



LARCO QUÍMICA Y ARTES L.

Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* larcoquimica@larcoquimicayarte.es

**ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PINTURA DEL ÓLEO SOBRE
LIENZO TITULADO “MAGALLANES”
REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO
(MADRID)
Nº INV. 614
AUTOR:**

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

14 de enero de 2012



ANÁLISIS QUÍMICO DE LA PINTURA DEL ÓLEO SOBRE LIENZO TITULADO “MAGALLANES”

REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO (MADRID)

Nº INV. 614

AUTOR:

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 |
|------------|--------------|
| 614-1 | Marrón |
| 614-2 | Negro |
| 614-3 | Verde |

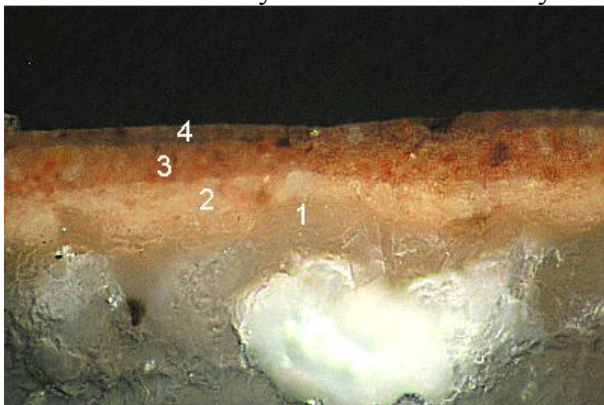
3.- Resultados

614-1: Marrón

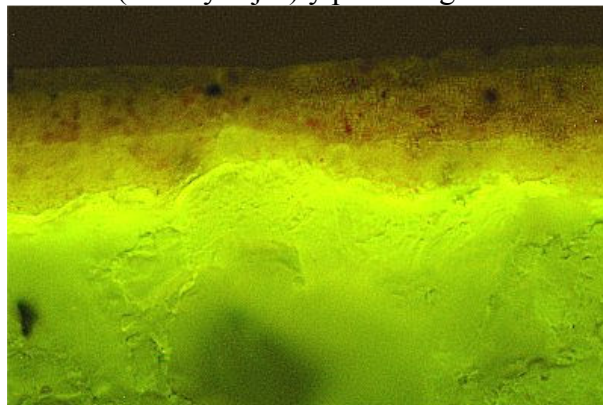
| Capa N° | Color | Espesor (μ) | Pigmentos | Aglutinantes |
|---------|--------------|-------------|---|------------------|
| 1 | translúcido | 10 | - | cola animal |
| 2 | rosado | 15-25 | albayalde, tierra roja, pardo orgánico (tr.) | aceite de linaza |
| 3 | pardo rosado | 20 | albayalde, tierra ocre, tierra roja, laca roja, calcita (tr.) | aceite de linaza |
| 4 | pardo oscuro | 10 | pardo orgánico, tierra ocre, albayalde (tr.), calcita (tr.) | aceite de linaza |

tr.: trazas

La preparación de la pintura consta de una fina capa de cola animal (capa 1) y sobre ella una imprimación rosada oleosa (capa 2), que contiene albayalde y pequeñas cantidades de tierra roja, rica principalmente en óxido férrico. Las capas 2 y 3 forman los estratos cromáticos y son mezclas de albayalde con tierras (ocres y rojas) y pardo orgánico.



614-1, 300 X



614-1, 300 X, luz UV

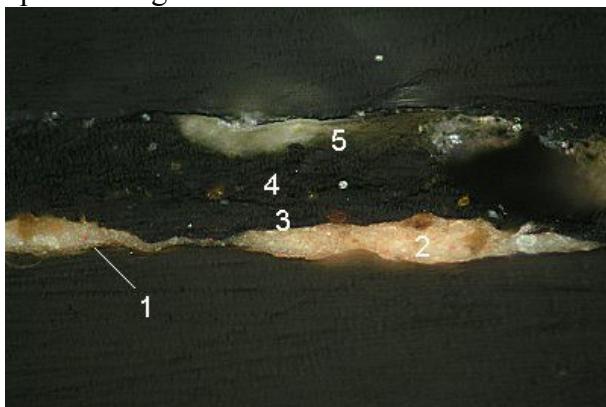


614-2: Negro

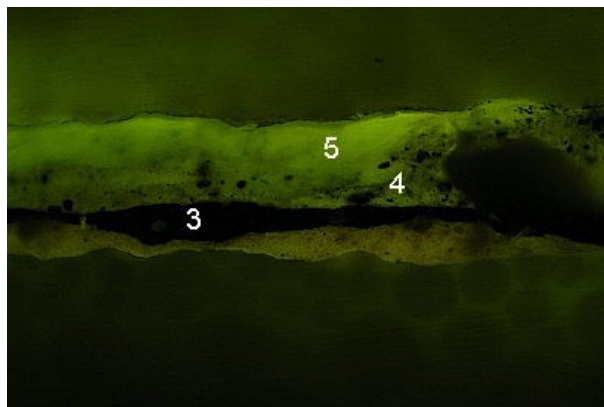
| Capa N° | Color | Espesor (μ) | Pigmentos | Aglutinantes |
|---------|-----------------------------|-------------|--|-----------------------------------|
| 1 | translúcido | <5 | - | cola animal |
| 2 | rosado | 5-15 | albayaalde, tierra roja | aceite de linaza |
| 3 | negro | 5-40 | negro carbón de hueso, secante de plomo (tr.), tierra ocre (tr.) | aceite de linaza |
| 4 | negro translúcido irregular | 10-35 | negro carbón de hueso, secante de plomo (tr.), tierra ocre (tr.) | resina de conífera |
| 5 | pardo translúcido | 35 | yeso (tr.), arcillas (tr.), oxalatos (tr.) | resina de conífera, resina dammar |

tr.: trazas

El color negro consta de una primera capa que contiene negro carbón de hueso (rico en fosfato de calcio). Le acompañan trazas de secante de plomo (óxido de plomo o litargirio) y de tierra ocre. Sobre él hay un barniz o veladura de resina de conífera con pequeñas cantidades de pigmento negro que podría ser original (capa 4). Finalmente (capa 5) aparece un grueso barniz moderno de resina dammar.



614-2, 300 X



614-2, 300 X, luz UV

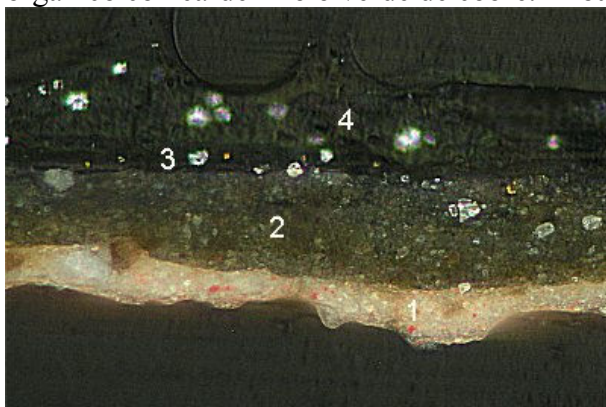


614-3: Verde

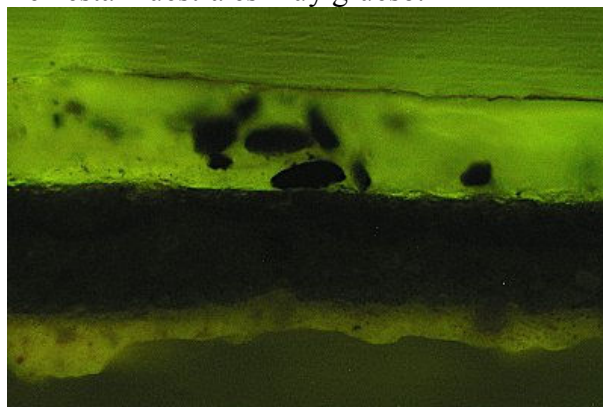
| Capa N° | Color | Espesor (μ) | Pigmentos | Aglutinantes |
|---------|-------------------|-------------|---|--|
| 1 | rosado | 15 | albayalde, tierra roja, pardo orgánico (tr.) | aceite de linaza |
| 2 | verde oscuro | 25-40 | pardo orgánico, cardenillo, tierra ocre (tr.), calcita (tr.), albayalde (tr.) | aceite de linaza |
| 3 | negro irregular | 0-15 | negro carbón de hueso, secante de plomo (tr.), tierra ocre (tr.) | aceite de linaza |
| 4 | pardo translúcido | 45 | yeso (tr.), oxalatos (tr.) | resina de conífera, resina dammar, cola animal |

tr.: trazas

Esta muestra tiene las mismas capas que la anterior, pero entre la capa negra y la imprimación rosa hay un estrato de color verde oscuro que se obtuvo mezclando pardo orgánico con cardenillo o verde de cobre. El barniz en esta muestra es muy grueso.



614-3, 500 X



614-3, 500 X, luz UV



4.- Conclusiones

PREPARACIÓN

Sobre un fino estrato de cola animal (de unas 5-10 μ) aparece una imprimación rosada también de muy poco espesor (unas 15-20 μ) que contiene albayalde, tierra roja y trazas de pardo orgánico y calcita. El aglutinante es el aceite de linaza.

CAPAS DE COLOR

Son capas al óleo de aceite de linaza que contienen los siguientes pigmentos, en las muestras analizadas:

| | |
|----------|-----------------------------|
| blancos: | albayalde, calcita |
| negros: | negro carbón de hueso |
| rojos: | tierra roja, laca roja |
| pardos. | tierra ocre, pardo orgánico |
| verdes: | cardenillo |

En superficie encontramos un barniz de tipo resinoso formado por dos capas. La inferior es de resina de conífera y la superior es de resina dammar. Además se detectan trazas de polvo en forma de yeso y arcillas, así como restos de cola animal de antiguas restauraciones.

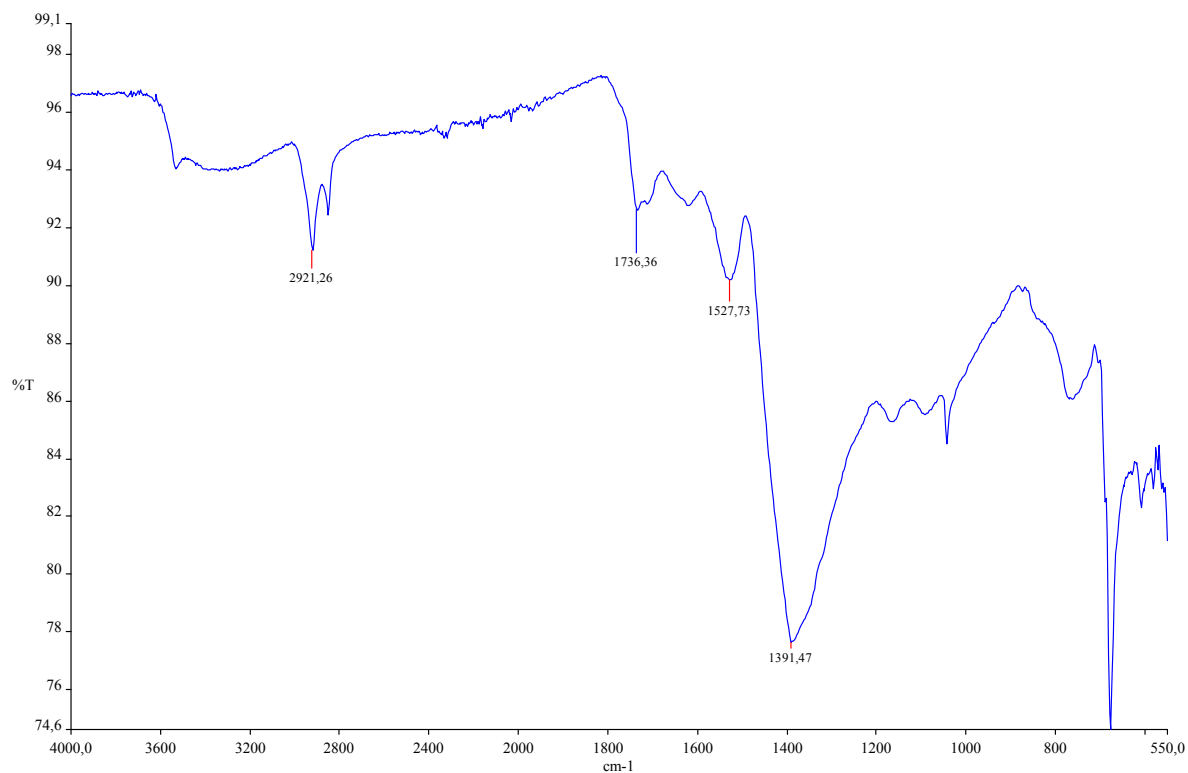
14 de enero de 2012

Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

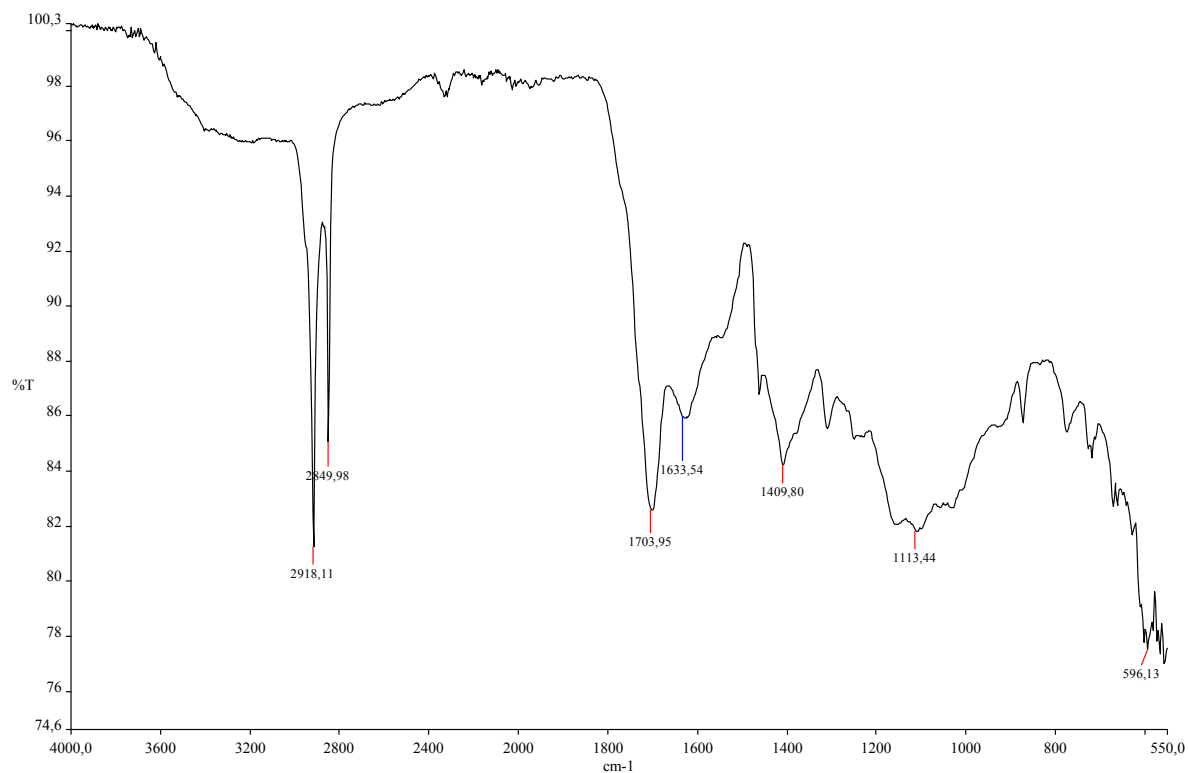


ANEXO GRÁFICO

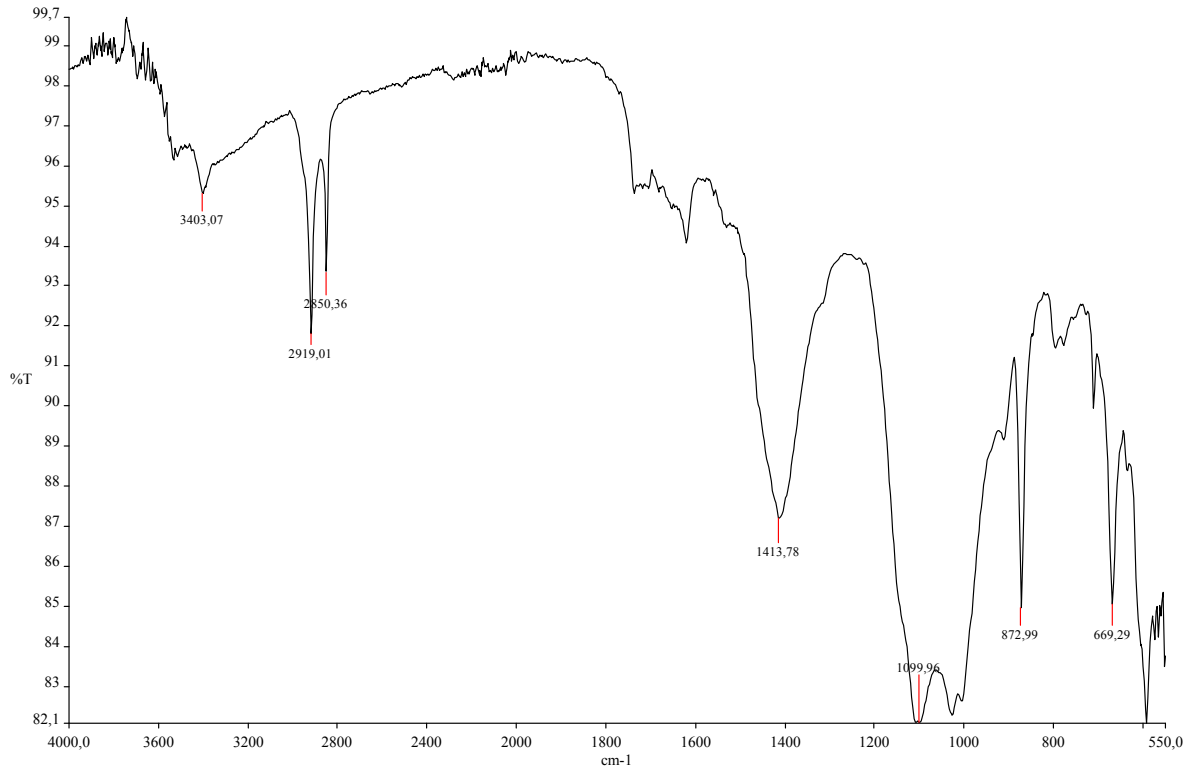
ESPECTROSCOPIA DE IR



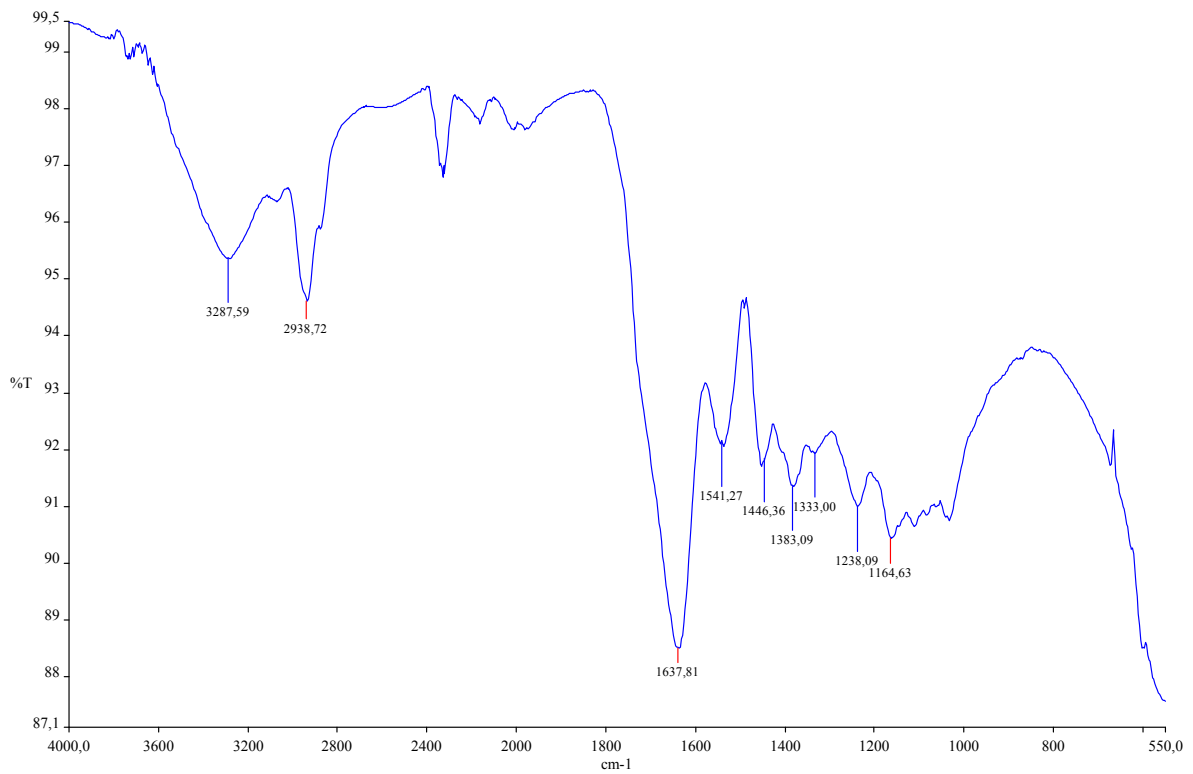
Preparación rosada, muestra 614-1



Superficie de la muestra 614-1



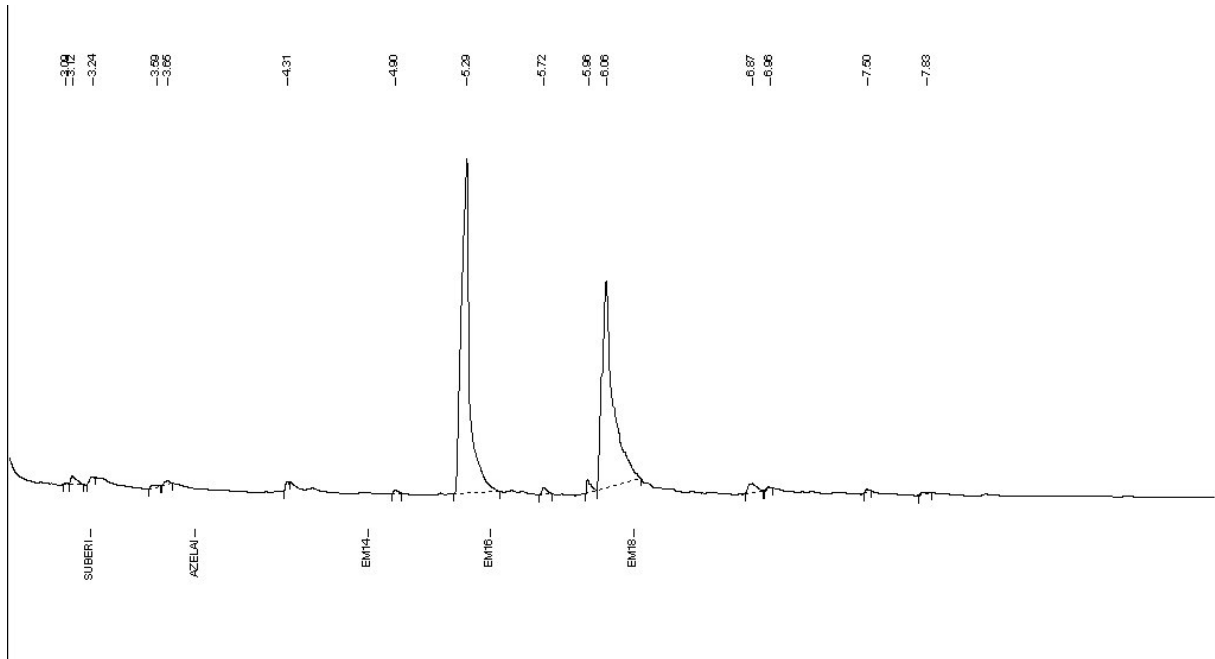
Superficie de la muestra 614-2



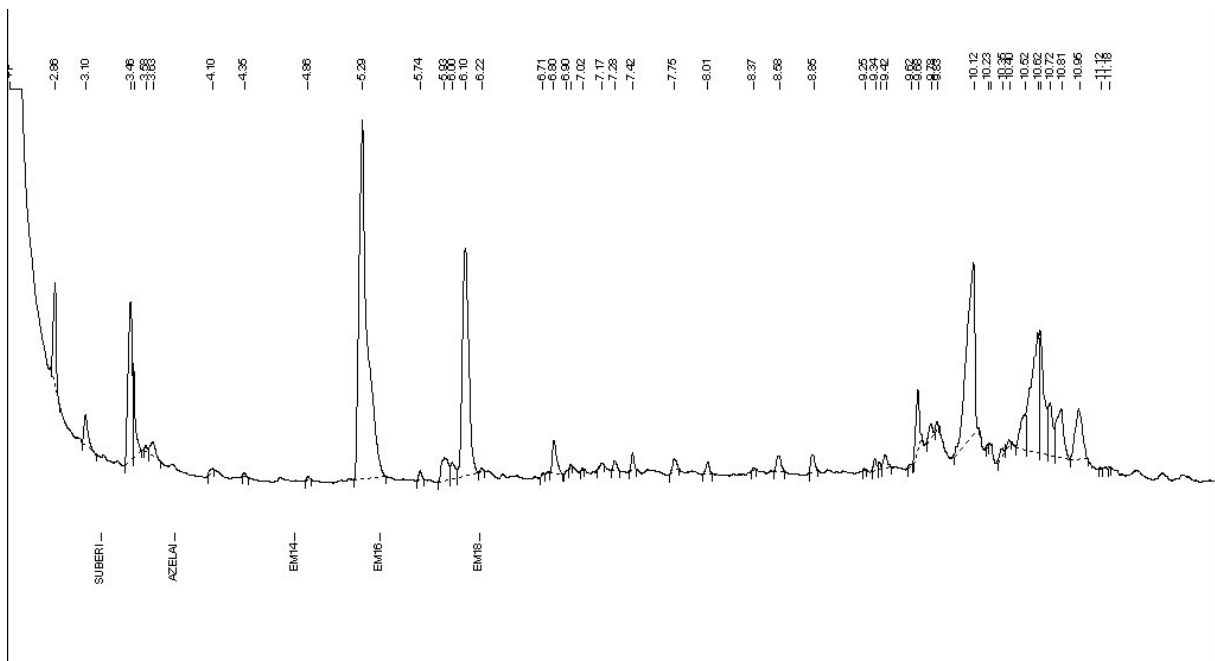
Superficie de la muestra 614-3



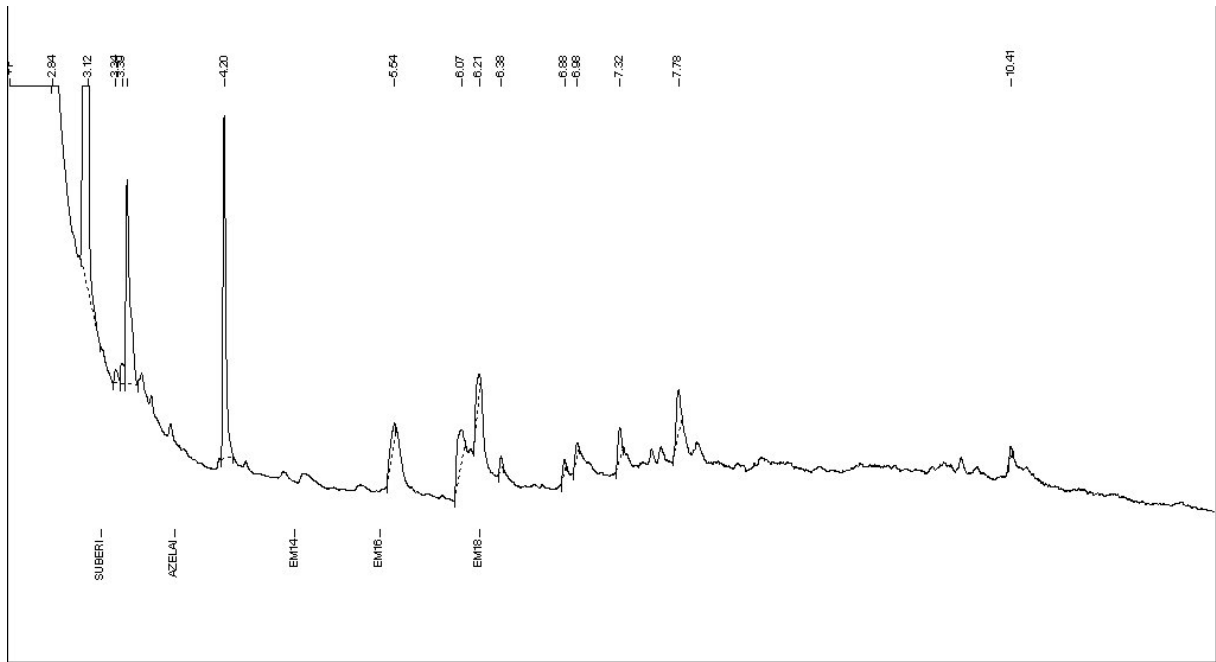
CROMATOGRAFÍA DE GASES



Cromatograma de ácidos grasos de la muestra 614-1



Cromatograma de ácidos grasos, triterpenos y diterpenos de la muestra 614-2



Cromatograma de ácidos grasos, triterpenos y diterpenos de la muestra 614-3



LARCO QUÍMICA Y ARTES S.L.

Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* larcoquimica@larcoquimicayarte.es

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios:

| Muestra nº | Capa/color | Elementos |
|------------|------------|-----------------------------------|
| 614-1 | capa 2 | Pb (Si, Fe) |
| | capa 3 | Pb, Si (Al, S, K, Ca, Fe) |
| | capa 4 | C, Si (Al, Pb, K, Ca, Fe) |
| 614-2 | capa 3 | C (Mg, Al, Si, P, Pb, K, Ca, Fe) |
| 614-3 | capa 2 | C (Si, Cu, Al, Mg, Na, K, Ca, Fe) |
| | capa 3 | C (Si, P, Pb, K, Ca, Fe) |

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