



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* eparrac@jazzfree.com

**ANÁLISIS QUÍMICO DE LA ESTATUA DE “FLORA
FARNESE” PERTENECIENTE A LA COLECCIÓN
ADQUIRIDA POR VELÁZQUEZ**

REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO.

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS MATERIALES DE VACIADOS DE ESCAYOLA DE LA REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO.

1.- Introducción

Durante la restauración de estas obras 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 ambiental/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (ESEM/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 arábica 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
VES-22	Flora Farnese. Pliegue del pecho derecho

3.- Resultados

SOPORTE

Sobre el soporte, se reitera lo dicho para antiguos análisis de esta misma colección. Se trata de un yeso muy puro con algo de anhidrita y trazas de calcita y arcillas. Presenta una textura granulosa con granos gruesos de yeso del orden de las 30 μ . En superficie hay una fuerte impregnación de cola animal, acompañada de algo de aceite de linaza, cera de abeja y resina de conífera. Estos tres últimos componentes debieron ser aplicados de tal forma que a menudo aparecen a modo de barnices bajo la pintura más antigua.

CAPAS DE COLOR

En estas muestras aparecen las mismas capas de pintura que se detectaron en las muestras anteriores de VRA y alguna de las muestras RAF (ver informe de mayo de 2004), a saber:

PINTURA 1:

Es la más antigua y contiene blanco de plomo con trazas de calcita, cuarzo y yeso, aglutinados con aceite de nueces (analizado por separado en el informe anterior). Es una pintura del siglo XVIII o posterior. A menudo aparece aplicada en dos fases, que corresponden a dos intervenciones en tiempos similares.

PINTURA 2:

Contiene blanco de plomo, yeso y sulfato de bario como componentes principales y luego trazas de calcita y cuarzo. En una de las muestras incorpora algunos granos aislados de azul ultramar artificial. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior.

PINTURA 3:

Es similar a la anterior, pero incorpora blanco de zinc en cantidades importantes. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior, y más moderna que la 2, pues a veces la cubre.

PINTURA 4:

Contiene esencialmente blanco de zinc, con pequeñas cantidades de blanco de plomo, sulfato de bario, trazas de calcita y cuarzo. El aglutinante es caseína acuosa, esto es, se trata de un temple o una emulsión acuosa moderna, ya que también aparece en algunos análisis aceite de linaza en su análisis.

PINTURA 5

Hay un 5º tipo de pintura que afecta a algunas de estas esculturas. Es una pintura rica en titanio y calcio, lo que indica que contiene blanco de titanio y calcita como componentes principales. De esta pintura aparecen diferentes colores, siempre en tonos claros, como el amarillo, el blanco y el rosado. Está aglutinada con aceite secante y resina de conífera.

Ninguna de ellas, si comparamos estas muestras con las del informe de mayo de 2004, es original

BARNICES

Aunque con esta mezcla de materiales de las capas inferiores es difícil cuál corresponde exactamente a qué capa, parece claro que la presencia de cera de parafina en alguna de las muestras corresponde a un tratamiento superficial relativamente moderno.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

VES-22 Flora Farnese. Pliegue del pecho derecho

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	1 mm	yeso, anhidrita, calcita (tr.), arcillas (tr.)	cola animal, aceite de linaza, cera de abeja, resina de conífera
2	blanco	30	PINTURA 1	aceite de nueces
3	pardo translúcido	10	-	barniz óleo – resinoso
4	blanco (2 capas)	30	PINTURA 1	aceite de nueces
5	blanco	40-70	PINTURA 2	aceite de linaza
6	pardo translúcido	5	-	barniz óleo – resinoso
7	blanco	20-90	PINTURA 3	aceite de linaza
8	blanco	35	PINTURA 4	caseína, aceite de linaza
9	translúcido	5	-	barniz óleo – resinoso
12	blanco	<5	PINTURA 5 (blanco de titanio, calcita, arcillas (tr.))	aceite de linaza, resina de conífera, cera de parafina

tr.: trazas

Otra muestra que como la VES-7 (HERMES LOGHIOS) y la VES-18_4 (ARIADNA) presenta 5 intervenciones con pintura blanca completas, usando diferentes pigmentos.

4.- Conclusiones

SOPORTE

Sobre el soporte, se reitera lo dicho para antiguos análisis de esta misma colección. Se trata de un yeso muy puro con algo de anhídrita y trazas de calcita y arcillas. Presenta una textura granulosa con granos gruesos de yeso del orden de las 30 μ . En superficie hay una fuerte impregnación de cola animal, acompañada de algo de aceite de linaza, cera de abeja y resina de conífera. Estos tres últimos componentes debieron ser aplicados de tal forma que a menudo aparecen a modo de barnices bajo la pintura más antigua.

CAPAS DE COLOR

En estas muestras aparecen las mismas capas de pintura que se detectaron en las muestras anteriores de VRA y alguna de las muestras RAF (ver informe de mayo de 2004), a saber:

PINTURA 1:

Es la más antigua y contiene blanco de plomo con trazas de calcita, cuarzo y yeso, aglutinados con aceite de nueces (analizado por separado en el informe anterior). Es una pintura del siglo XVIII o posterior. A menudo aparece aplicada en dos fases, que corresponden a dos intervenciones en tiempos similares.

PINTURA 2:

Contiene blanco de plomo, yeso y sulfato de bario como componentes principales y luego trazas de calcita y cuarzo. En una de las muestras incorpora algunos granos aislados de azul ultramar artificial. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior.

PINTURA 3:

Es similar a la anterior, pero incorpora blanco de zinc en cantidades importantes. El aglutinante es aceite de linaza. Es una pintura de la segunda mitad del siglo XIX o posterior, y más moderna que la 2, pues a veces la cubre.

PINTURA 4:

Contiene esencialmente blanco de zinc, con pequeñas cantidades de blanco de plomo, sulfato de bario, trazas de calcita y cuarzo. El aglutinante es caseína acuosa, esto es, se trata de un temple o una emulsión acuosa moderna, ya que también aparece en algunos análisis aceite de linaza en su análisis.

PINTURA 5

Hay un 5º tipo de pintura que afecta a algunas de estas esculturas. Es una pintura rica en titanio y calcio, lo que indica que contiene blanco de titanio y calcita como componentes principales. De esta pintura aparecen diferentes colores, siempre en tonos claros,

como el amarillo, el blanco y el rosado. Está aglutinada con aceite secante y resina de conífera.

Ninguna de ellas, si comparamos estas muestras con las del informe de mayo de 2004, es original

BARNICES

Aunque con esta mezcla de materiales de las capas inferiores es difícil cuál corresponde exactamente a qué capa, parece claro que la presencia de cera de parafina en alguna de las muestras corresponde a un tratamiento superficial relativamente moderno.

En esta serie de muestras de la colección Velázquez aparece un repinte blanco adicional que contiene blanco de titanio y yeso como pigmentos esenciales en lo que constituye el quinto tipo de pintura (PINTURA 5) que se detecta. Está presente en las muestras nº 18 y nº 22.

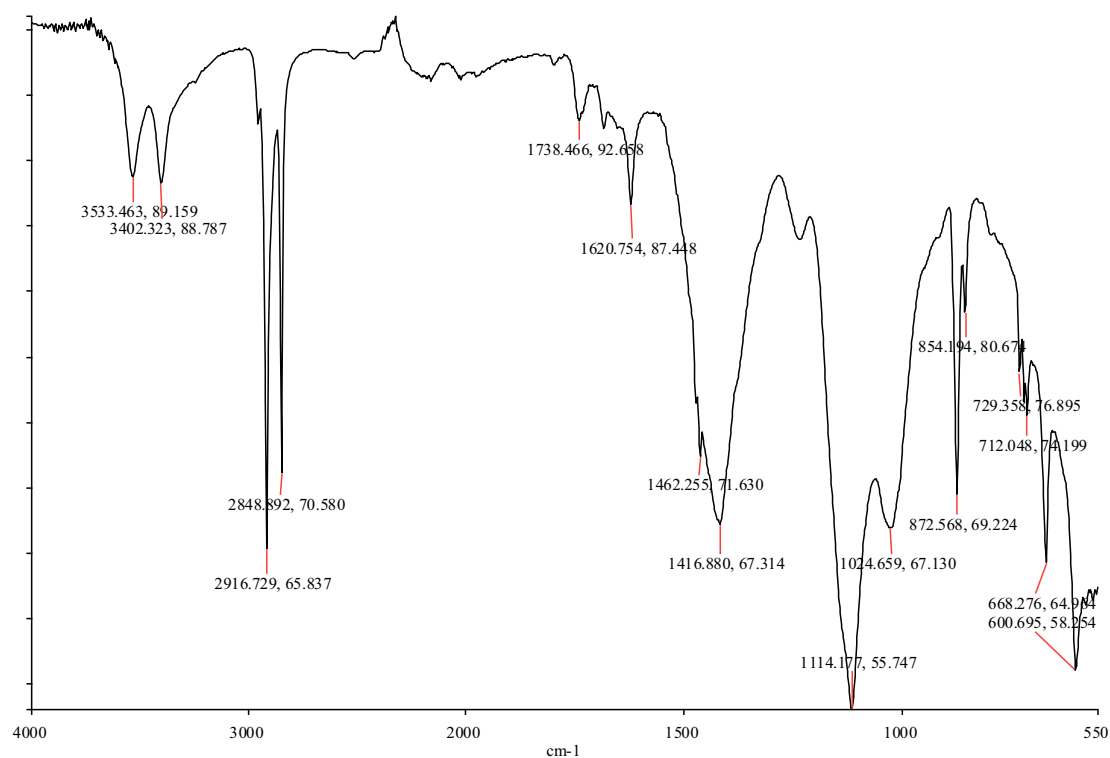
También aparece en algunas muestras un barniz superficial óleo – resinoso sucio, rico en algunas muestras en cera de parafina.

3 de septiembre de 2005

Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

ANEXO GRÁFICO

ESPECTROSCOPIA DE IR



Superficie de la muestra VES-22

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios:

Muestra nº	Capa/color	Elementos
VES-22	PINTURA 1	Pb (Ca, Si, Al, Fe)
	PINTURA 2	Pb, Ca, Zn (Ba, S, Si, Al, Na)
	PINTURA 3	Pb, Ba (Ca, Si, Al)
	PINTURA 4	Zn (Pb, S, Ca, Si, Fe)
	PINTURA 5 (capa 11)	Ti, Ca, S

ANEXO FOTOGRÁFICO

VES-22





LABORATORIO DE ANÁLISIS PARA LA RESTAURACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE OBRAS DE ARTE. Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* eparrac@jazzfree.com

**ANÁLISIS QUÍMICO DEL VACIADO “FLORA DE FARNESE”.
VACIADOS ANTIGUOS. REAL ACADEMIA DE BELLAS
ARTES DE S. FERNANDO (MADRID)**

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

16 de marzo de 2007

ANÁLISIS QUÍMICO DEL VACIADO "FLORA DE FARNESE". VACIADOS ANTIGUOS. REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE S. FERNANDO (MADRID)

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 ambiental/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (ESEM/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 la goma arábiga y productos afines. Las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II en el caso de sustancias de tipo cera u oleo-resinosas. Para los hidratos de carbono se lleva a cabo una hidrólisis y una derivatización de los monosacáridos a acetatos de alditol.
- Cromatografía en fase líquida, para el análisis de aminoácidos procedentes de las capas de pintura al temple de proteína. Se emplea el sistema Pico-Tag de Waters^R.

Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
FL-2	Estrato marrón
FL-3	Estrato de quemadura
FL-6	Estrato debajo del rellano
FL-9	Pintura gris sobre reintegración
FL-11	Cara. Velo negro y blanco sobre yeso
FL-12	Cara
FL-13	Cara, efecto craquelado

3.- Resultados

ESCAYOLA

La escayola de estas muestras es bastante similar de unas a otras, excluyendo el de la muestra n° 9. Contiene esencialmente sulfato de calcio en forma de yeso. También aparece sulfato de calcio anhidro (anhidrita) a nivel de trazas lo mismo que la calcita y las arcillas.

La muestra n° 9, con yeso de reintegración contiene un yeso más impuro, con mayor proporción de arcillas, anhidrita y óxidos de hierro. Se detecta además una traza de zinc que debe proceder de la adición deliberada al yeso. Es un yeso similar al de la muestra n° 3 del Hércules Farnese.

La materia orgánica está representada por la presencia de cola animal y material óleo – resinoso, este último sobre todo en la superficie. Este material contiene aceite de linaza, cera de parafina y trazas de resina de conífera.

BLANCO DE ZINC 1801-1900
BLANCO DE TITANIO - 1900...

CAPAS DE COLOR

FL-2: Estrato marrón

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco - marrón	150	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	blanco	20-55	blanco de plomo (albayalde), calcita (tr.)	aceite de linaza
3	pardo claro	25-55	blanco de plomo, calcita, tierras, <u>blanco de zinc</u> (tr.)	aceite de linaza
4	blanco	10	blanco de plomo, calcita, <u>blanco de zinc</u> (tr.)	aceite de linaza
5	gris	15-25	albayalde, negro carbón, <u>blanco de zinc</u> , calcita, tierras	aceite de linaza
6	marrón oscuro	35	albayalde, calcita, tierras, negro de manganeso	aceite de linaza
7	marrón oscuro	5-35	yeso, tierras	cola animal
8	blanco <i>blanco</i>	160	blanco de plomo, blanco de zinc, calcita (tr.), tierras (tr.), blanco de titanio (tr.)	aceite de linaza
9	blanco	100	albayalde, calcita, sulfato de bario, blanco de titanio (tr.), cuarzo (tr.)	aceite de linaza, cera de parafina

tr.: trazas

Sobre la preparación de yeso encontramos primero 3 capas de color blanco y una gris. Deben ser, excepto la n° 2, ya del siglo XIX ya que en la inferior de ellas y alguna más aparece el blanco de zinc. La n° 2 podría ser del siglo XVII o posterior. El estrato marrón oscuro contiene tierra siena tostada con arcillas, óxidos de hierro y óxido de manganeso. Además hay albayalde y calcita. Sobre él hay dos capas blancas con abundantes blancos de plomo y sulfato de bario y con trazas de blanco de titanio. Este titanio debe proceder de alguna pintura superior que fue eliminada de la superficie por limpieza mecánica. Eso se deduce porque también aparecen estas mismas capas en el Hércules Farnese, pero sin titanio. Dado que en este Hércules, las capas ricas en bario aparecen en una muestra sobre una capa con blanco de titanio, puede deducirse que son posteriores a 1920.

FL-3: Estrato quemadura

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	marrón oscuro <i>YESO</i>	300	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	blanco	30	blanco de plomo (albayalde), calcita (tr.), blanco de titanio (tr.)	aceite de linaza
3	pardo claro	35	blanco de plomo, calcita, tierras, blanco de zinc (tr.), blanco de titanio (tr.)	aceite de linaza, cera de parafina

tr.: trazas

En esta muestra sube la proporción de oxalatos y se aprecia una coloración más oscura, con abundantes granos negros de negro de humo en el yeso y entre las capas de pintura. Las capas blancas de la superficie parecen contener una mezcla de los pigmentos de todas las capas blancas de la muestra anterior.

FL-6: Estrato debajo del relleno

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	650	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	pardo claro	25-55	blanco de plomo, calcita, tierras, blanco de zinc (tr.)	aceite de linaza
3	blanco	10	blanco de plomo, calcita, blanco de zinc (tr.)	aceite de linaza
4	gris	15-25	albayaalde, negro carbón, blanco de zinc, calcita, tierras	aceite de linaza

tr.: trazas

Esta muestra contiene las mismas capas inferiores de la muestra FL-2, excepto la capa n° 2 que aquí no aparece. La última capa es la gris que equivale a la capa n° 5 de aquella muestra.

FL-9: Pintura gris sobre reintegración

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	850	yeso, anhidrita, calcita, tierras, cloruros (tr.), óxidos de hierro, zinc <i>pero diferente</i>	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	pardo claro	25-55	blanco de plomo, calcita, tierras, blanco de zinc (tr.)	aceite de linaza
3	gris	15-25	albayaalde, negro carbón, blanco de zinc, calcita, tierras	aceite de linaza, cera de parafina

tr.: trazas

En esta muestra encontramos un yeso distinto de los analizados en otras muestras. Tal vez éste posee una pequeñísima cantidad adicional de arcillas y óxidos de hierro, pero son similares en textura y composición. Las capas de pintura son la marrón (capa 3) y la gris (capa 5) de la muestra FL-2.

FL-11: Velo blanco y negro de la cara

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	700	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	blanco	65	blanco de plomo, blanco de zinc, calcita (tr.), tierras (tr.), blanco de titanio.	aceite de linaza
3	blanco	65	albayalde, calcita, sulfato de bario, blanco de titanio (tr.), cuarzo (tr.)	aceite de linaza
4	pardo - negro irregular	5	negro de humo	barniz óleo – resinoso oxidado
5	blanco irregular	0-10	blanco de titanio, calcita, blanco de zinc (tr.), tierras (tr.)	aceite de linaza, cera de abeja, cera de parafina

tr.: trazas

En esta muestra encontramos el yeso cubierto por dos capas de pintura similares a las de las capas 8 y 9 de la muestra FL-2. Hay un repinte adicional blanco irregular, por haberse eliminado. El color negro se debe a la acumulación de humo en el barniz o pátina superficial de la capa 3.

FL-12: Cara

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	650	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera
2	blanco	20	blanco de plomo, calcita	aceite de linaza, cera de parafina

tr.: trazas

La pintura es similar a la de la capa n° 2, esto es, la capa inferior de la muestra FL-2.

FL-13: Cara, efecto craquelado

Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	blanco – marrón	1'2 mm	yeso, anhidrita (tr.), calcita (tr.), tierras (tr.), cloruros (tr.)	aceite de linaza, cola animal, resina de conífera, cera de parafina

tr.: trazas

Solo hay yeso, pulido en superficie e impregnado con material óleo – resinoso. El efecto de craquelado se produce porque este material óleo resinoso ha penetrado de forma

distinta por los granos de yeso de la superficie pulida. Al oscurecer con la oxidación marca aquellas zonas en las que la penetración ha sido mayor.

4.- Conclusiones

ESCAYOLA

La escayola de estas muestras es bastante similar de unas a otras, excluyendo el de la muestra nº 9. Contiene esencialmente sulfato de calcio en forma de yeso. También aparece sulfato de calcio anhidro (anhidrita) a nivel de trazas lo mismo que la calcita y las arcillas.

La muestra nº 9, con yeso de reintegración contiene un yeso más impuro, con mayor proporción de arcillas, anhidrita y óxidos de hierro. Se detecta además una traza de zinc que debe proceder de la adición deliberada al yeso. Es un yeso similar al de la muestra nº 3 del Hércules Farnese.

La materia orgánica está representada por la presencia de cola animal y material óleo – resinoso, este último sobre todo en la superficie. Este material contiene aceite de linaza, cera de parafina y trazas de resina de conífera.

CAPAS DE COLOR

La superficie de la escayola está impregnada con una mezcla de aceite de linaza, resina de conífera que aparece en los análisis cromatográficos de todas las muestras

La muestra que tiene más capas de pintura es la muestra FL-2. Tiene una primera capa de pintura de albayalde y calcita que debe ser del siglo XVII o posterior, pero que no tiene pigmentos modernos como el blanco de zinc. Después hay tres capas con blanco de zinc, de abajo a arriba, una de color marrón claro, otra blanca y otra gris. Deben ser del siglo XIX o algún momento posterior. Hay después una capa marrón con negro de manganeso que también incorpora blanco de plomo y de calcio (albayalde y calcita). Sobre todo esto, un estuco fino de yeso y dos capas blancas, la inferior con albayalde, calcita y bario (y trazas accidentales de titanio) y la superior con una composición similar. Dado que pensamos que las trazas de titanio se deben a pinturas superiores eliminadas en alguna limpieza, estas capas podrían ser anteriores. Pero comparando con las muestras del Hércules Farnese que tienen secuencias más completas, y con estas mismas capas, puede deducirse que deben ser posteriores a 1920, ya que aparecen sobre otra capa con blanco de titanio que aquí no está presente.

En la muestra FL-11 aparece una capa final blanca irregular sobre un estrato negro. El blanco es ya un blanco de titanio – calcio característico de la pintura de la segunda mitad del siglo XX. El estrato oscuro es un barniz óleo resinoso con abundante negro carbón de humo, posiblemente por la exposición de la superficie de la escultura al humo.

Todas las capas están aglutinadas esencialmente con aceite de linaza, aunque hay que aclarar que al analizar las muestras alguna capa podría ser de aceite de nueces, pero esto no se detectaría en el análisis cromatográfico de muestras completas.

El resto de las muestras tiene una parte de las capas de esta muestra, pero nunca la secuencia completa.

La muestra de la zona de quemadura tiene los componentes orgánicos oxidados lo que le da color marrón oscuro. A ello contribuye la presencia de abundantes partículas de carbón negro de humo, o carbonilla. Tiene capas de pintura con titanio, zinc,

albayalde y calcita mezclados, como si se hubieran contaminado unas con otras por el efecto del calor.

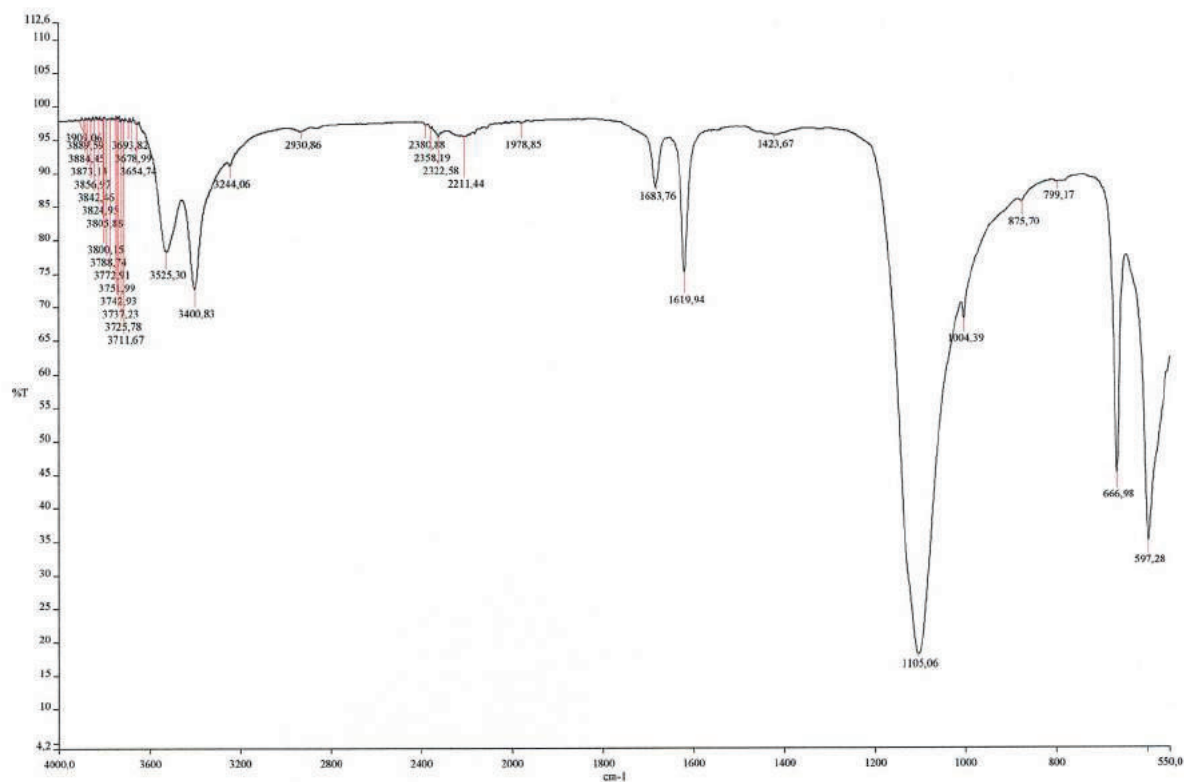
En todas las muestras aparece cera de parafina excepto la FL-6, lo que indica que la cera de parafina pertenece a algún tratamiento superficial que no ha sido aplicado en el punto de toma de muestra de la FL-6.

17 de marzo de 2007

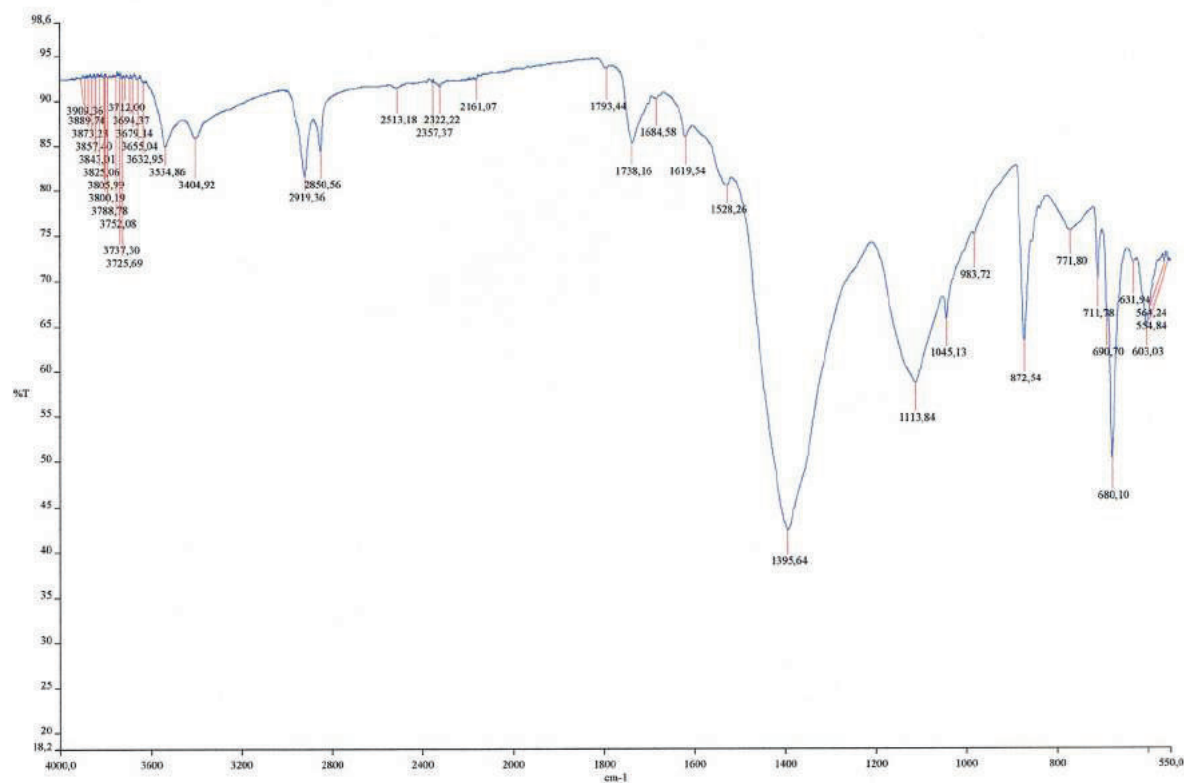
Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

ANEXO GRÁFICO

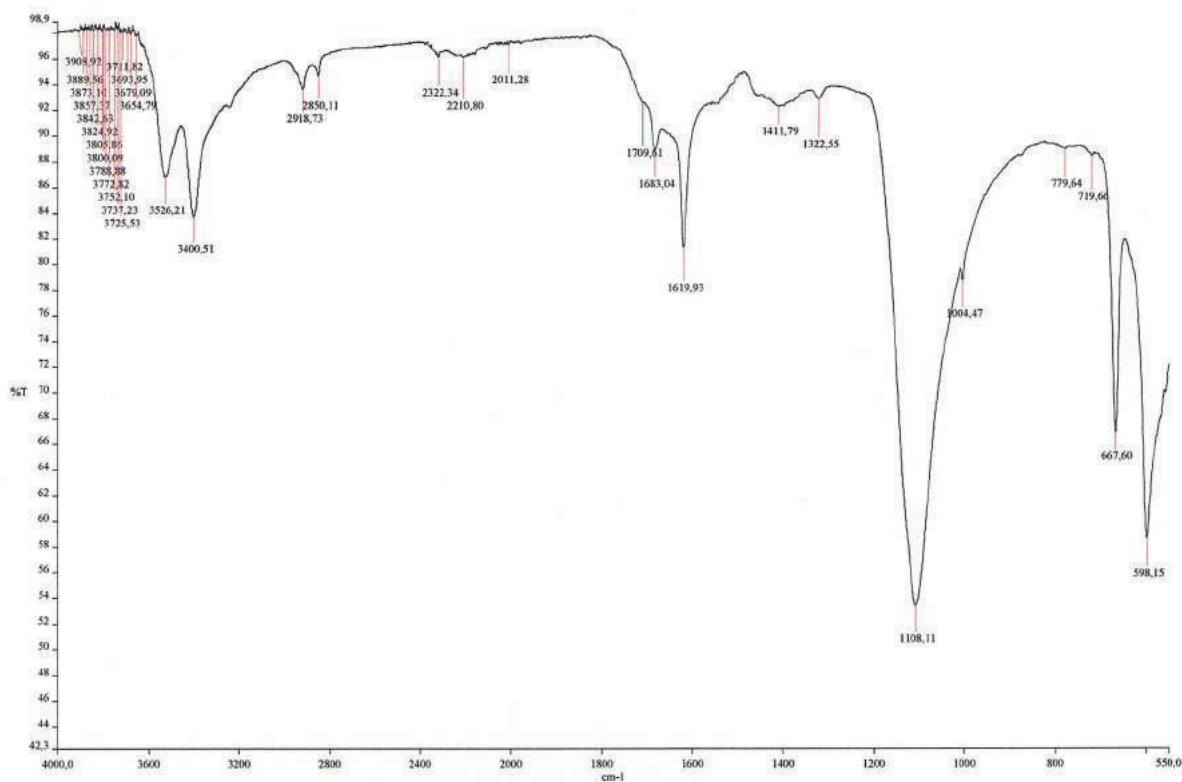
ESPECTROSCOPIA DE IR



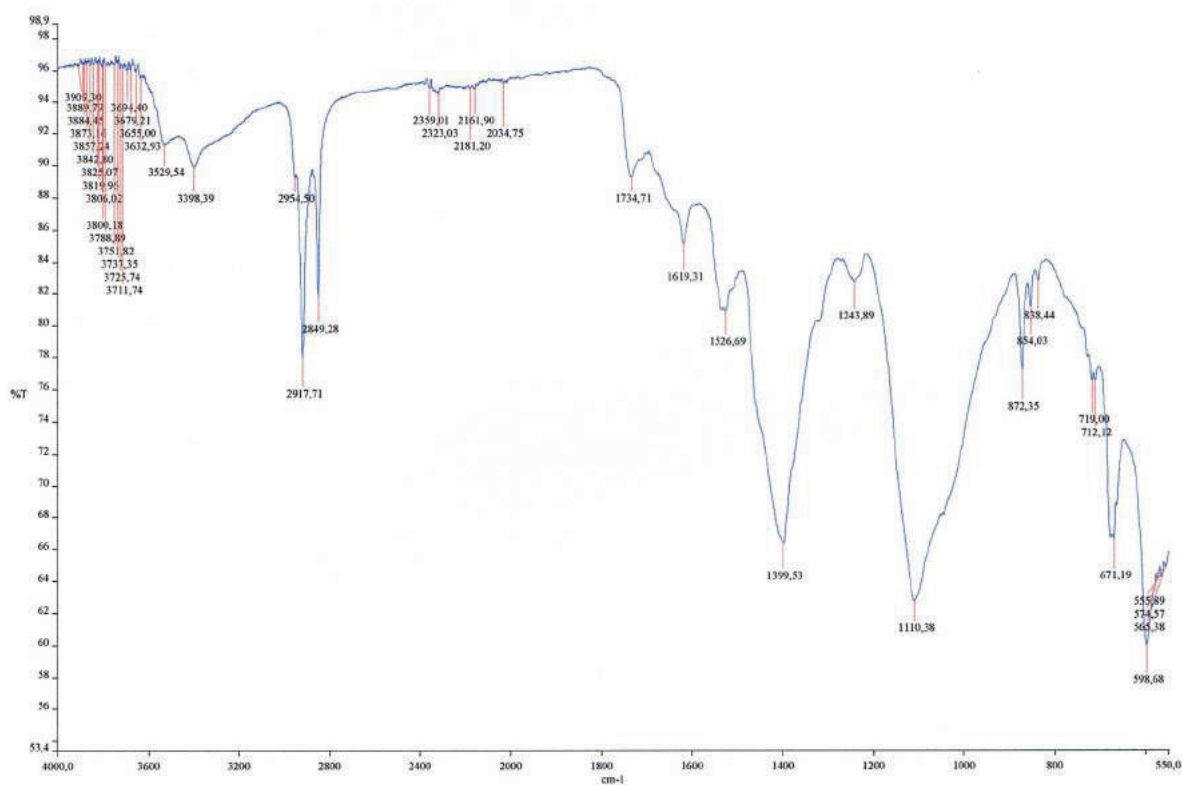
Escayola, muestra FL-2



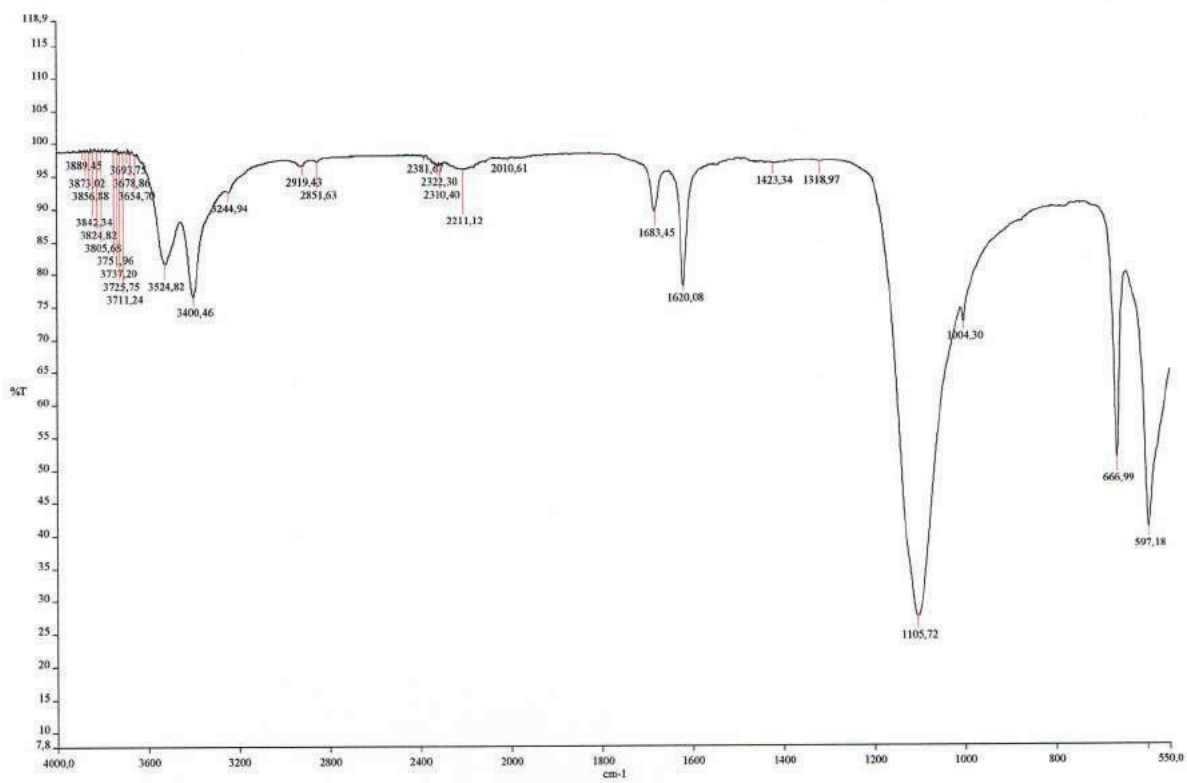
Superficie de la muestra FL-2



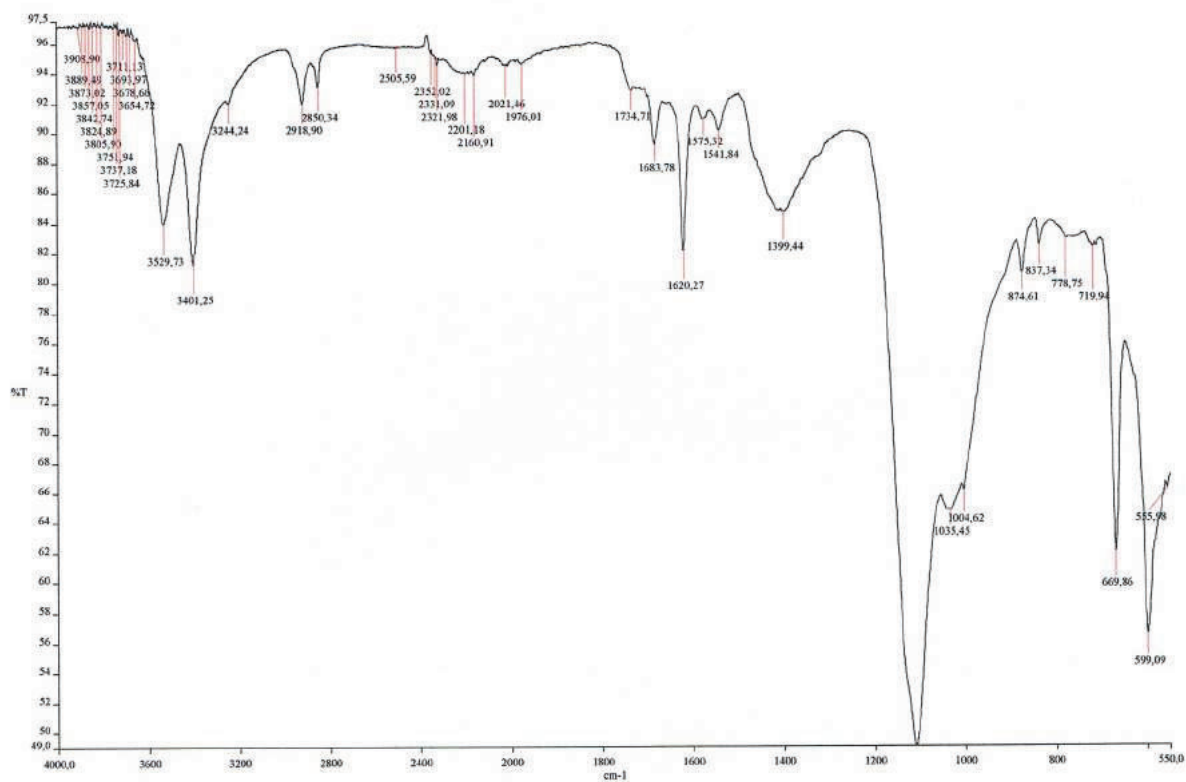
Escayola, FL-3



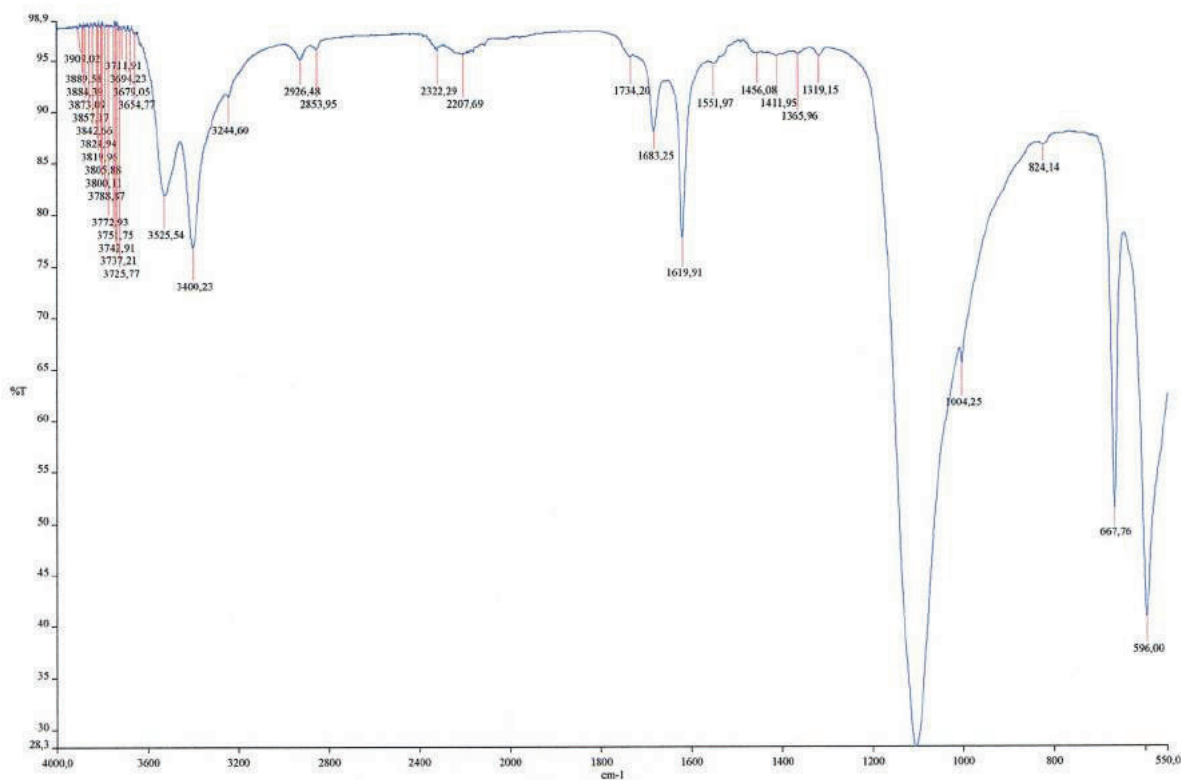
Superficie de la muestra FL-3



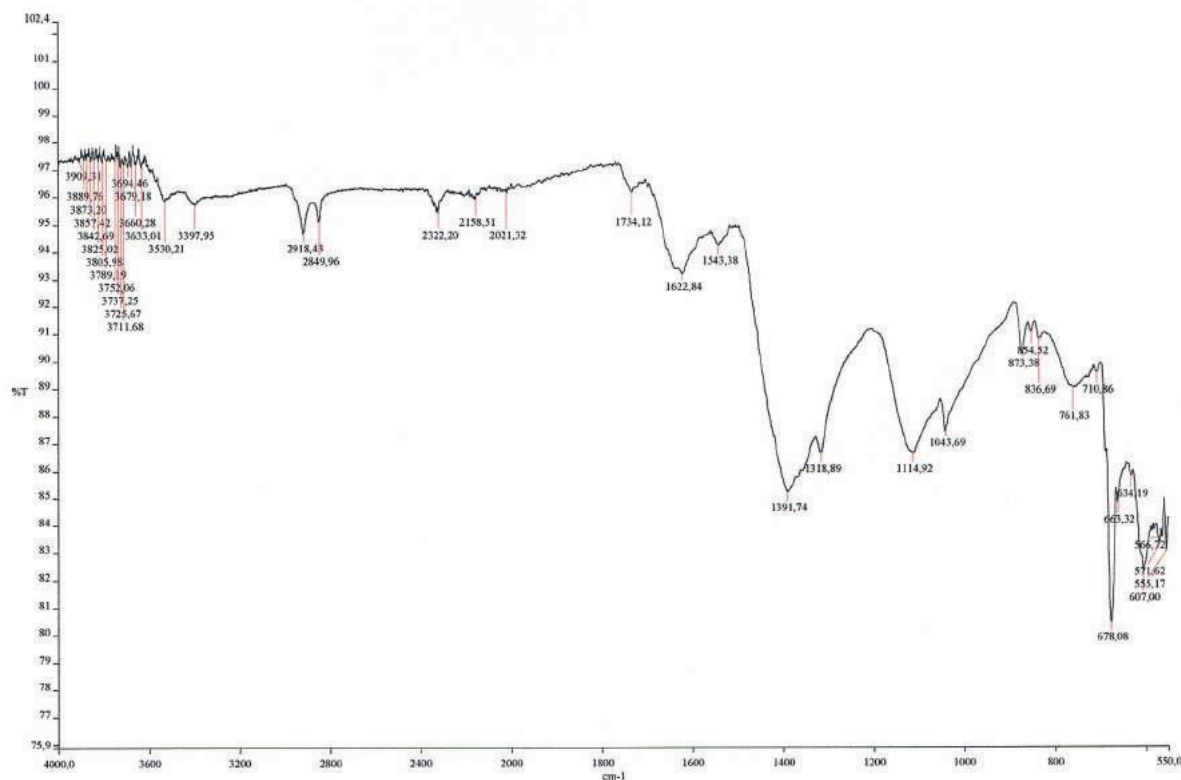
Escayola, muestra FL-6



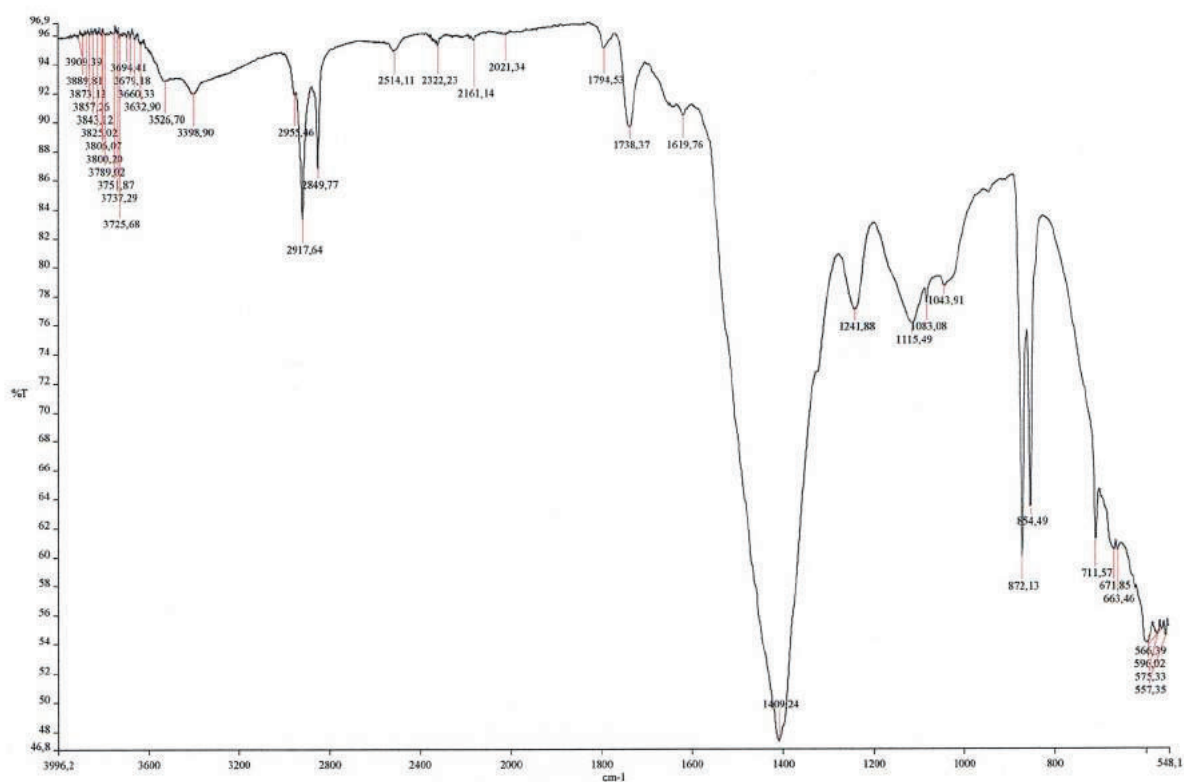
Superficie de la muestra FL-6



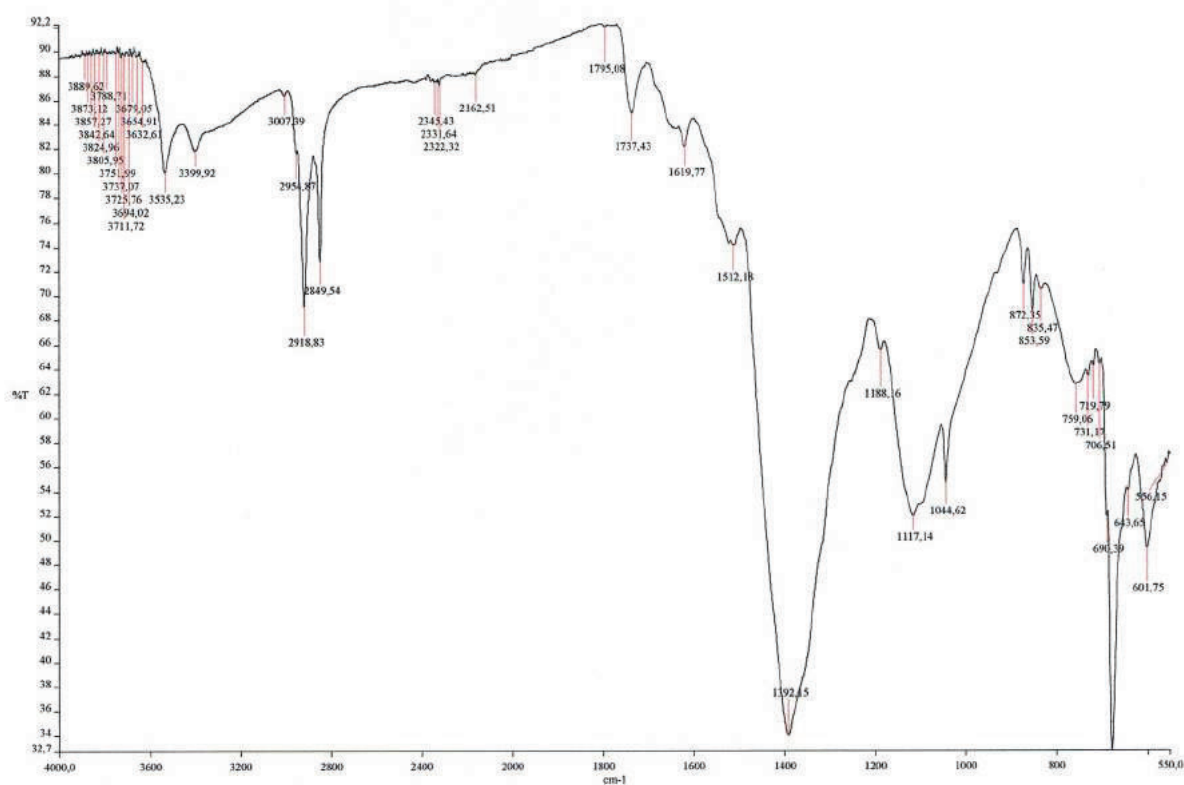
Escayola, FL-9



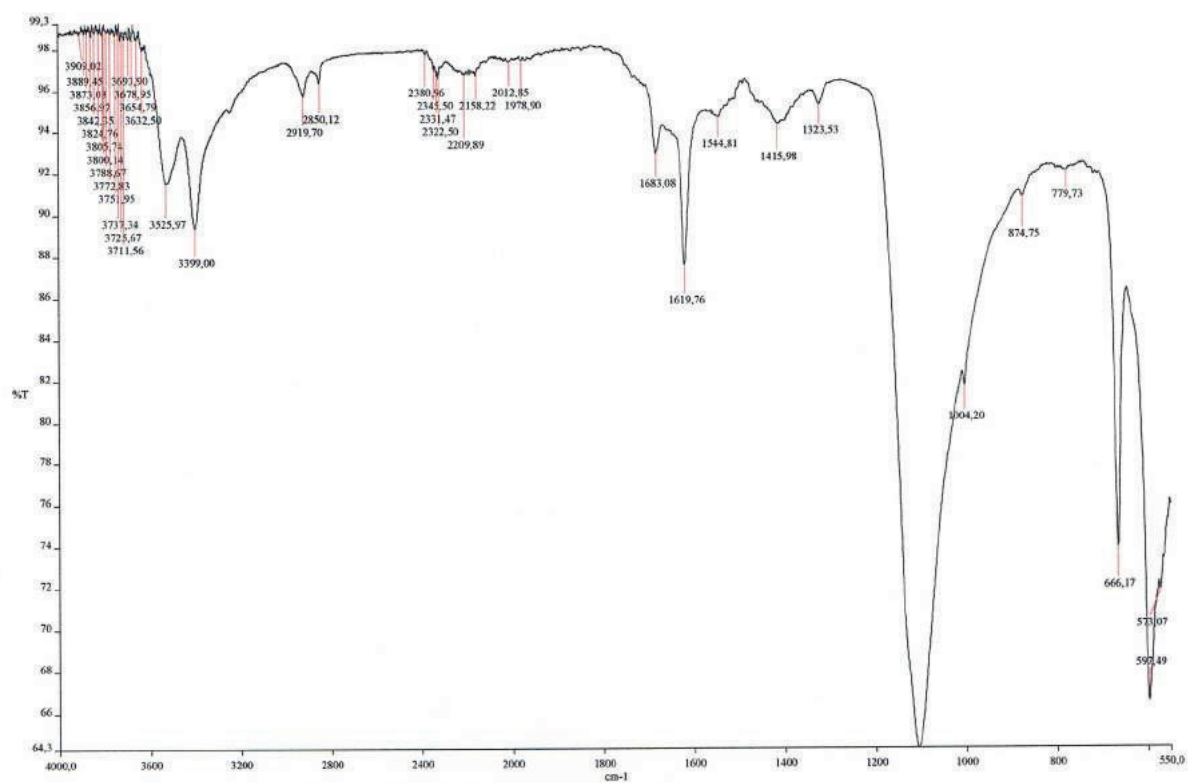
Superficie, muestra FL-9



Superficie de la muestra FL-11

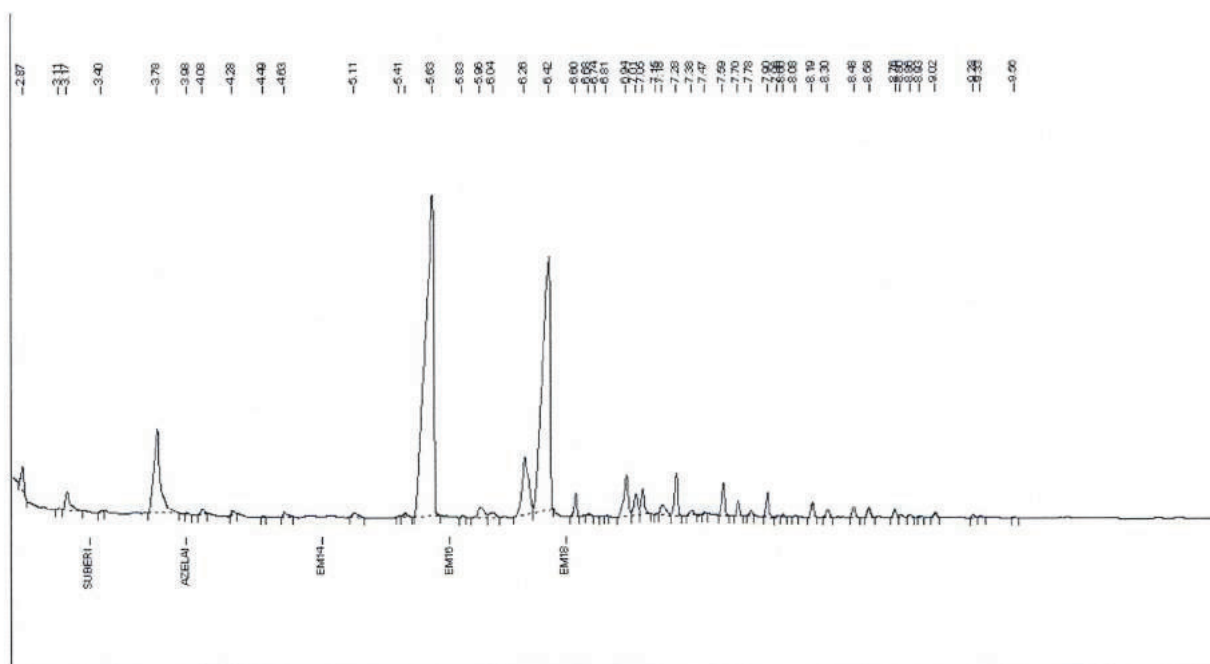


Superficie de la muestra FL-12

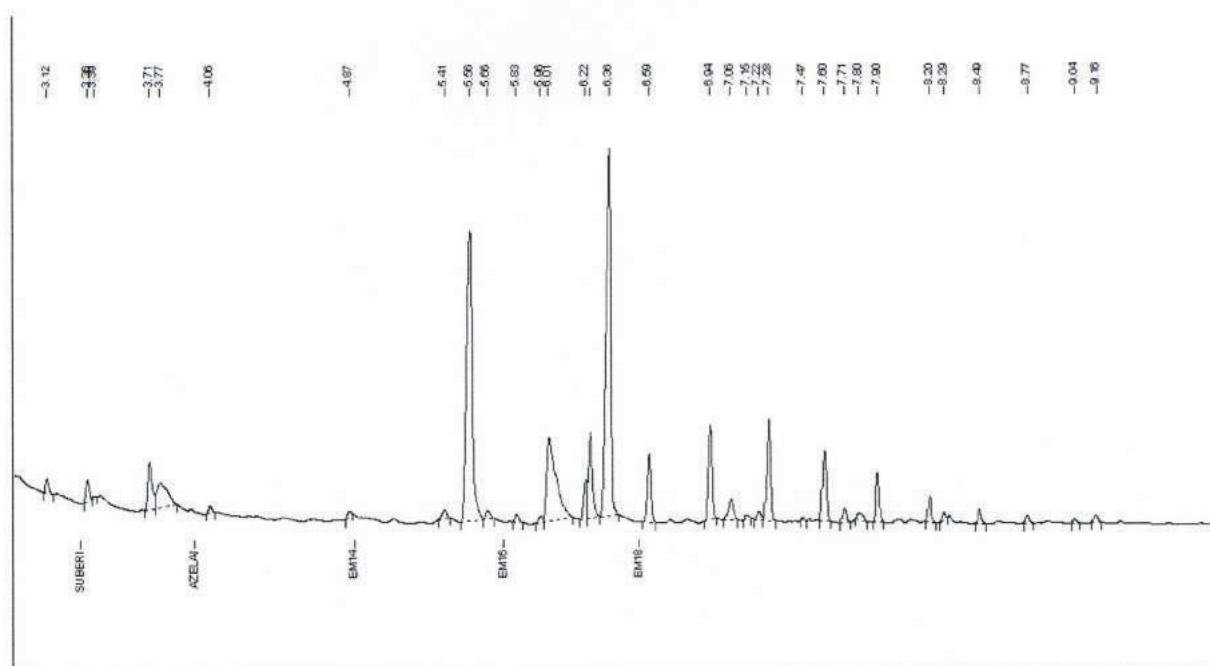


Superficie de la muestra FL-13

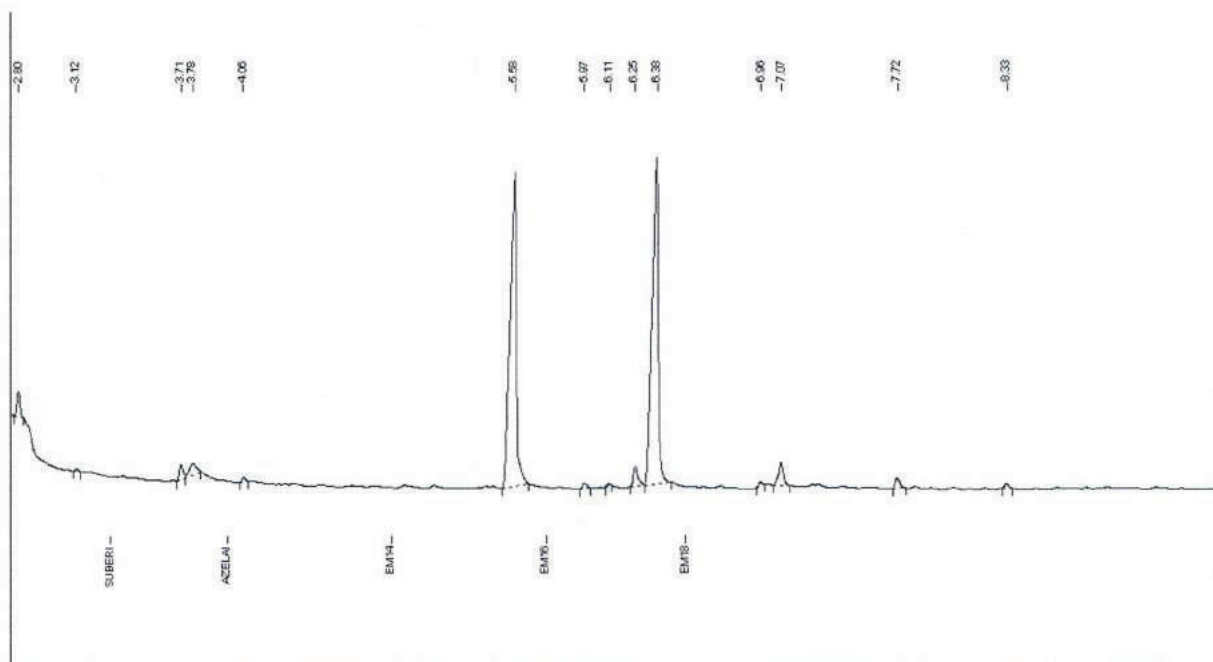
CROMATOGRAFÍA DE GASES



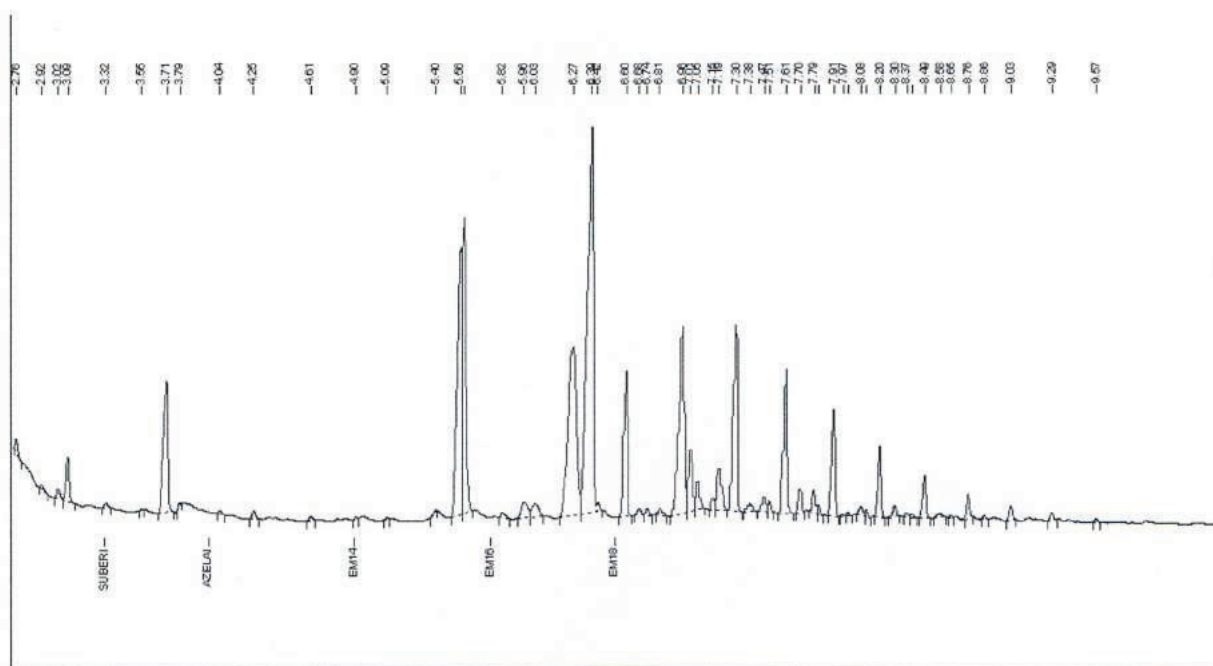
Cromatograma de ácidos grasos. Muestra FL-2



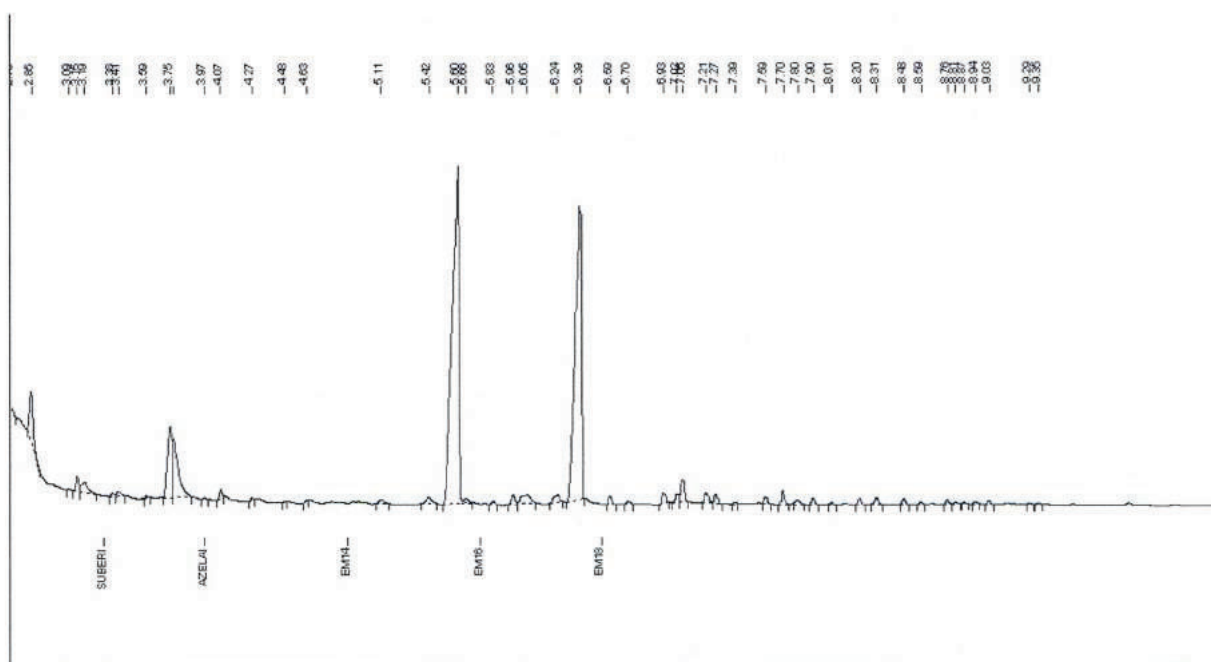
FL-3



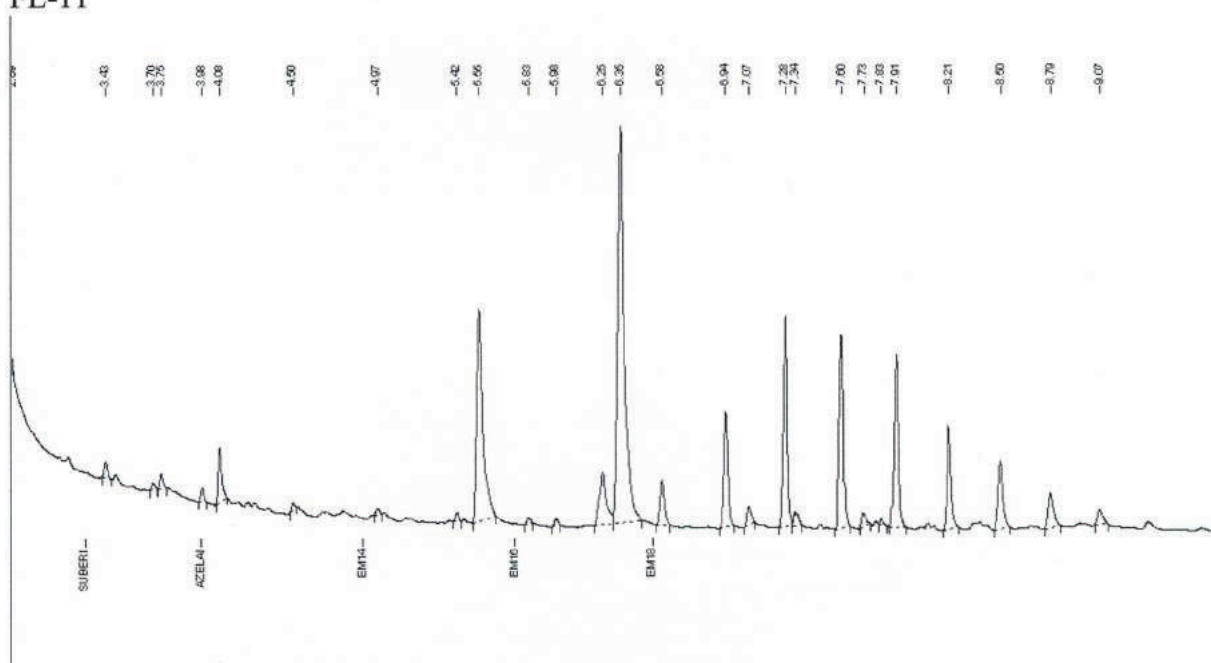
FL-6



FL-9



FL-11



FL-13

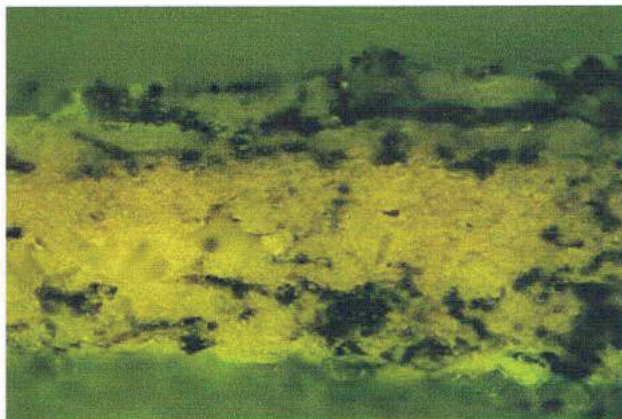


LABORATORIO DE ANÁLISIS PARA LA RESTAURACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE OBRAS DE ARTE. Tlf y Fax 91 8162636 // Móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email* eparrac@jazzfree.com

ANEXO FOTOGRÁFICO



FL-2, 150 X



FL-3, luz UV



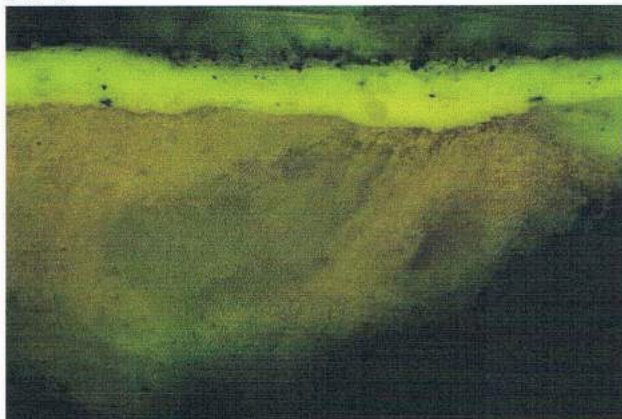
FL-2, capas superiores



FL-6



FL-2, capas inferiores



FL-6, luz UV



FL-3



FL-9



FL-11



FL-12



FL-13

MICROANÁLISIS MEB/EDX

Muestra n°	Capa / color	Elementos
FL-2	Escayola	Ca, S (Si, Al, K)
FL-2	2	Pb (Ca)
FL-2	3	Pb, Ca (Si, Al, K, Fe, Zn)
FL-2	4	Pb (Ca, Zn)
FL-2	5	Pb, Ca, Zn (Si, Al, Mg, K)
FL-2	6	Pb, Ca (Na, Mg, Al, Si, K, Mn, Fe)
FL-2	7	Ca, S (Mg, Al, Si, Pb)
FL-2	8	Pb, Zn (Si, Cd, Ti, Ca)
FL-2	9	Pb, Ca, Ba, S (Ti, Cl, Si)
FL-3	escayola	Ca, S (Al, Si, K)
FL-3	2	Pb, (Ca, Ti)
FL-3	3	Pb, Zn, Ca (Ti, Si, Al)
FL-6	escayola	Ca, S (Si, Al, K)
FL-6	2	Pb, Ca, Si (Al, K, Fe, Zn)
FL-6	3	Pb, Ca (Zn)
FL-6	4	Pb, Ca, Zn, Si (S, Al, K, Cl, Na, Mg)
FL-9	escayola	Ca, S, Si, (Al, Fe, Zn, Cl, K)
FL-9	2	Pb, Si (Ca, Zn, Fe, K, S)
FL-9	3	Pb, Zn, Ca, K, Si
FL-11	escayola	Ca, S (Si, Al, K)
FL-11	2	Pb, Zn (Ca, Si, Al, Mg, K, Fe, Ti)
FL-11	3	Pb, Ca, Ba, S (Si, Ti)
FL-11	4	Pb, Ca, Ba, S, (Si, Al, K)
FL-11	5	Ca, Ti (Zn, Na, Mg, Al, Si)
FL-12	escayola	Ca, S (Si, Al, K)
FL-12	2	Pb (Ca)
FL-13	escayola	Ca, S (Si, Al, K)

Los elementos entre paréntesis están presentes a nivel de trazas

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