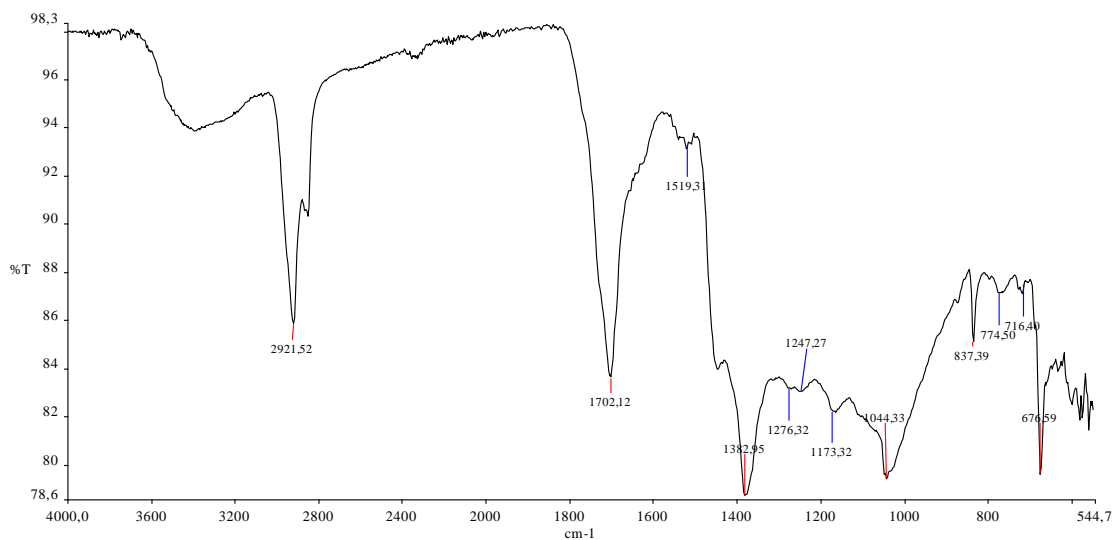


ANEXO GRÁFICO

ESPECTROSCOPIA DE IR – TF



Preparación de la muestra EXR-1

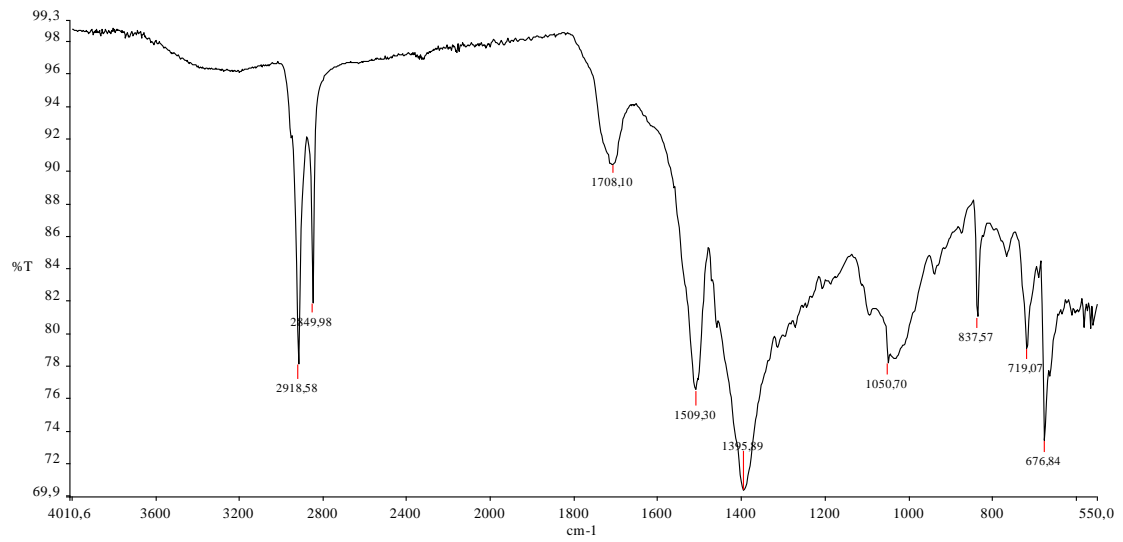


Superficie de la muestra EXR-1



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

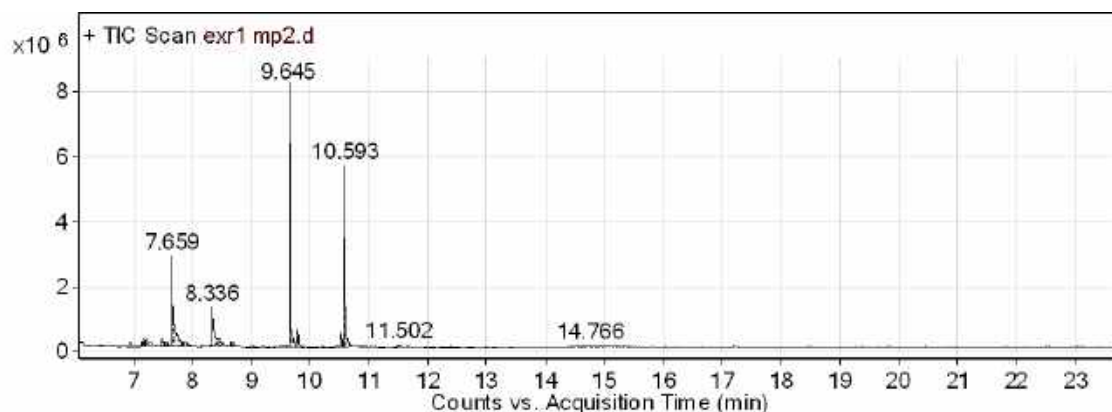
Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com



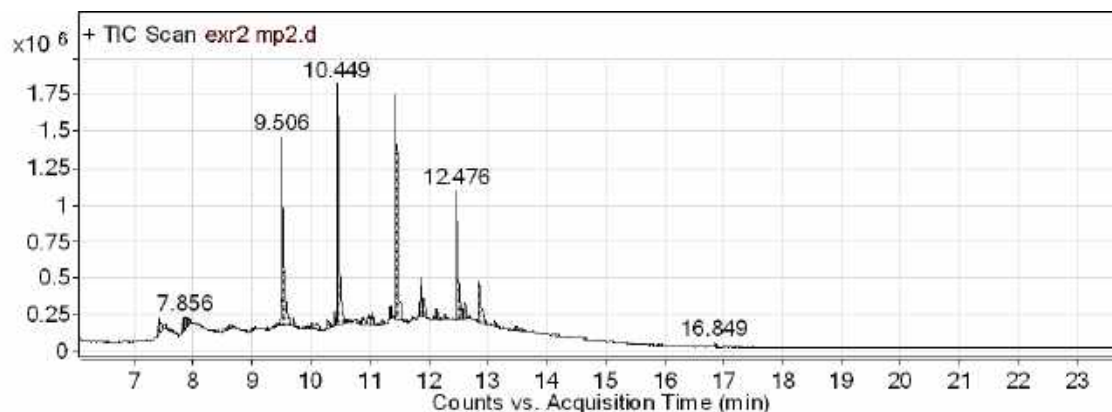
Capa pictórica, muestra EXR-2



CROMATOGRAFÍA DE GASES / ESPECTROMETRÍA DE MASAS



(Sólo preparación)



(Muestra completa)

Compound Table

Compound Label	RT	Name	Formula
7.430; Pentanedioic acid, (2,4-di-t-butylphenyl) mono-ester; C19H28O4	7,43	Pentanedioic acid, (2,4-di-t-butylphenyl) mono-ester	C19H28O4
7.528 1-Triethylsilyloxyheptadecane; C23H50OSi	7,528	1-Triethylsilyloxyheptadecane	C23H50OSi
7.856; Heptanedioic acid, 3,5-dimethyl-, dimethyl ester; C11H20O4	7,856	Heptanedioic acid, 3,5-dimethyl-, dimethyl ester	C11H20O4
7.931 N,N,N',N'-Tetraethyl-1,2-di-furan-2-yl-ethane-1,2-diamine; C18H28N2O2	7,931	N,N,N',N'-Tetraethyl-1,2-di-furan-2-yl-ethane-1,2-diamine	C18H28N2O2
8.437; tert-Butyldimethylsilyl methyl phthalate; C15H22O4Si	8,437	tert-Butyldimethylsilyl methyl phthalate	C15H22O4Si
8.527; Thiazolidin-4-one, 2-imino-3-(2-thiazolyl)-; C6H5N3OS2	8,527	Thiazolidin-4-one, 2-imino-3-(2-thiazolyl)-	C6H5N3OS2
8.647; 1-Aminocyclopentanecarboxylic acid, n-propyloxycarbonyl-, dodecyl ester; C22H41NO4	8,647	1-Aminocyclopentanecarboxylic acid, n-propyloxycarbonyl-, dodecyl ester	C22H41NO4



9.262; Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester; C16H30O4Si3	9,262	Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	C16H30O4Si3
9.464; Phthalic acid, 6-ethyl-3-octyl butyl ester; C22H34O4	9,464	Phthalic acid, 6-ethyl-3-octyl butyl ester	C22H34O4
9.506; Hexadecanoic acid, methyl ester; C17H34O2	9,506	Hexadecanoic acid, methyl ester	C17H34O2
9.695; Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, methyl ester; C18H28O3	9,695	Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, methyl ester	C18H28O3
9.938; Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester; C22H18O4	9,938	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	C22H18O4
10.012 Isoparvifuran; C16H14O3	10,012	Isoparvifuran	C16H14O3
10.097; Silane, diphenyl(2-methoxyethoxy)propoxy-; C18H24O3Si	10,097	Silane, diphenyl(2-methoxyethoxy)propoxy-	C18H24O3Si
10.284 4-Acetamido-N-methyl-3-nitrobenzamide; C10H11N3O4	10,284	4-Acetamido-N-methyl-3-nitrobenzamide	C10H11N3O4
10.333; Benzamide, 2'-(benzoylcarbonylamino)-; C15H12N2O3	10,333	Benzamide, 2'-(benzoylcarbonylamino)-	C15H12N2O3
10.408; 3-Fluorobenzylamine, N,N-dinonyl-; C25H44FN	10,408	3-Fluorobenzylamine, N,N-dinonyl-	C25H44FN
10.449; Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester; C19H38O2	10,449	Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester	C19H38O2
10.585; 4H-1-Benzopyran-2-carboxylic acid, 6-amino-4-oxo-, ethyl ester; C12H11NO4	10,585	4H-1-Benzopyran-2-carboxylic acid, 6-amino-4-oxo-, ethyl ester	C12H11NO4
10.650; 2-(E)-Pentenoic acid, 4-(dibenzylamino)-5-phenyl-, methyl ester; C26H27NO2	10,65	2-(E)-Pentenoic acid, 4-(dibenzylamino)-5-phenyl-, methyl ester	C26H27NO2
10.776; Cobalt, (.eta.-5-cyclopentadienyl)-[(.eta.-4)-3-ethyl-1,1,2,5-tetramethyl-1-silacyclopentadiene]; C15H23CoSi	10,776	Cobalt, (.eta.-5-cyclopentadienyl)-[(.eta.-4)-3-ethyl-1,1,2,5-tetramethyl-1-silacyclopentadiene]	C15H23CoSi
10.854 Bicyclo[3.2.1]octane; C8H14	10,854	Bicyclo[3.2.1]octane	C8H14
10.881 N-(4-Benzyloxy-phenyl)-acetamide; C15H15NO2	10,881	N-(4-Benzyloxy-phenyl)-acetamide	C15H15NO2
10.967; Cyclopropanecarboxamide, N-(1-naphthyl)-; C14H13NO	10,967	Cyclopropanecarboxamide, N-(1-naphthyl)-	C14H13NO



10.995; Benzene, 1,1'-(1-methylethylidene)bis[4-methoxy-; C17H20O2	10,995	Benzene, 1,1'-(1-methylethylidene)bis[4-methoxy-	C17H20O2
11.049; .beta.-Methoxy-.alpha.-phenylphenethyl alcohol; C15H16O2	11,049	.beta.-Methoxy-.alpha.-phenylphenethyl alcohol	C15H16O2
11.205 3-Chloro-4-iodoaniline; C6H5ClIN	11,205	3-Chloro-4-iodoaniline	C6H5ClIN
11.337; Eicosanoic acid, methyl ester; C21H42O2	11,337	Eicosanoic acid, methyl ester	C21H42O2
11.363; Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl-; C11H22	11,363	Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl-	C11H22
11.460; 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,10a-hexahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,10a.alpha.)]-; C21H28O2	11,46	1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,10a-hexahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,10a.alpha.)]-	C21H28O2
11.477; 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-; C21H30O2	11,477	1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-	C21H30O2
11.716; 7-Methoxy-1,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydrophenanthrene-1-carboxylic acid, methyl ester; C19H26O3	11,716	7-Methoxy-1,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydrophenanthrene-1-carboxylic acid, methyl ester	C19H26O3
11.864; Lysergic acid di-methyl derivative(isomer 1); C19H22N2O2	11,864	Lysergic acid di-methyl derivative(isomer 1)	C19H22N2O2
11.916; 4H-1-Benzopyran-4-one, 3-hydroxy-2-phenyl-; C15H10O3	11,916	4H-1-Benzopyran-4-one, 3-hydroxy-2-phenyl-	C15H10O3
12.071; Diphenyl isophthalate; C20H14O4	12,071	Diphenyl isophthalate	C20H14O4
12.111; 2,3,4-Trimethoxymandelic acid, di-TMS; C17H30O6Si2	12,111	2,3,4-Trimethoxymandelic acid, di-TMS	C17H30O6Si2
12.146; Docosanoic acid, methyl ester; C23H46O2	12,146	Docosanoic acid, methyl ester	C23H46O2
12.205; Fumaric acid, di(2,2,3,3,4,4,5,5-octafluoropentyl) ester; C14H8F16O4	12,205	Fumaric acid, di(2,2,3,3,4,4,5,5-octafluoropentyl) ester	C14H8F16O4
12.284; Phthalic acid, cyclohexyl heptyl ester; C21H30O4	12,284	Phthalic acid, cyclohexyl heptyl ester	C21H30O4
12.388 2-Phenyl-2-(4-trimethylsilyloxyphenyl)propane; C18H24OSi	12,388	2-Phenyl-2-(4-trimethylsilyloxyphenyl)propane	C18H24OSi



12.477; 7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester; C21H28O3	12,477	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C21H28O3
12.546 4'-(tert-Butyl)-2-hydroxystilbene; C18H20O	12,546	4'-(tert-Butyl)-2-hydroxystilbene	C18H20O
12.608 Dibenzo(b,def)carbazole; C18H11N	12,608	Dibenzo(b,def)carbazole	C18H11N
12.707; Pyridine-3-carbonitrile, 2-(N2-phenylhydrazino)-5-nitro-; C12H9N5O2	12,707	Pyridine-3-carbonitrile, 2-(N2-phenylhydrazino)-5-nitro-	C12H9N5O2
12.844; 17-Methylandrosta-5,7,9(11)-trien-17-ol acetate; C22H30O2	12,844	17-Methylandrosta-5,7,9(11)-trien-17-ol acetate	C22H30O2
12.909; Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside; C7H14O5	12,909	Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	C7H14O5
13.133; Silane, diethyldecyloxyoctyloxy-; C22H48O2Si	13,133	Silane, diethyldecyloxyoctyloxy-	C22H48O2Si
13.485; Phthalic acid, 3,5-dimethylphenyl 4-formylphenyl ester; C23H18O5	13,485	Phthalic acid, 3,5-dimethylphenyl 4-formylphenyl ester	C23H18O5
16.854; Propanoic acid, anhydride; C6H10O3	16,854	Propanoic acid, anhydride	C6H10O3

Compound Table

Compound Label	RT	Name	Formula
7.430; Pentanedioic acid, (2,4-di-t-butylphenyl) mono-ester; C19H28O4	7,43	Pentanedioic acid, (2,4-di-t-butylphenyl) mono-ester	C19H28O4
7.528 1-Triethylsilyloxyheptadecane; C23H50OSi	7,528	1-Triethylsilyloxyheptadecane	C23H50OSi
7.856; Heptanedioic acid, 3,5-dimethyl-, dimethyl ester; C11H20O4	7,856	Heptanedioic acid, 3,5-dimethyl-, dimethyl ester	C11H20O4
7.931 N,N,N',N'-Tetraethyl-1,2-di-furan-2-yl-ethane-1,2-diamine; C18H28N2O2	7,931	N,N,N',N'-Tetraethyl-1,2-di-furan-2-yl-ethane-1,2-diamine	C18H28N2O2
8.437; tert-Butyldimethylsilyl methyl phthalate; C15H22O4Si	8,437	tert-Butyldimethylsilyl methyl phthalate	C15H22O4Si
8.527; Thiazolidin-4-one, 2-imino-3-(2-thiazolyl)-; C6H5N3OS2	8,527	Thiazolidin-4-one, 2-imino-3-(2-thiazolyl)-	C6H5N3OS2
8.647; 1-Aminocyclopentanecarboxylic acid, n-propyloxycarbonyl-, dodecyl ester; C22H41NO4	8,647	1-Aminocyclopentanecarboxylic acid, n-propyloxycarbonyl-, dodecyl ester	C22H41NO4
9.262; Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsilyloxy]-, trimethylsilyl ester; C16H30O4Si3	9,262	Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsilyloxy]-, trimethylsilyl ester	C16H30O4Si3
9.464; Phthalic acid, 6-ethyl-3-octyl butyl ester; C22H34O4	9,464	Phthalic acid, 6-ethyl-3-octyl butyl ester	C22H34O4



9.506; Hexadecanoic acid, methyl ester; C17H34O2	9,506	Hexadecanoic acid, methyl ester	C17H34O2
9.695; Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, methyl ester; C18H28O3	9,695	Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, methyl ester	C18H28O3
9.938; Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester; C22H18O4	9,938	Phthalic acid, di(3-methylphenyl) ester	C22H18O4
10.012 Isoparvifuran; C16H14O3	10,012	Isoparvifuran	C16H14O3
10.097; Silane, diphenyl(2-methoxyethoxy)propoxy-; C18H24O3Si	10,097	Silane, diphenyl(2-methoxyethoxy)propoxy-	C18H24O3Si
10.284 4-Acetamido-N-methyl-3-nitrobenzamide; C10H11N3O4	10,284	4-Acetamido-N-methyl-3-nitrobenzamide	C10H11N3O4
10.333; Benzamide, 2'-(benzoylcarbonylamino)-; C15H12N2O3	10,333	Benzamide, 2'-(benzoylcarbonylamino)-	C15H12N2O3
10.408; 3-Fluorobenzylamine, N,N-dinonyl-; C25H44FN	10,408	3-Fluorobenzylamine, N,N-dinonyl-	C25H44FN
10.449; Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester; C19H38O2	10,449	Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester	C19H38O2
10.585; 4H-1-Benzopyran-2-carboxylic acid, 6-amino-4-oxo-, ethyl ester; C12H11NO4	10,585	4H-1-Benzopyran-2-carboxylic acid, 6-amino-4-oxo-, ethyl ester	C12H11NO4
10.650; 2-(E)-Pentenoic acid, 4-(dibenzylamino)-5-phenyl-, methyl ester; C26H27NO2	10,65	2-(E)-Pentenoic acid, 4-(dibenzylamino)-5-phenyl-, methyl ester	C26H27NO2
10.776; Cobalt, (.eta.-5-cyclopentadienyl)-[(.eta.-4)-3-ethyl-1,1,2,5-tetramethyl-1-silacyclopentadiene]; C15H23CoSi	10,776	Cobalt, (.eta.-5-cyclopentadienyl)-[(.eta.-4)-3-ethyl-1,1,2,5-tetramethyl-1-silacyclopentadiene]	C15H23CoSi
10.854 Bicyclo[3.2.1]octane; C8H14	10,854	Bicyclo[3.2.1]octane	C8H14
10.881 N-(4-Benzyloxy-phenyl)-acetamide; C15H15NO2	10,881	N-(4-Benzyloxy-phenyl)-acetamide	C15H15NO2
10.967; Cyclopropanecarboxamide, N-(1-naphthyl)-; C14H13NO	10,967	Cyclopropanecarboxamide, N-(1-naphthyl)-	C14H13NO
10.995; Benzene, 1,1'-(1-methylethylidene)bis[4-methoxy-; C17H20O2	10,995	Benzene, 1,1'-(1-methylethylidene)bis[4-methoxy-	C17H20O2
11.049; .beta.-Methoxy-.alpha.-phenylphenethyl alcohol; C15H16O2	11,049	.beta.-Methoxy-.alpha.-phenylphenethyl alcohol	C15H16O2
11.205 3-Chloro-4-iodoaniline; C6H5ClIN	11,205	3-Chloro-4-iodoaniline	C6H5ClIN



11.337; Eicosanoic acid, methyl ester; C21H42O2	11,337	Eicosanoic acid, methyl ester	C21H42O2
11.363; Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl-; C11H22	11,363	Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl-	C11H22
11.460; 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,10a-hexahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,10a.alpha.)]-; C21H28O2	11,46	1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,10a-hexahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,10a.alpha.)]-	C21H28O2
11.477; 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-; C21H30O2	11,477	1-Phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-	C21H30O2
11.716; 7-Methoxy-1,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydrophenanthrene-1-carboxylic acid, methyl ester; C19H26O3	11,716	7-Methoxy-1,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydrophenanthrene-1-carboxylic acid, methyl ester	C19H26O3
11.864; Lysergic acid di-methyl derivative(isomer 1); C19H22N2O2	11,864	Lysergic acid di-methyl derivative(isomer 1)	C19H22N2O2
11.916; 4H-1-Benzopyran-4-one, 3-hydroxy-2-phenyl-; C15H10O3	11,916	4H-1-Benzopyran-4-one, 3-hydroxy-2-phenyl-	C15H10O3
12.071; Diphenyl isophthalate; C20H14O4	12,071	Diphenyl isophthalate	C20H14O4
12.111; 2,3,4-Trimethoxymandelic acid, di-TMS; C17H30O6Si2	12,111	2,3,4-Trimethoxymandelic acid, di-TMS	C17H30O6Si2
12.146; Docosanoic acid, methyl ester; C23H46O2	12,146	Docosanoic acid, methyl ester	C23H46O2
12.205; Fumaric acid, di(2,2,3,3,4,4,5,5-octafluoropentyl) ester; C14H8F16O4	12,205	Fumaric acid, di(2,2,3,3,4,4,5,5-octafluoropentyl) ester	C14H8F16O4
12.284; Phthalic acid, cyclohexyl heptyl ester; C21H30O4	12,284	Phthalic acid, cyclohexyl heptyl ester	C21H30O4
12.388 2-Phenyl-2-(4-trimethylsilyloxyphenyl)propane; C18H24OSi	12,388	2-Phenyl-2-(4-trimethylsilyloxyphenyl)propane	C18H24OSi
12.477; 7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester; C21H28O3	12,477	7-Oxodehydroabietic acid, methyl ester	C21H28O3
12.546 4'-(tert-Butyl)-2-hydroxystilbene; C18H20O	12,546	4'-(tert-Butyl)-2-hydroxystilbene	C18H20O
12.608 Dibenzo(b,def)carbazole; C18H11N	12,608	Dibenzo(b,def)carbazole	C18H11N
12.707; Pyridine-3-carbonitrile, 2-(N2-phenylhydrazino)-5-nitro; C12H9N5O2	12,707	Pyridine-3-carbonitrile, 2-(N2-phenylhydrazino)-5-nitro-	C12H9N5O2



12.844; 17-Methylandrosta-5,7,9(11)-trien-17-ol acetate; C22H30O2	12,844	17-Methylandrosta-5,7,9(11)-trien-17-ol acetate	C22H30O2
12.909; Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside; C7H14O5	12,909	Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	C7H14O5
13.133; Silane, diethyldecyloxyoctyloxy-; C22H48O2Si	13,133	Silane, diethyldecyloxyoctyloxy-	C22H48O2Si
13.485; Phthalic acid, 3,5-dimethylphenyl 4-formylphenyl ester; C23H18O5	13,485	Phthalic acid, 3,5-dimethylphenyl 4-formylphenyl ester	C23H18O5
16.854; dammarenolic acid, methyl ester; C31H35O3	16,854	dammarenolic acid, methyl ester	-



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios (menos de 5 % atómico)

Muestra nº	capa nº	Elementos
EXR-1	capa 1	Al, Si, Ca (Na, Mg, Cl, K, Fe)
	capa 2	Pb, Ca (Si, Fe)
	capa 3	Pb (Al, Si, K, Ca, Fe)
EXR-2	capa 2	Pb, Ca (Al, Si, K, Fe)
	capa 3	Pb, Hg, S (Al, Si, K, Ca, Fe, Co, As)

Los datos de atribución, fecha y otros aspectos técnicos de la obra, que puedan haber sido modificados en el curso de la continua investigación de las colecciones, son los que figuraban en los archivos de la Academia en el momento de la intervención, cuya fecha aparece en el informe. Las eventuales discrepancias entre los registros publicados y los informes de restauración se deben a la incorporación continua de nuevos datos como resultado de sucesivos estudios.



Real Academia
de Bellas Artes
de San Fernando
rabasf.com