



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 “SAN
BARTOLOMÉ” REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES
DE SAN FERNANDO N° INV. 0313**

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

6 de agosto de 2020



ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PINTURA DEL LIENZO “SAN BARTOLOMÉ” REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO N° INV. 0313

1.- Introducción

Durante la restauración de esta obra se ha tomado una micromuestra para analizarla 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.



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

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

email larcoquimica@hotmail.com

Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
ABA-1	Carnación del pie del personaje de la derecha



3.- Resultados

ABA-1: Carnación del pie del personaje de la derecha

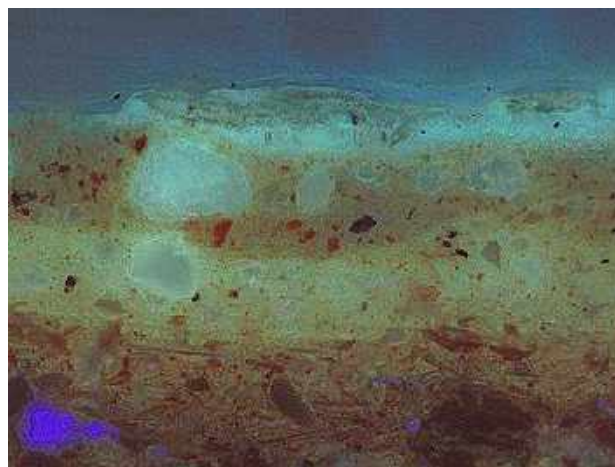
Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Agglutinantes
1	rojo	100-140	tierra roja	aceite secante
2	rosado parduzco claro	45-80	albayalde, tierra ocre, tierra roja, calcita, negro carbón vegetal (tr.)	aceite secante
3	rosado parduzco	45-60	albayalde, tierra ocre, tierra roja, calcita, bermellón	aceite secante
4	pardo translúcido (2-3 capas)	15-20	-	resina colofonia, almáciga, dammar
5	ocre – anaranjado	0-35	tierra ocre – amarilla, tierra roja, albayalde, litargirio	aceite secante

tr.: trazas

La preparación de tierra roja (capa 1) de tipo oleosa tiene una composición (óxidos de hierro, micas, minerales arcillosos, cuarzo y trazas de titanio y manganeso) es habitual en la escuela madrileña, desde mediados del siglo XVII y hasta el fin del siglo XVIII. También puede aparecer en pintura italiana del siglo XVII. En lo que se refiere a las capas de carnación, son mezclas de albayalde y tierra ocre con pigmentos rojos. Este tipo de carnaciones con abundante tierra ocre es habitual en España en el siglo XVIII y en Italia a lo largo de los siglos XVII y XVIII. En la superficie encontramos 3 capas de barniz de tipo resinoso (capa 4) y un retoque superficial de tipo oleoso, posiblemente del siglo XIX o posterior, por la finura del grano resultante de la molienda del pigmento. En el análisis completo de la muestra por cromatografía predomina el aceite de linaza, con pequeñas cantidades de resinas colofonia, almáciga y dammar. Barniz este último que impregna la totalidad de las capas de pintura y preparación.



ABA-1, 300 X



ABA-1, 450 X, luz UV



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

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

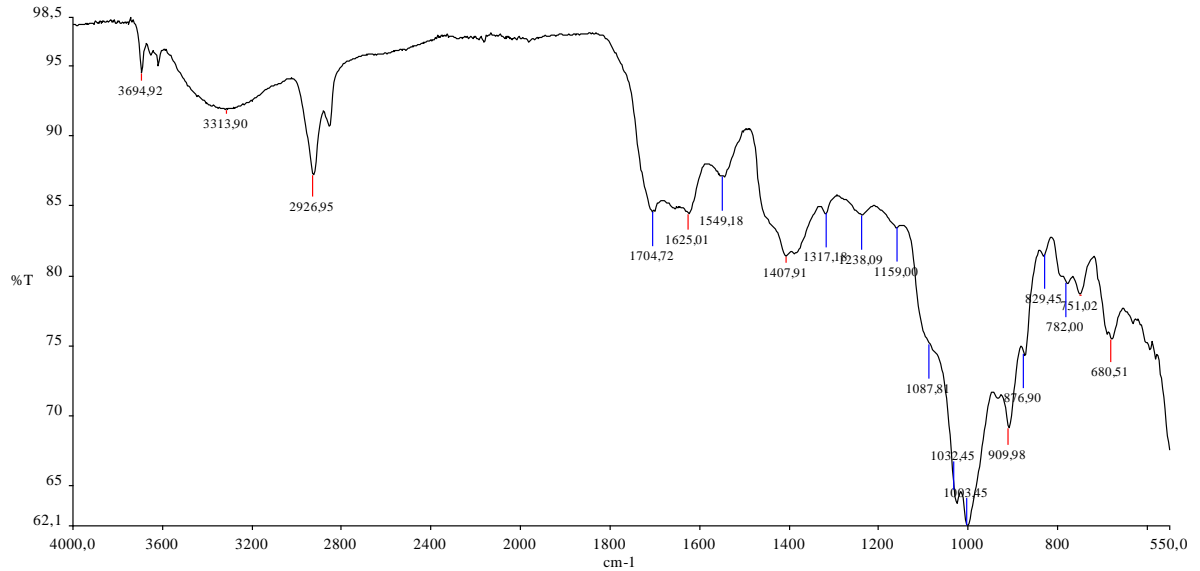
6 de agosto de 2020

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

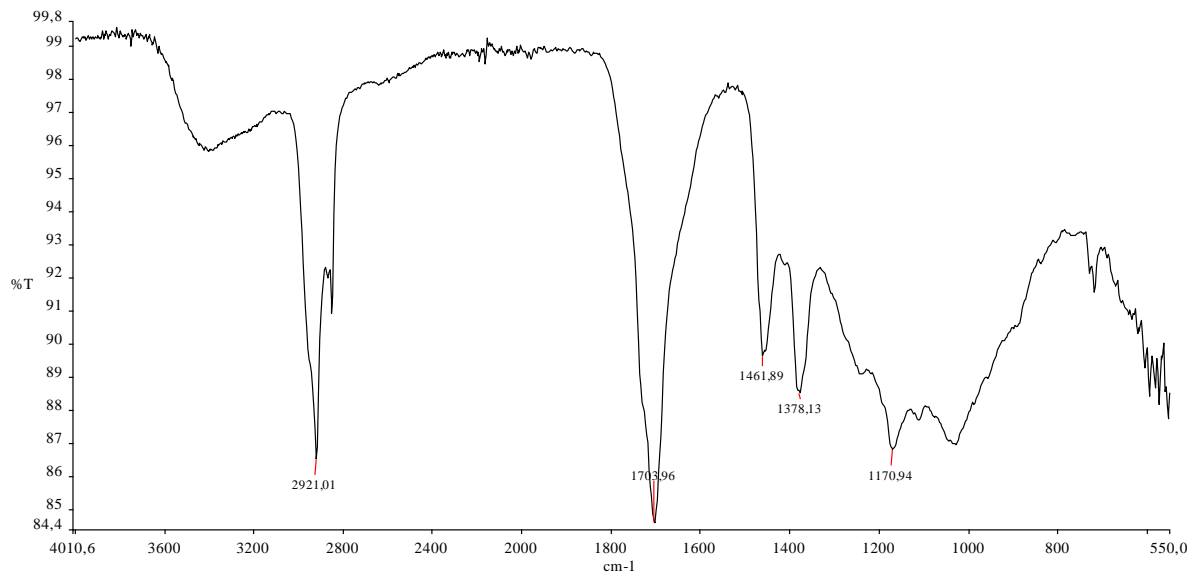


ANEXO GRÁFICO

ESPECTROSCOPIA DE IR – TF



ABA-1, preparación



ABA-1, superficie barnizada

**Compound Table**

Compound Label	RT	Name	Formula
6.704; Hexanedioic acid, dimethyl ester; C8H14O4	6,704	Hexanedioic acid, dimethyl ester	C8H14O4
6.787 2-Oxo-4-phenyl-6-(4-chlorophenyl)-1,2-dihydropyrimidine; C16H11ClN2O	6,787	2-Oxo-4-phenyl-6-(4-chlorophenyl)-1,2-dihydropyrimidine	C16H11ClN2O
7.011; Hexanedioic acid, dimethyl ester; C8H14O4	7,011	Hexanedioic acid, dimethyl ester	C8H14O4
7.409; Heptanedioic acid, dimethyl ester; C9H16O4	7,409	Heptanedioic acid, dimethyl ester	C9H16O4
7.593; .alpha.-D-Glucopyranosiduronic acid, methyl 2-O-methyl-, methyl ester; C9H16O7	7,593	.alpha.-D-Glucopyranosiduronic acid, methyl 2-O-methyl-, methyl ester	C9H16O7
7.747; Heptanedioic acid, dimethyl ester; C9H16O4	7,747	Heptanedioic acid, dimethyl ester	C9H16O4
7.785; Succinic acid, 2-octyl propyl ester; C15H28O4	7,785	Succinic acid, 2-octyl propyl ester	C15H28O4
7.818; 2,5-Thiophenedicarboxylic acid, tetrahydro-, dimethyl ester; C8H12O4S	7,818	2,5-Thiophenedicarboxylic acid, tetrahydro-, dimethyl ester	C8H12O4S
8.029; Butylphosphonic acid, 4-methylaminophenyl octyl ester; C19H34NO3P	8,029	Butylphosphonic acid, 4-methylaminophenyl octyl ester	C19H34NO3P
8.056; Phthalazine, 1,4-diphenyl-, 2-oxide; C20H14N2O	8,056	Phthalazine, 1,4-diphenyl-, 2-oxide	C20H14N2O
8.085; Octanedioic acid, dimethyl ester; C10H18O4	8,085	Octanedioic acid, dimethyl ester	C10H18O4
8.105; Benzaldehyde, 2,4-difluoro-3-hydroxy-; C7H4F2O2	8,105	Benzaldehyde, 2,4-difluoro-3-hydroxy-	C7H4F2O2
8.167; 2,5-Thiophenedicarboxylic acid, tetrahydro-, dimethyl ester; C8H12O4S	8,167	2,5-Thiophenedicarboxylic acid, tetrahydro-, dimethyl ester	C8H12O4S
8.209; Phthalic acid, 4-fluoro-2-nitrophenyl methyl ester; C15H10FNO6	8,209	Phthalic acid, 4-fluoro-2-nitrophenyl methyl ester	C15H10FNO6
8.330; Heptanoic acid, methyl ester; C8H16O2	8,33	Heptanoic acid, methyl ester	C8H16O2



8.376; Decanoic acid, methyl ester; C11H22O2	8,376	Decanoic acid, methyl ester	C11H22O2
8.439; Octanedioic acid, dimethyl ester; C10H18O4	8,439	Octanedioic acid, dimethyl ester	C10H18O4
8.574; Dimethyl phthalate; C10H10O4	8,574	Dimethyl phthalate	C10H10O4
8.730; Nonanedioic acid, dimethyl ester; C11H20O4	8,73	Nonanedioic acid, dimethyl ester	C11H20O4
8.934; dodecanoic acid methyl ester; C13H26O2	8,934	dodecanoic acid methyl ester	C13H26O2
9.100; Nonanedioic acid, dimethyl ester; C11H20O4	9,1	Nonanedioic acid, dimethyl ester	C11H20O4
9.680; Decanedioic acid, dimethyl ester; C12H22O4	9,68	Decanedioic acid, dimethyl ester	C12H22O4
10.103; tetradecanoic acid methyl ester; C15H30O2	10,103	tetradecanoic acid methyl ester	C15H30O2
10.250; Undecanedioic acid, monomethyl ester; C12H22O4	10,25	Undecanedioic acid, monomethyl ester	C12H22O4
10.823; Hexadecanoic acid, methyl ester; C17H34O2	10,823	Hexadecanoic acid, methyl ester	C17H34O2
11.074; Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester; C19H38O2	11,074	Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester	C19H38O2
12.046; 13-Octadecenoic acid, methyl ester; C19H36O2	12,046	13-Octadecenoic acid, methyl ester	C19H36O2
12.170; Methyl stearate; C19H38O2	12,17	Methyl stearate	C19H38O2
12.439; Perhydrophenanthrene, (4a.alpha., 4b.beta., 8a.beta., 10a.alpha.); C14H24	12,439	Perhydrophenanthrene, (4a.alpha., 4b.beta., 8a.beta., 10a.alpha.)-	C14H24
12.667; Octanoic acid, 2-methoxy-, methyl ester, (.+/-)-; C10H20O3	12,667	Octanoic acid, 2-methoxy-, methyl ester, (.+/-)-	C10H20O3
12.926; Methyl 12-hydroxy-9-octadecenoate; C19H36O3	12,926	Methyl 12-hydroxy-9-octadecenoate	C19H36O3
13.043; Nonadecanoic acid, 10-methyl-, methyl ester; C21H42O2	13,043	Nonadecanoic acid, 10-methyl-, methyl ester	C21H42O2
13.458; Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester; C19H38O4	13,458	Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester	C19H38O4
14.743; Tetracosanoic acid, methyl ester; C25H50O2	14,743	Tetracosanoic acid, methyl ester	C25H50O2
15.843; Hexacosanoic acid, methyl ester; C27H54O2	15,843	Hexacosanoic acid, methyl ester	C27H54O2
17.335; Heptacosanoic acid, 25-methyl-, methyl ester; C29H58O2	17,335	Heptacosanoic acid, 25-methyl-, methyl ester	C29H58O2



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

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

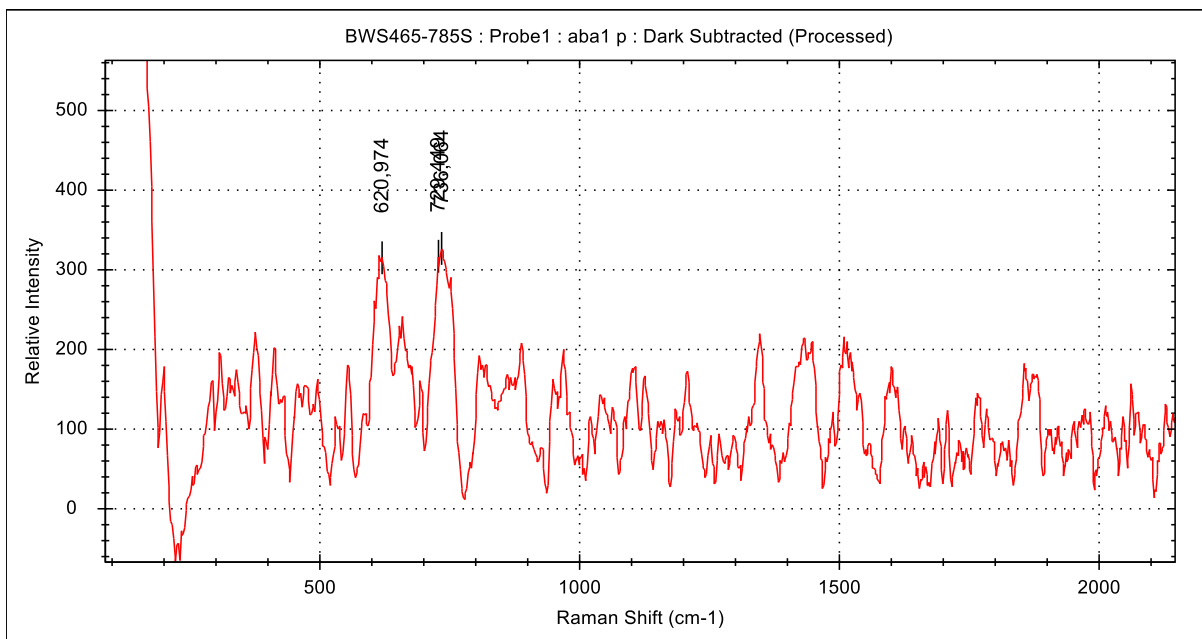
MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios:

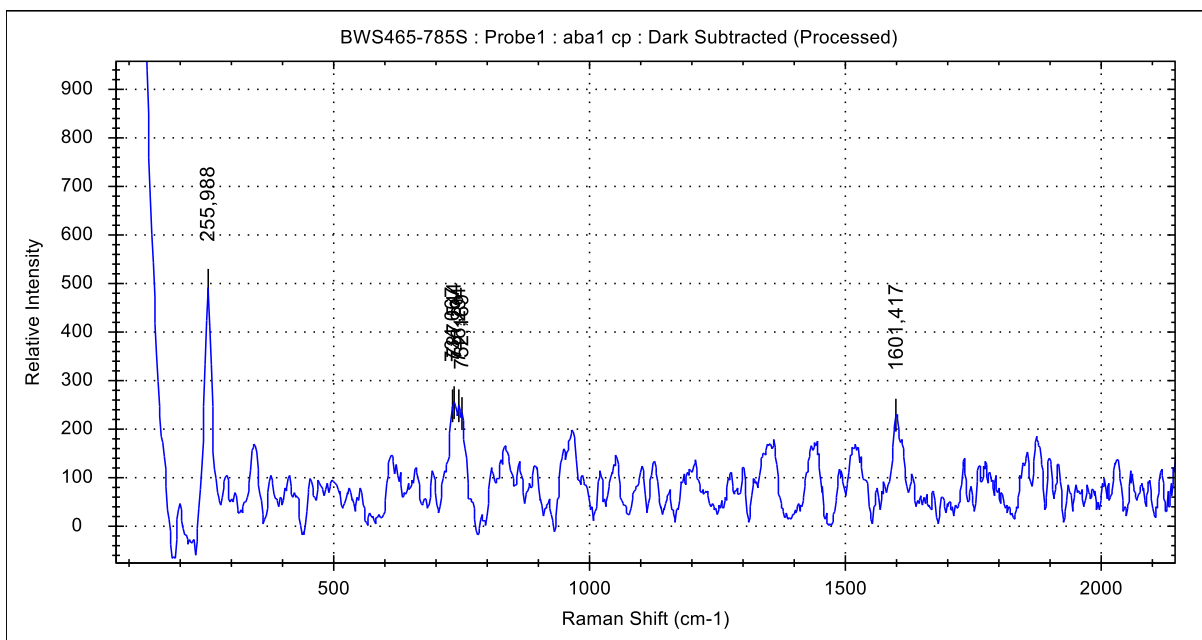
Muestra nº	Capa nº	Elementos
ABA-1	capa 1	Al, Si, Fe (Mg, S, K, Ca, Ti, Mn)
	capa 2	Pb (Na, Al, Si, K, Ca, Fe)
	capa 3	Pb, Si (Na, Al, Hg, S, K, Fe)



ESPECTROSCOPIA MICRO – RAMAN 785 nm



Preparación, muestra ABA-1 con señales pertenecientes a las tierras (585, 620 y 720 cm⁻¹ aprox).



Señales pertenecientes a la carnación (capa 3), con bermellón (255) y tierras (720 + 1601 cm⁻¹)

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