

BioEcoUVa



BioEcoUVa

AHMat

STUDY, PRESERVATION
AND RECOVERY OF HERITAGE

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

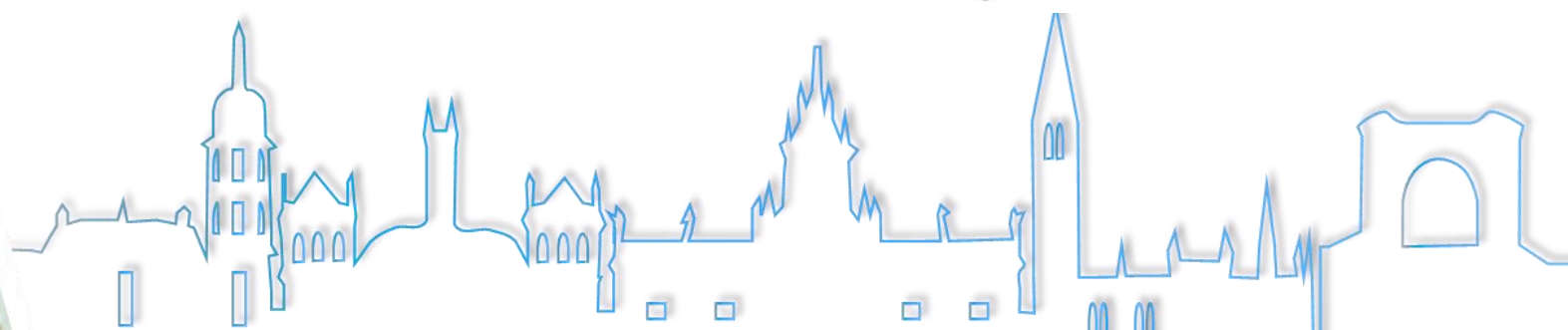
Alberto Plaza Ebrero (Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales)

Suset Barroso Solares y Javier Pinto Sanz (AHMat-UVa)

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



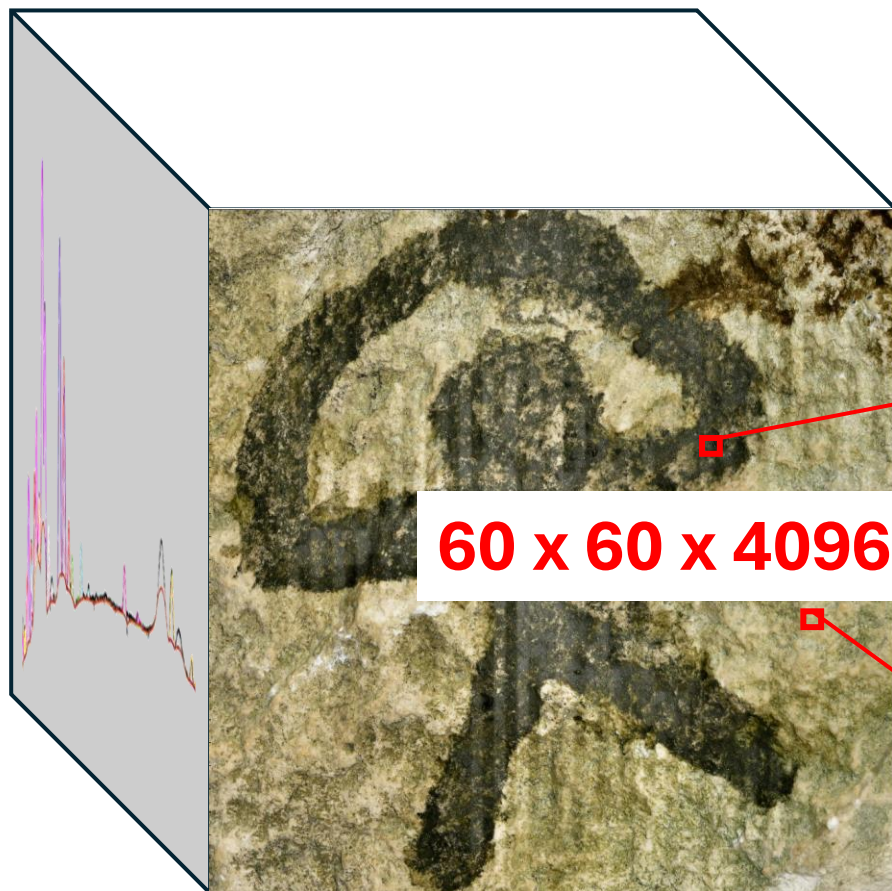


AHMat

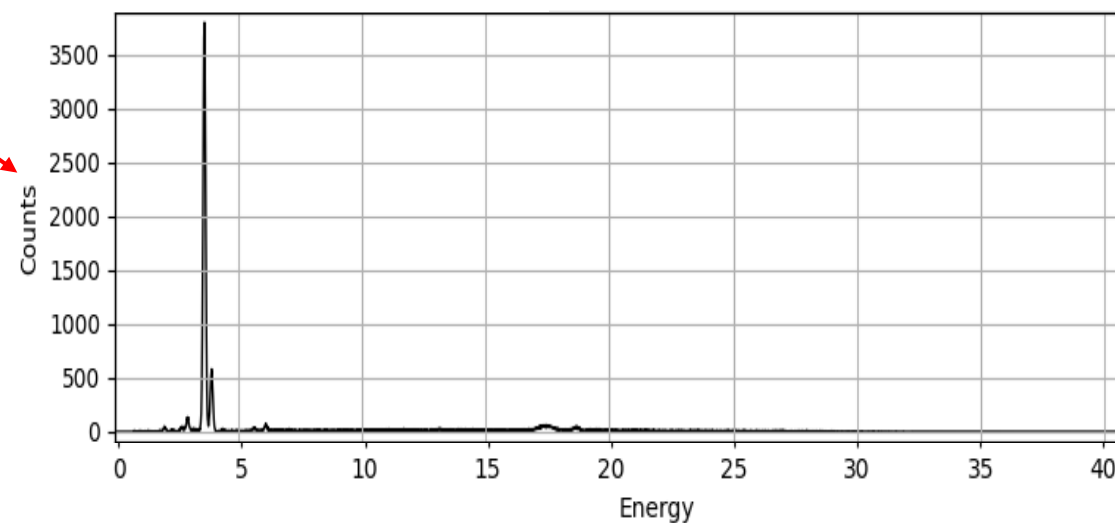
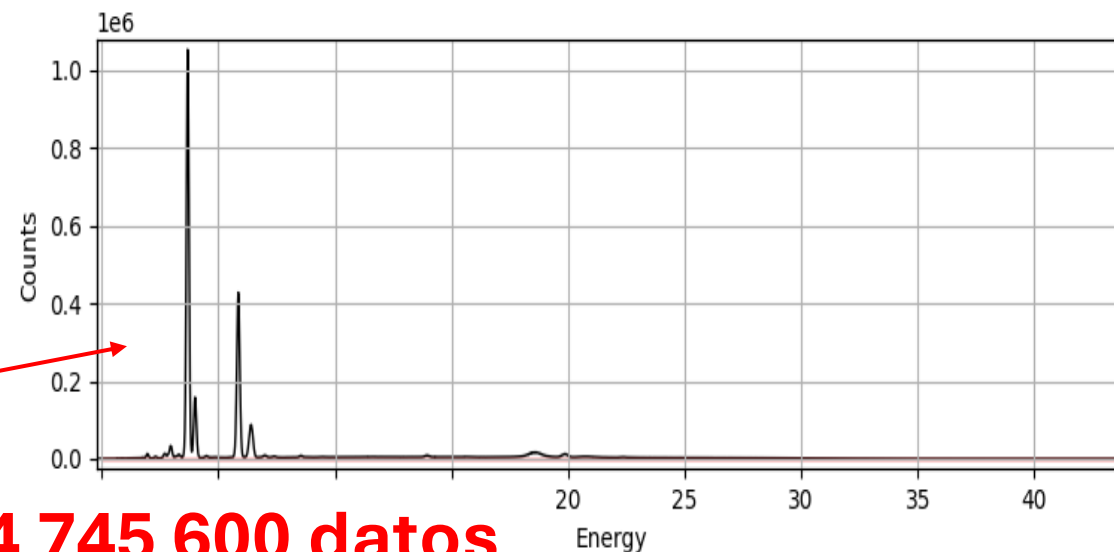
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



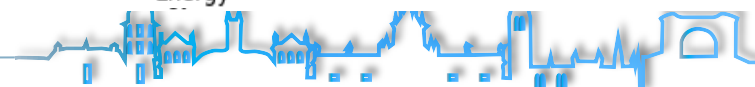
$60 \times 60 \times 4096 = 14\,745\,600$ datos



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



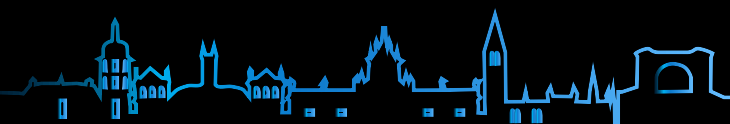
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

¿Qué hace un fotógrafo en este lío de las imágenes hiperespectrales?

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



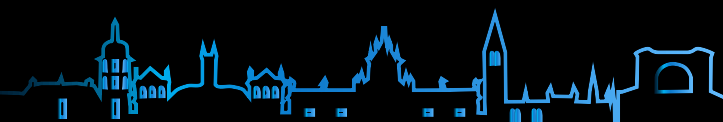
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



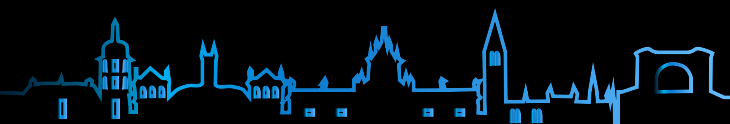
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



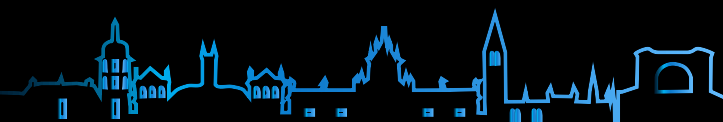
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperspectrales



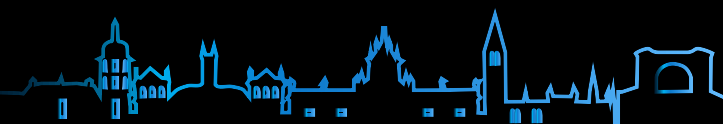
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



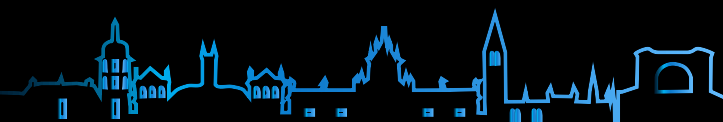
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

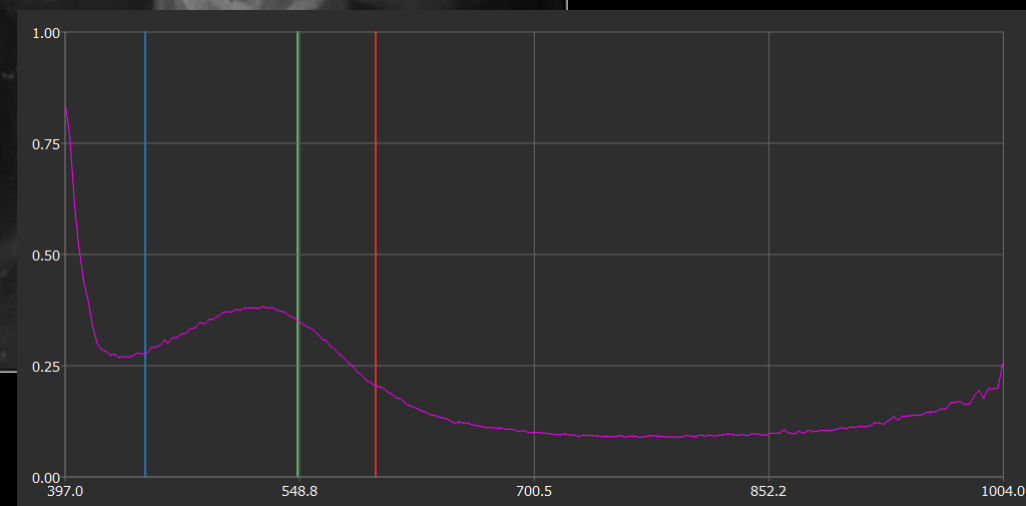
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Variación de la reflectancia en diversas bandas del espectro electromagnético.

La medida de la reflectancia en una coordenada concreta en la matriz de cada una de las bandas es la que nos proporciona una firma espectral correspondiente a un pigmento determinado.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



AHMat

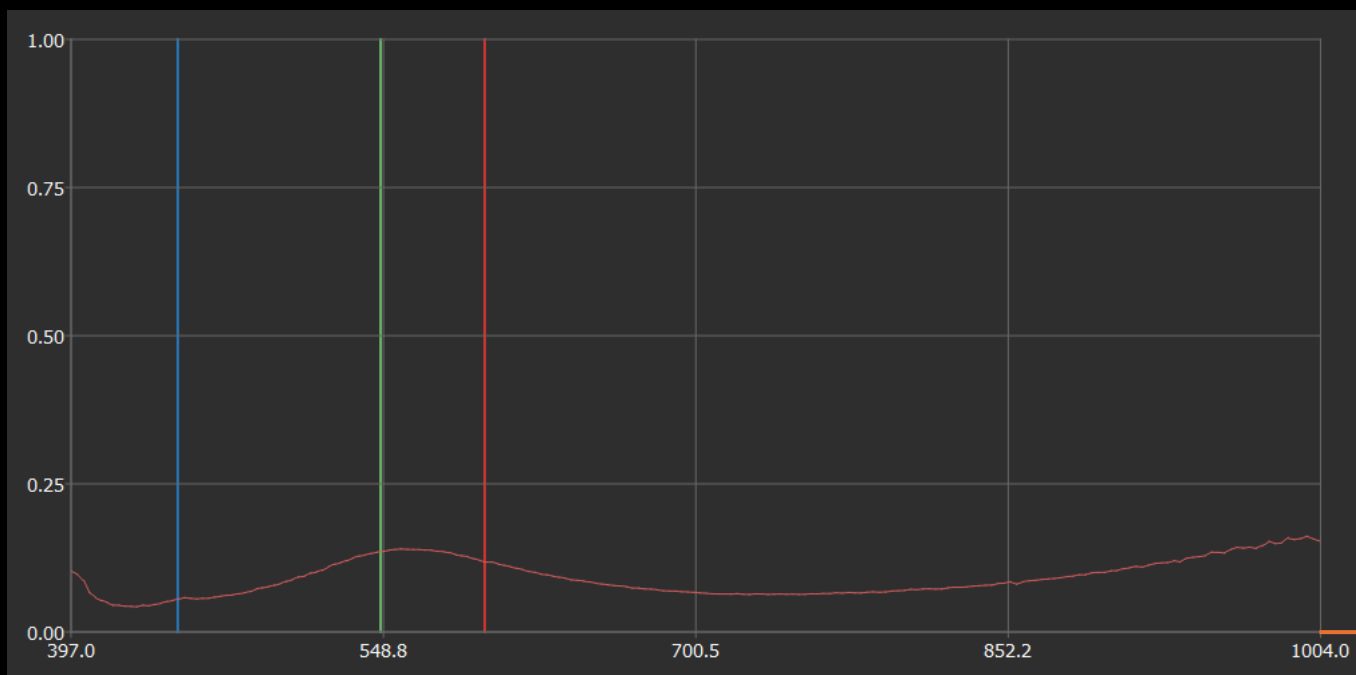
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Dificultades:

- Al trabajar en el rango visible y el infrarrojo cercano, de 400 a 1000 nm dejamos una parte del espectro sin evaluar.



1150 1450 1700

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

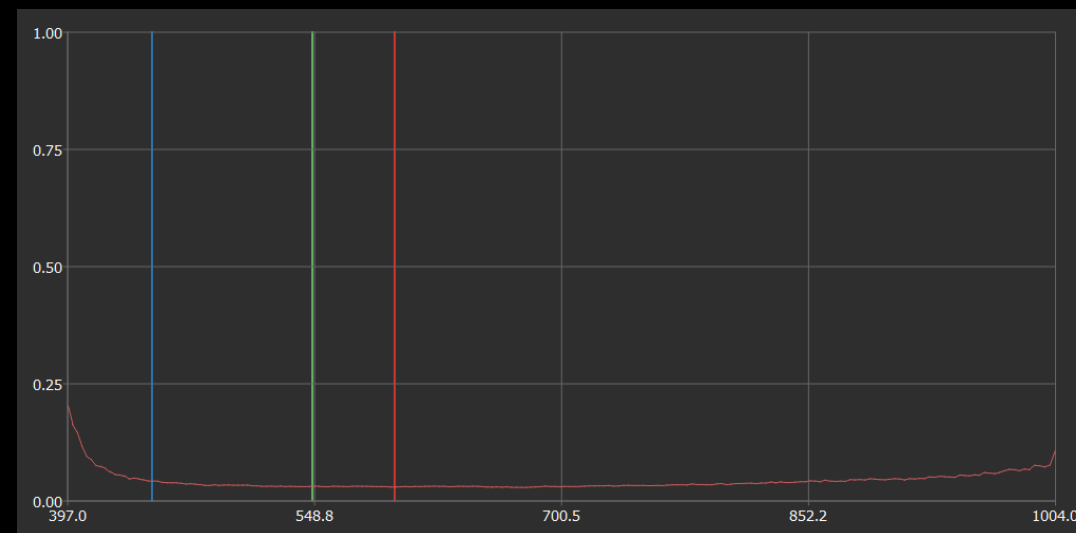
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Dificultades:

- En este rango los blancos están próximos a 1 y los negros a 0, en términos absolutos.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



AHMat

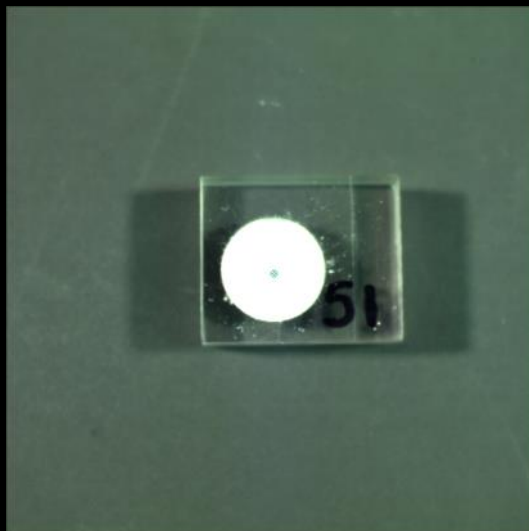
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Dificultades:

- La mezcla de luces es contraproducente.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Dificultades:

- Baja resolución de solo 512 x 512 pixel. El tamaño del área de estudio es limitado.



126 x 64 cm



30 x 30cm

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

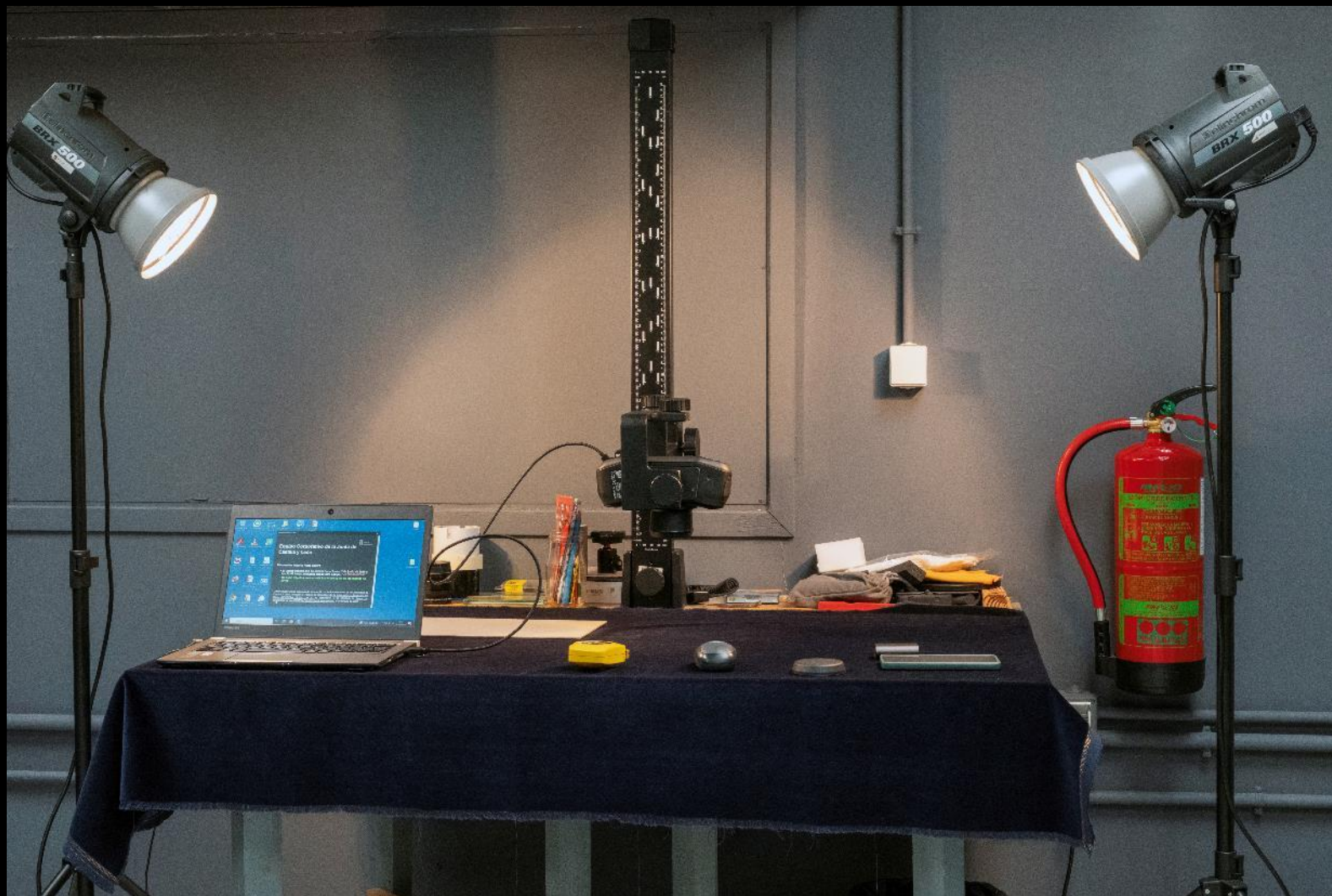
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Metodología:

- Usar siempre la misma iluminación, continua y sin sombras.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

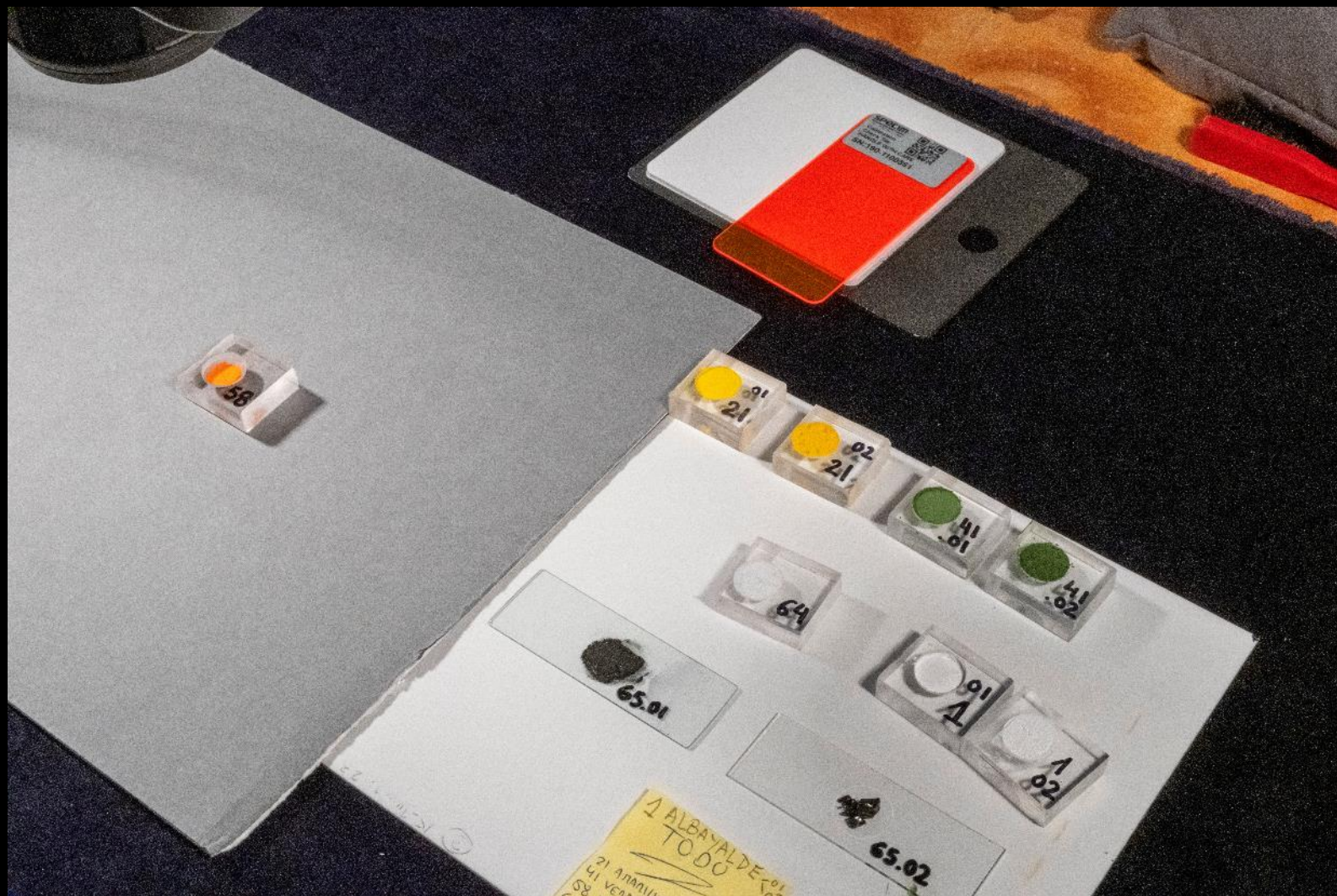
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Metodología:

- Calibración del equipo.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

Metodología:

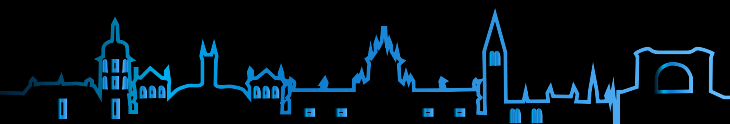
- Preparación de las muestras.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



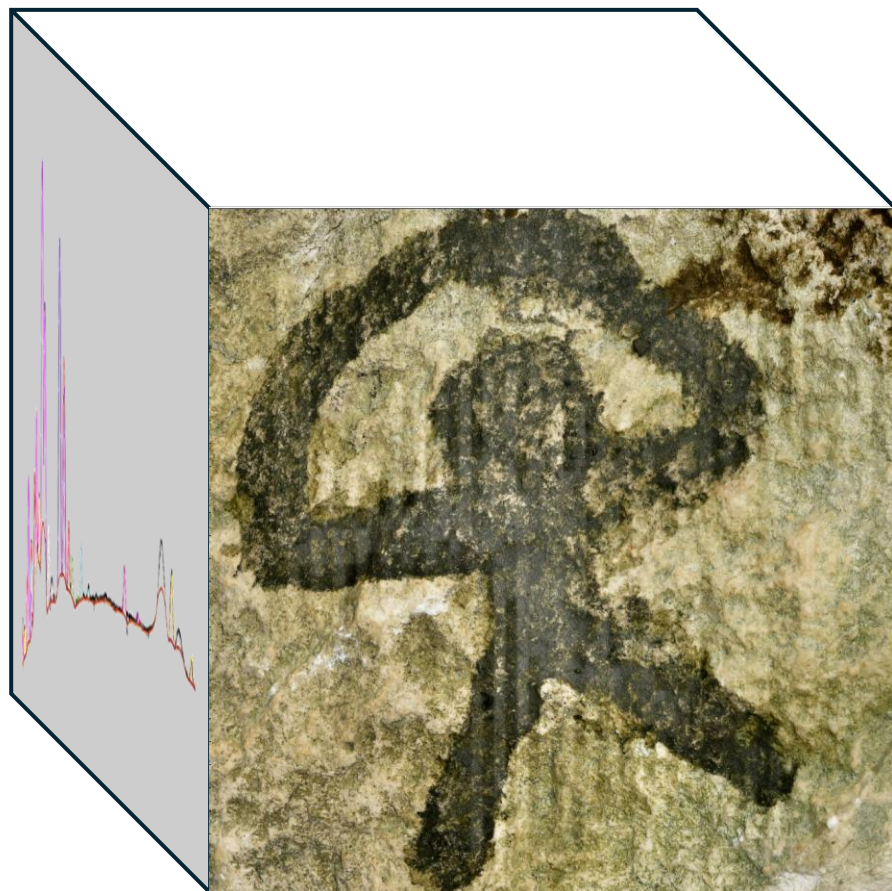


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

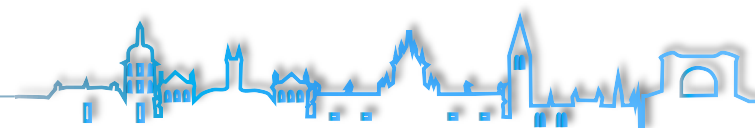


¿Merece la pena?

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



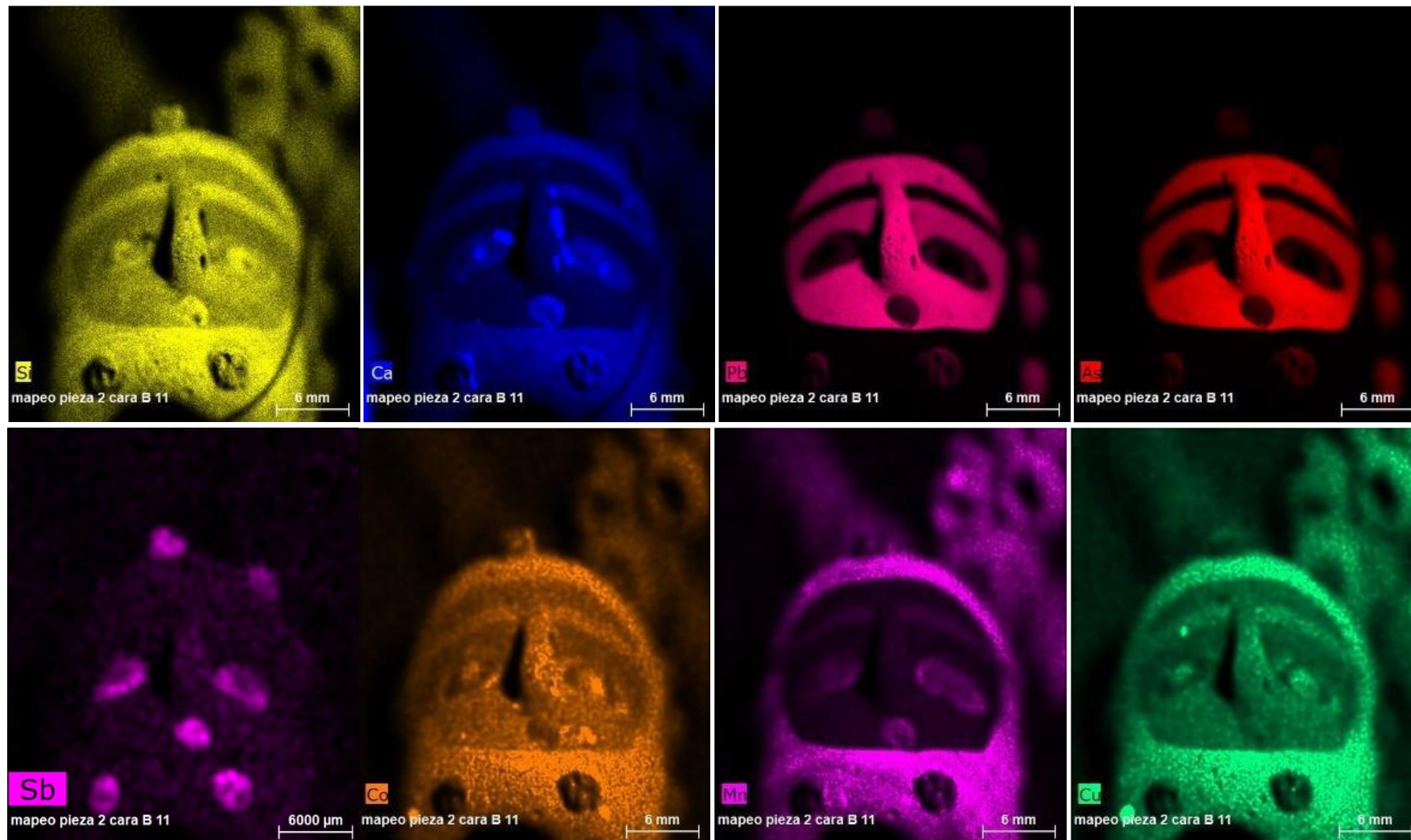


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



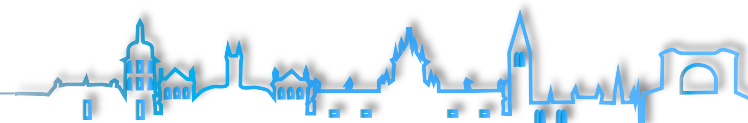
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



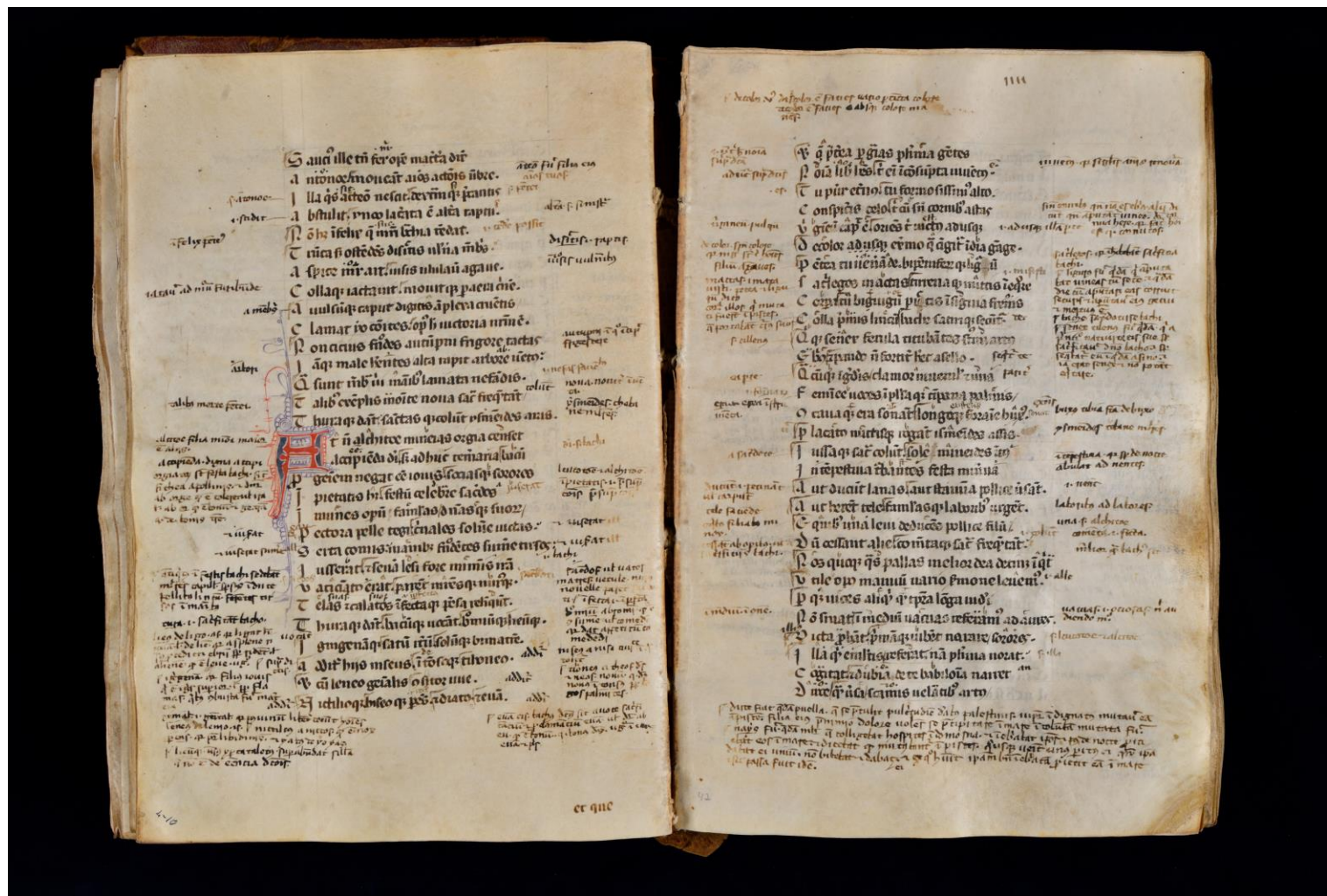


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



Ovidio Nasón
Methamorphoseos
Fotografía: Alberto
Plaza Ebrero
(CCRBC)

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

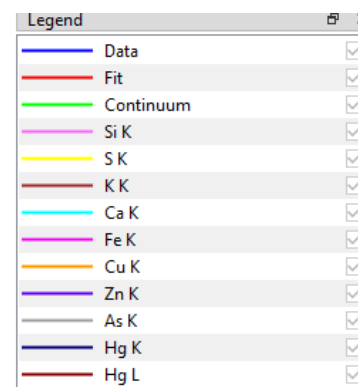
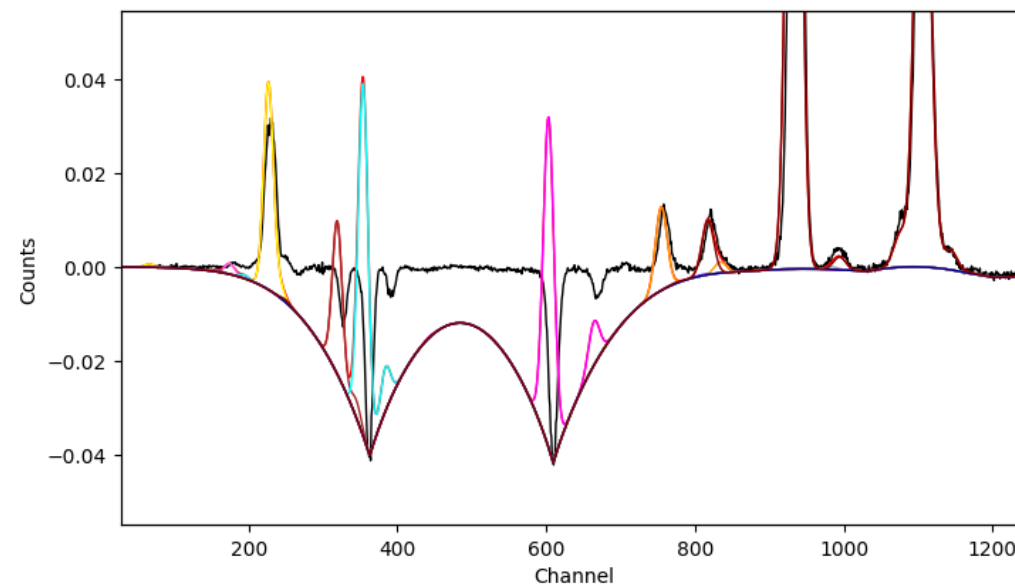
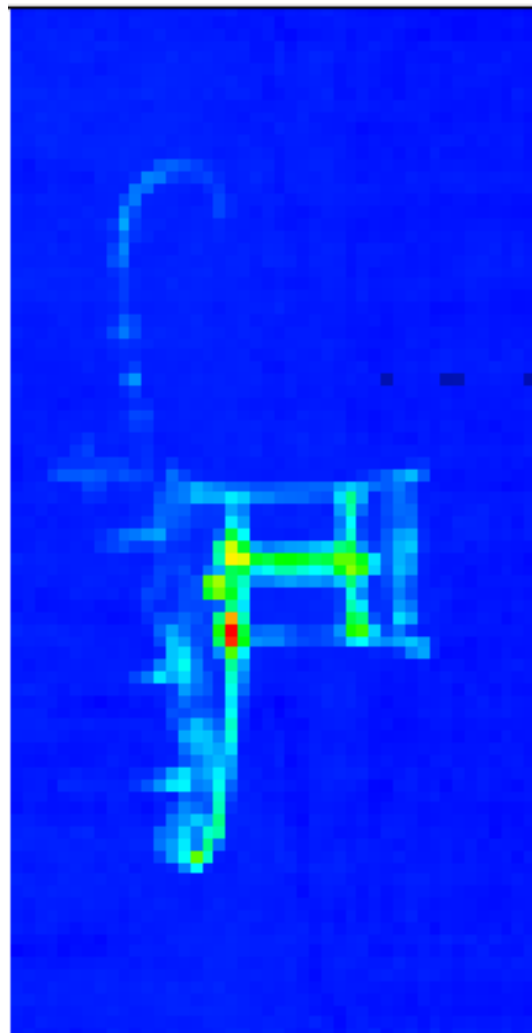


CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

AHMat



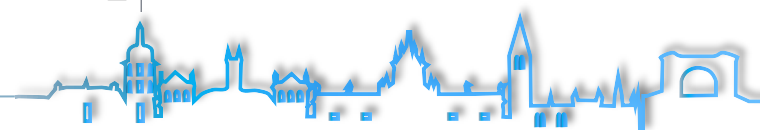
Eigenimage 00



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

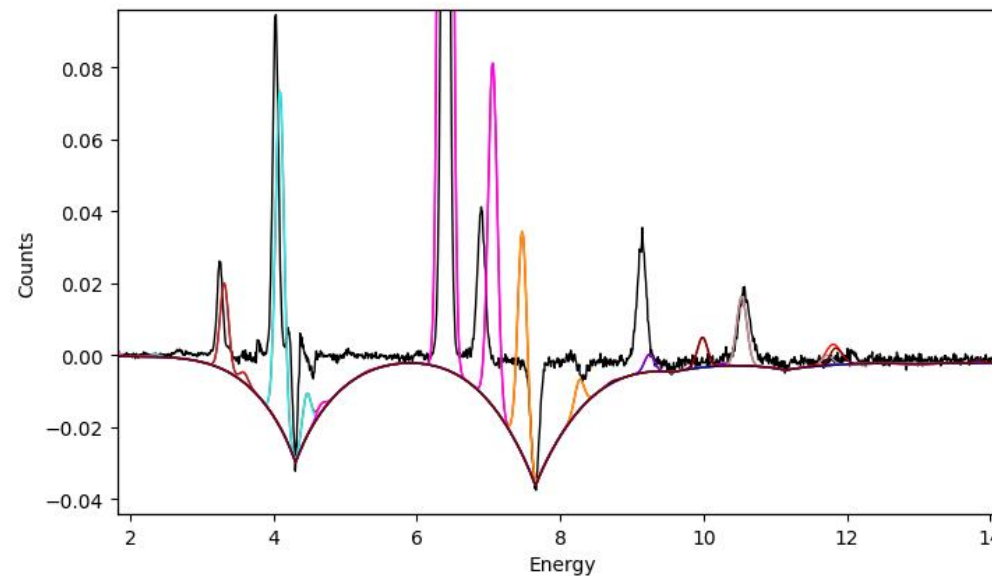
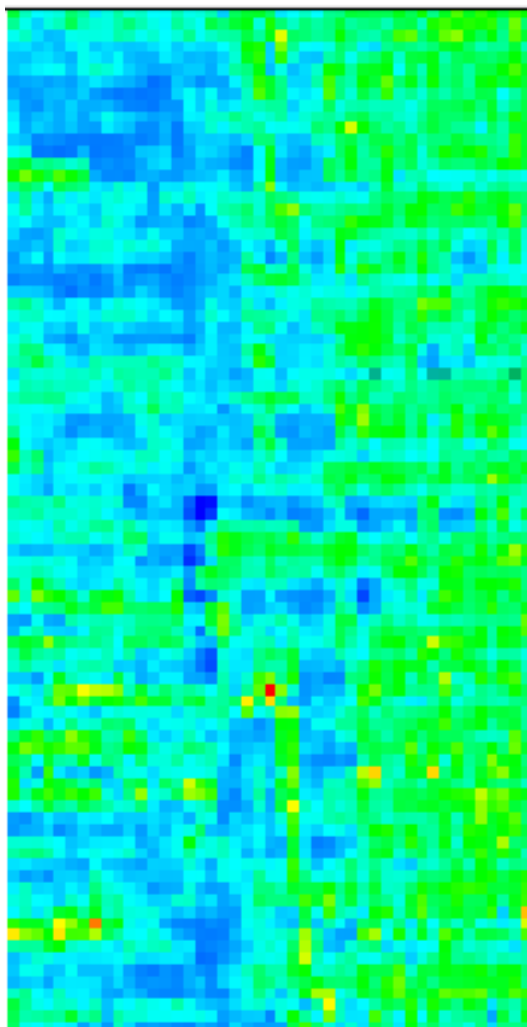


CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

AHMat



Eigenimage 01

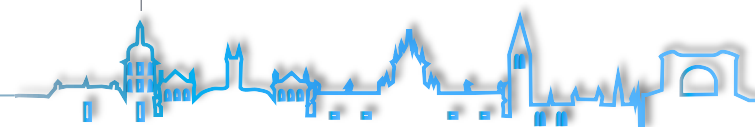


Legend	
Data	<input checked="" type="checkbox"/>
Fit	<input checked="" type="checkbox"/>
Continuum	<input checked="" type="checkbox"/>
Si K	<input checked="" type="checkbox"/>
S K	<input checked="" type="checkbox"/>
K K	<input checked="" type="checkbox"/>
Ca K	<input checked="" type="checkbox"/>
Fe K	<input checked="" type="checkbox"/>
Cu K	<input checked="" type="checkbox"/>
Zn K	<input checked="" type="checkbox"/>
As K	<input checked="" type="checkbox"/>
Hg K	<input checked="" type="checkbox"/>
Hg L	<input checked="" type="checkbox"/>

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

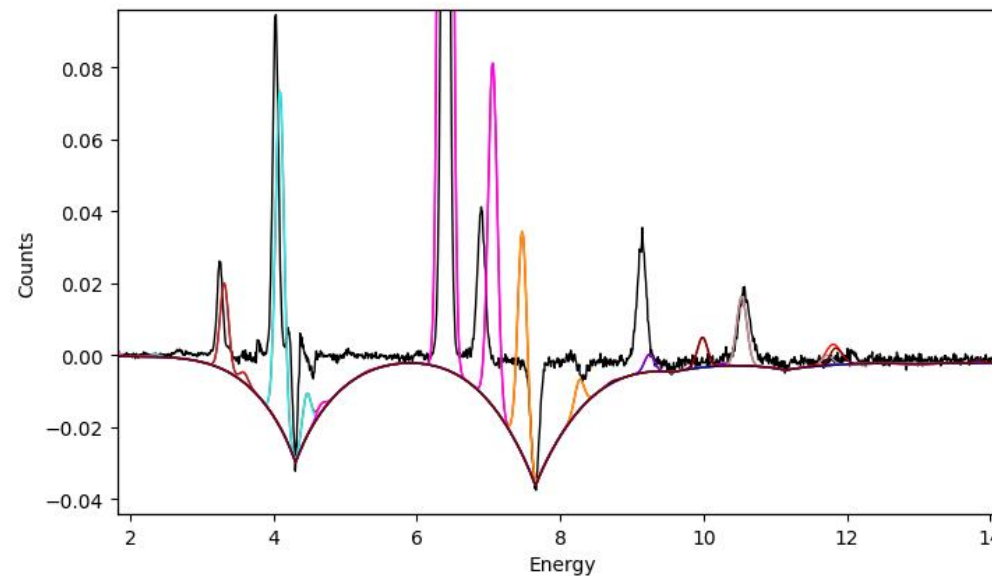
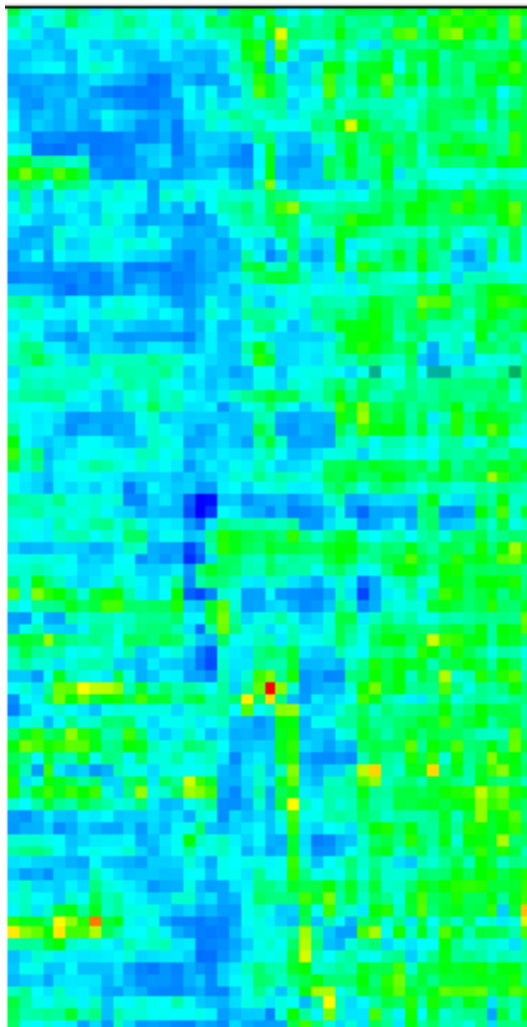


CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

AHMat



Eigenimage 01

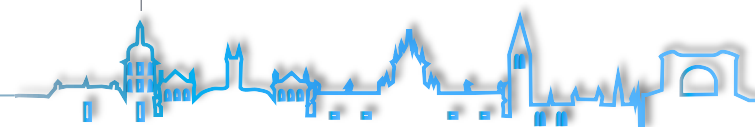


Legend	
Data	<input checked="" type="checkbox"/>
Fit	<input checked="" type="checkbox"/>
Continuum	<input checked="" type="checkbox"/>
Si K	<input checked="" type="checkbox"/>
S K	<input checked="" type="checkbox"/>
K K	<input checked="" type="checkbox"/>
Ca K	<input checked="" type="checkbox"/>
Fe K	<input checked="" type="checkbox"/>
Cu K	<input checked="" type="checkbox"/>
Zn K	<input checked="" type="checkbox"/>
As K	<input checked="" type="checkbox"/>
Hg K	<input checked="" type="checkbox"/>
Hg L	<input checked="" type="checkbox"/>

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



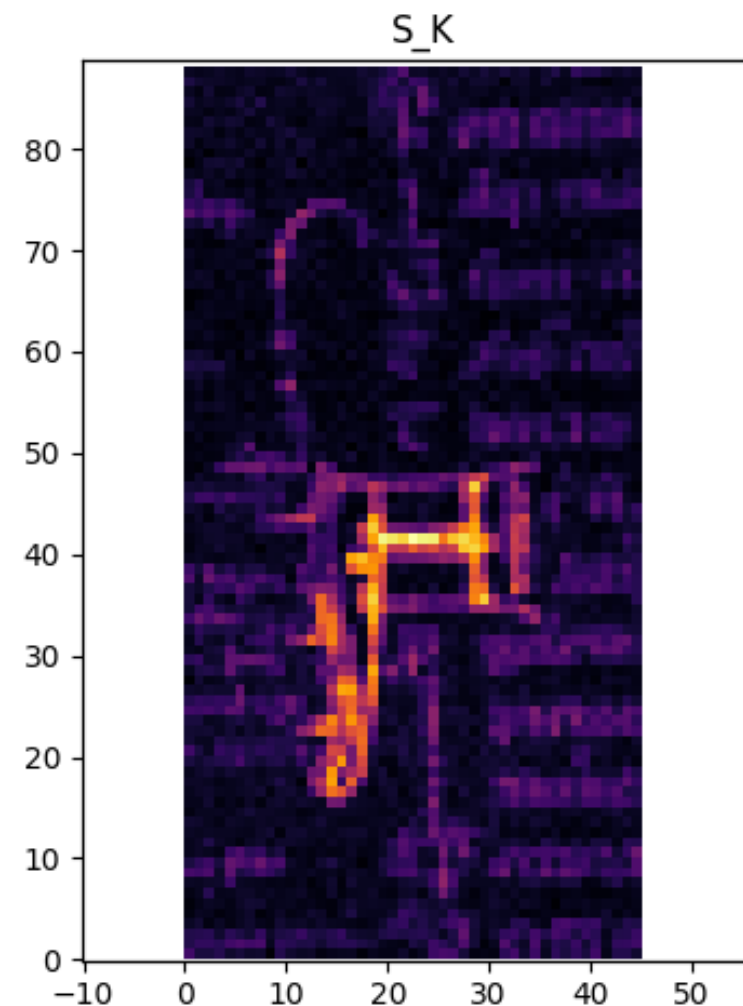
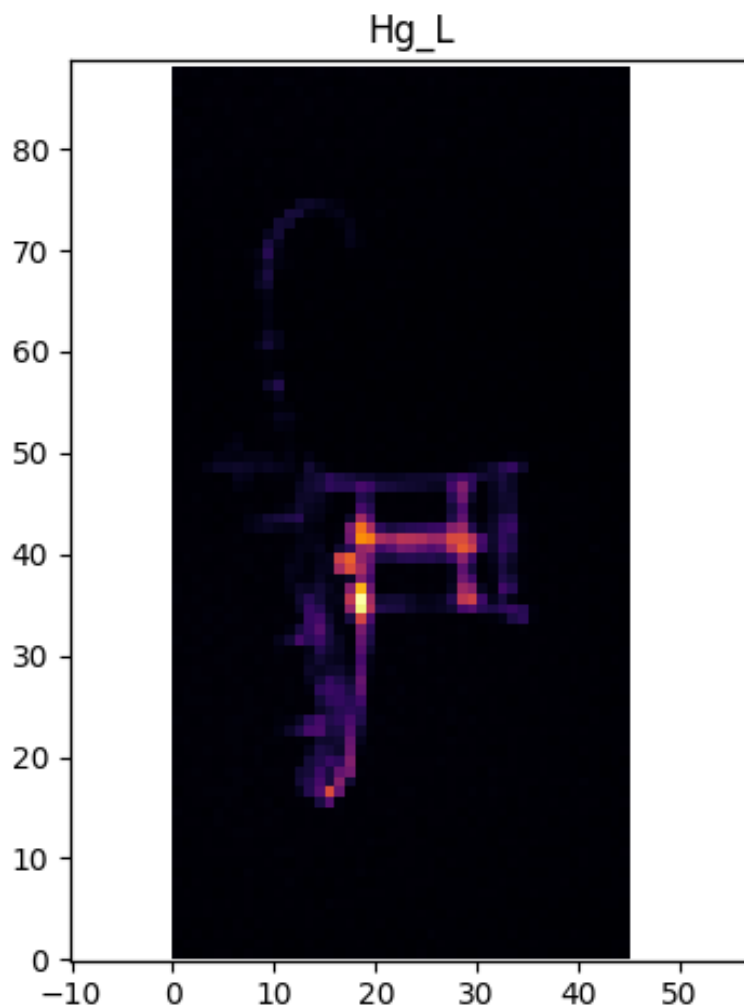


Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

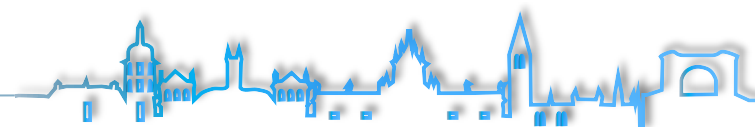
AHMat



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



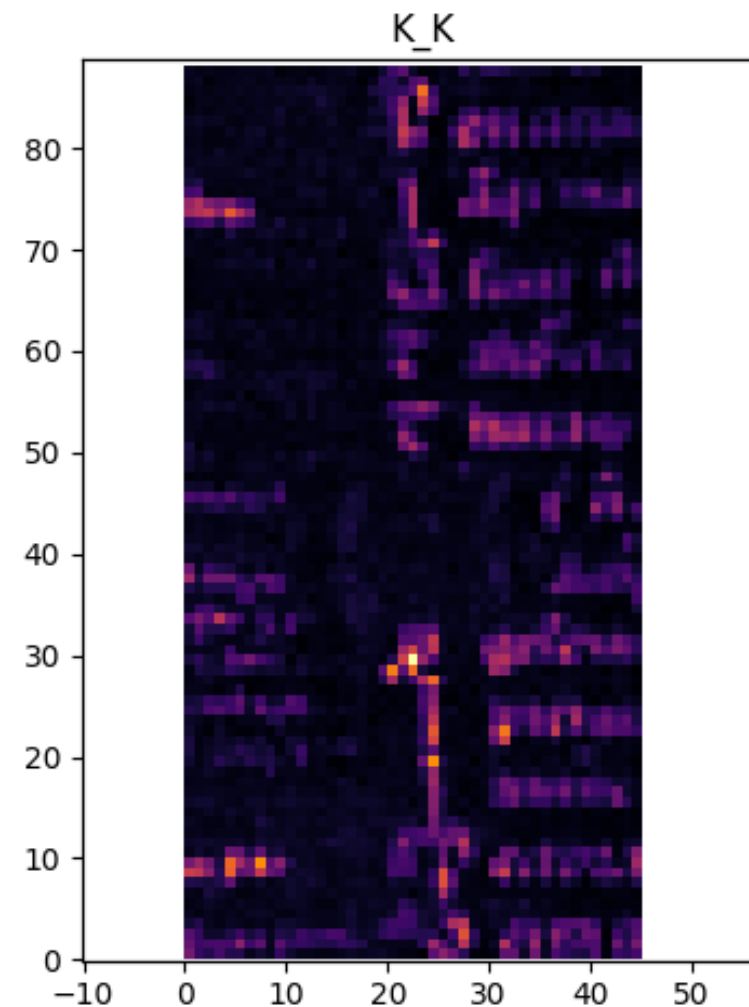
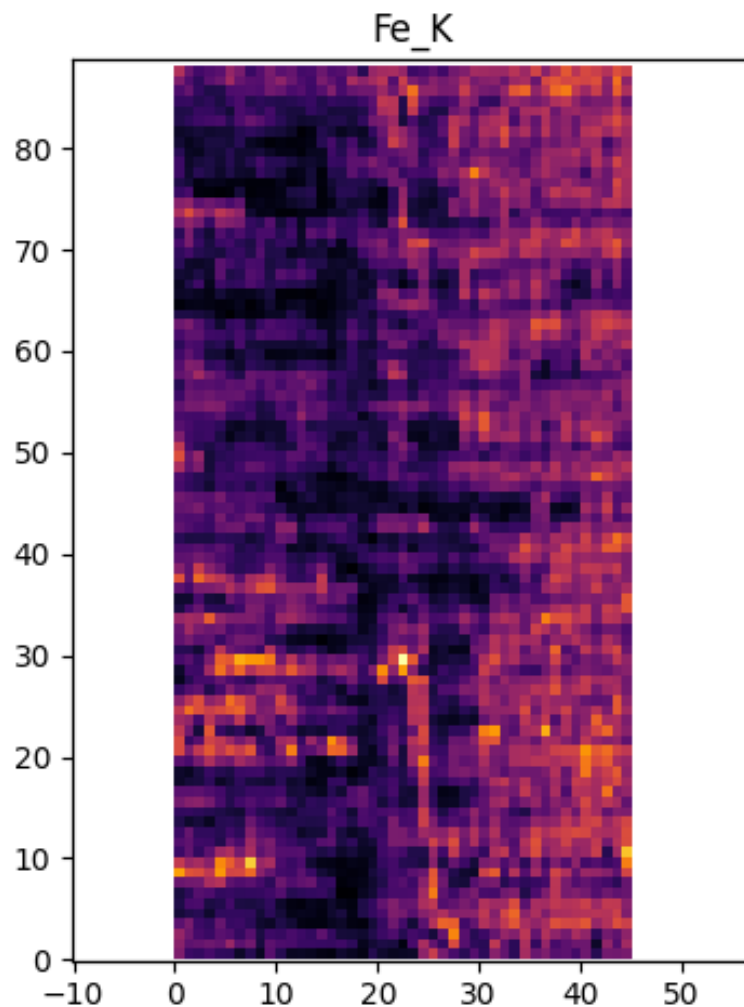
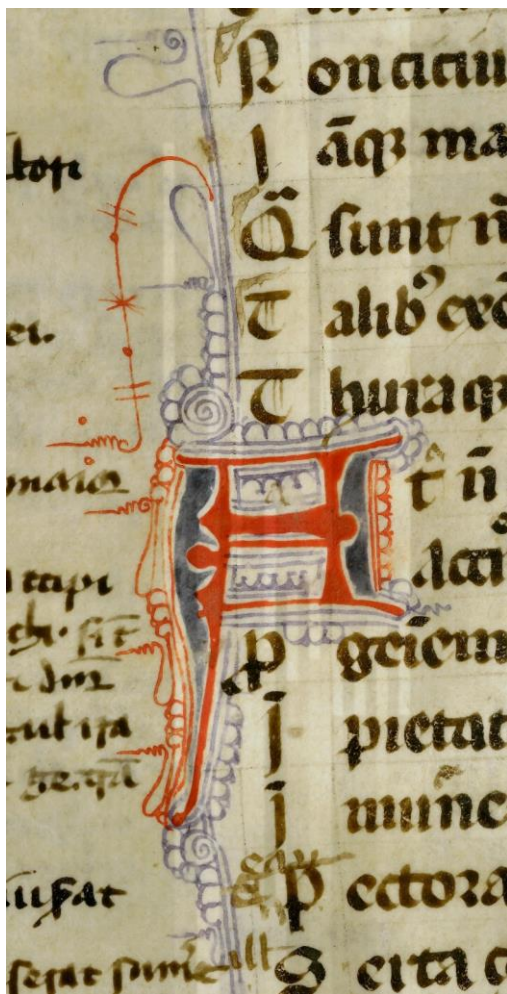


Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

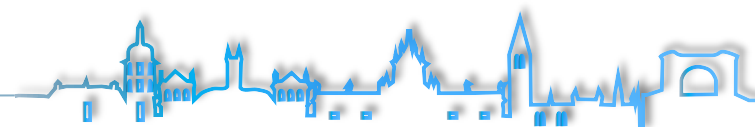
AHMat



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



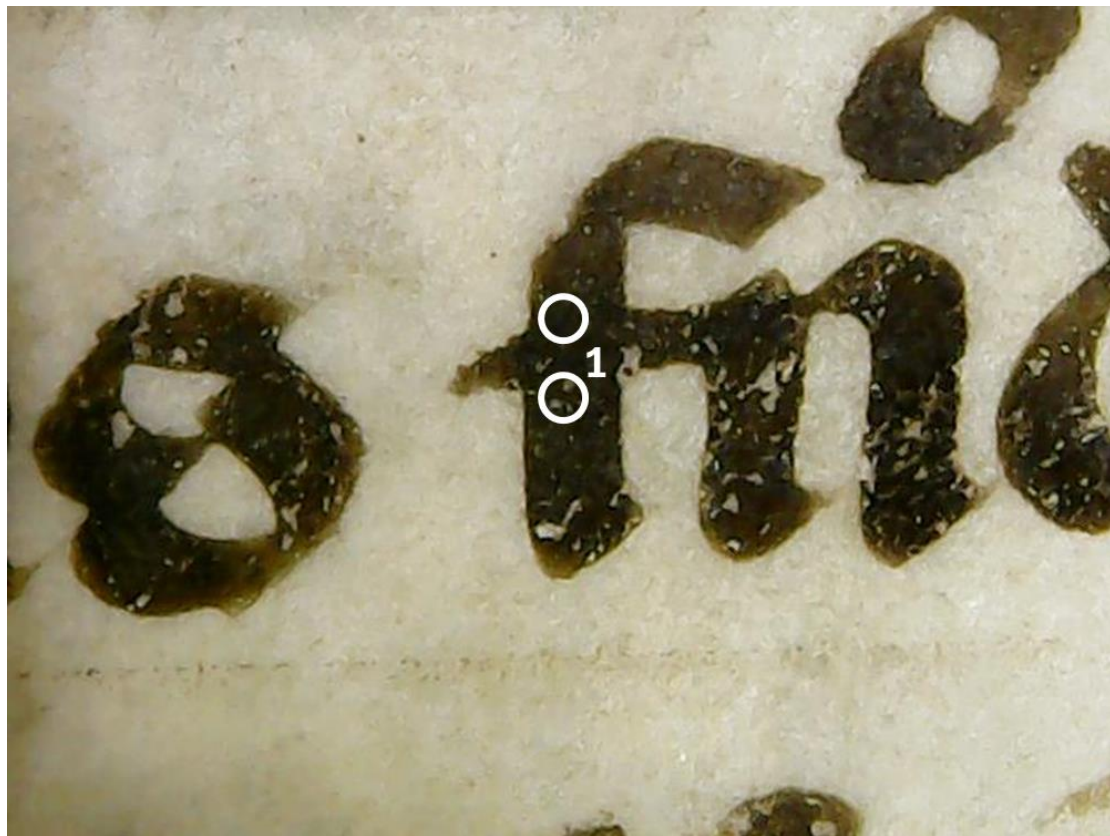


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



Fe, K, S

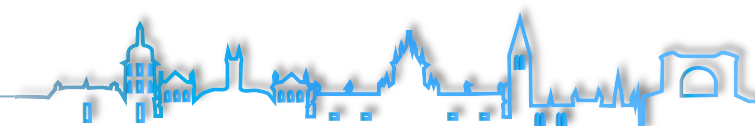


Hg, S

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



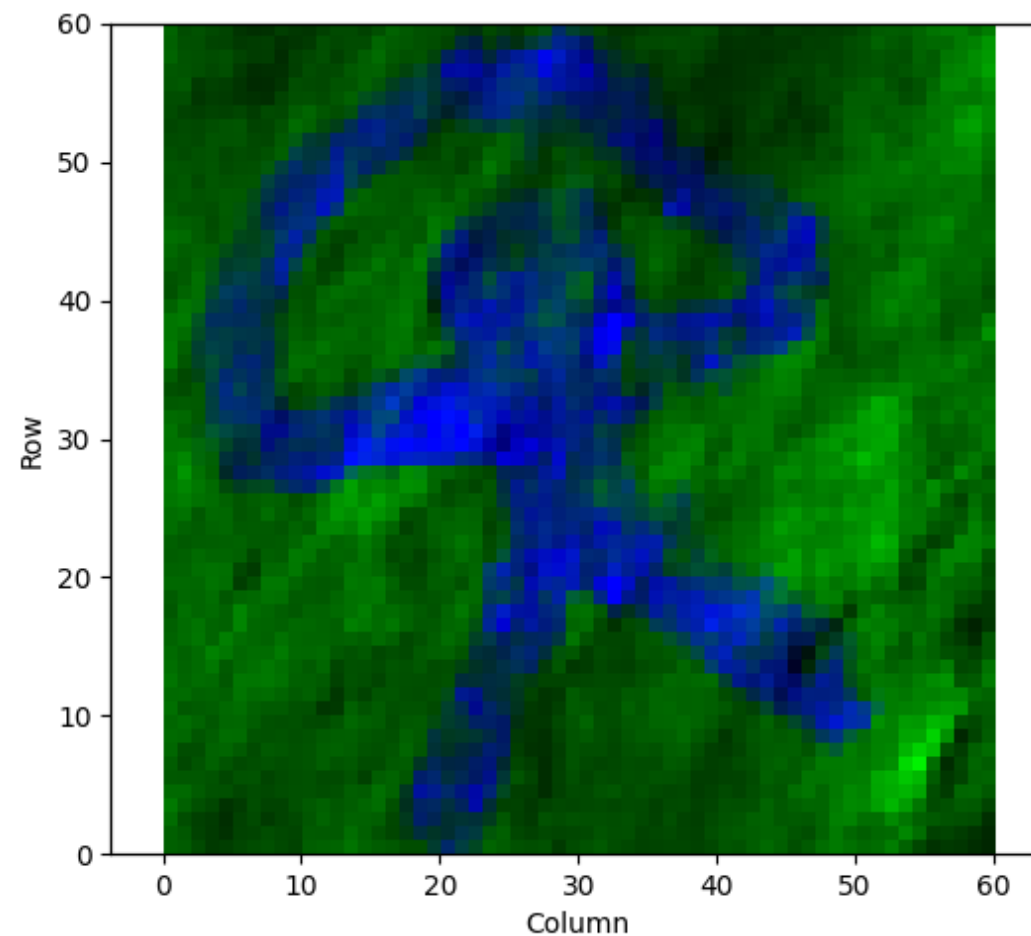
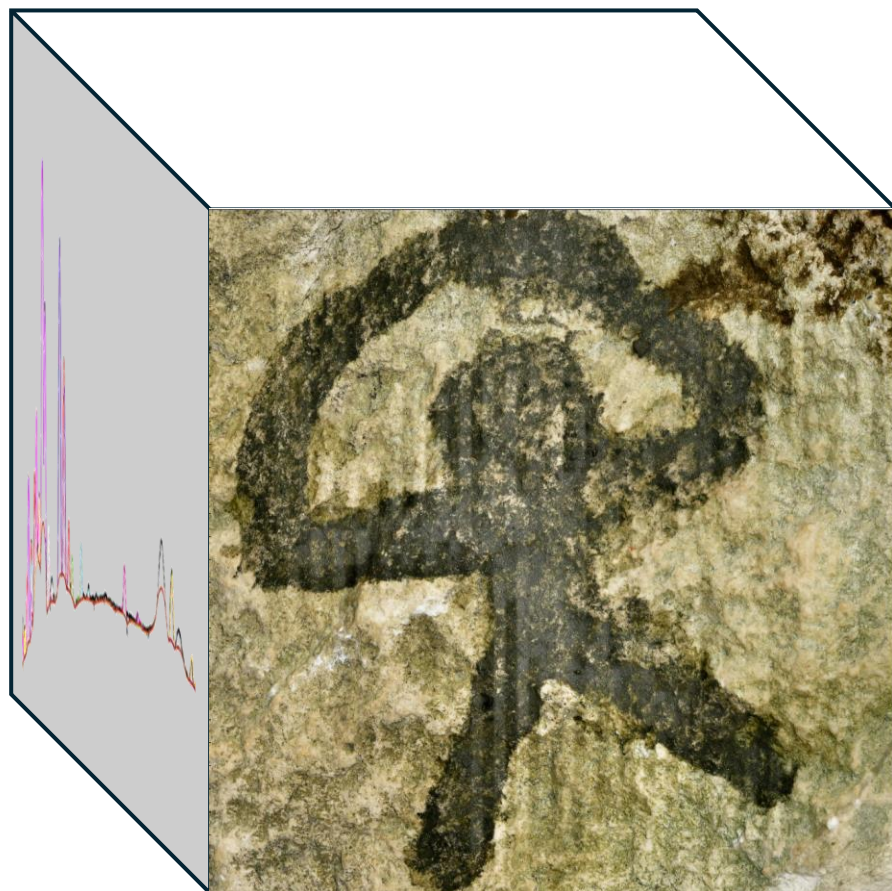


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperspectrales



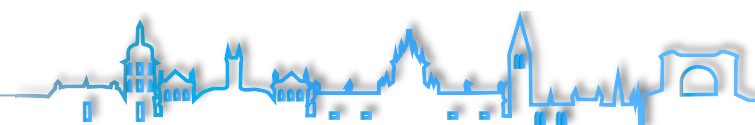
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





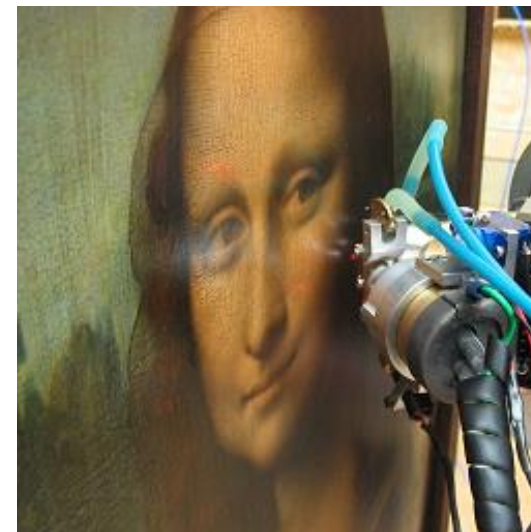
AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



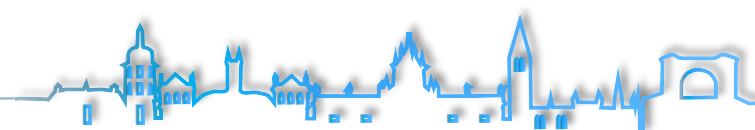
quasar

<https://quasar.codes/>



PyMca

<https://www.silx.org/doc/PyMca/dev/index.html>





AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



quasar

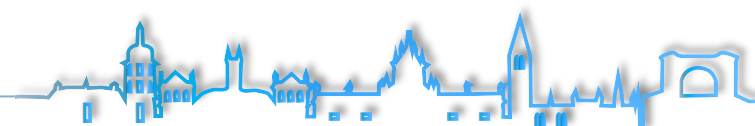


Fotografía: Alberto Plaza Ebrero (CCRBC)

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat



Quasar

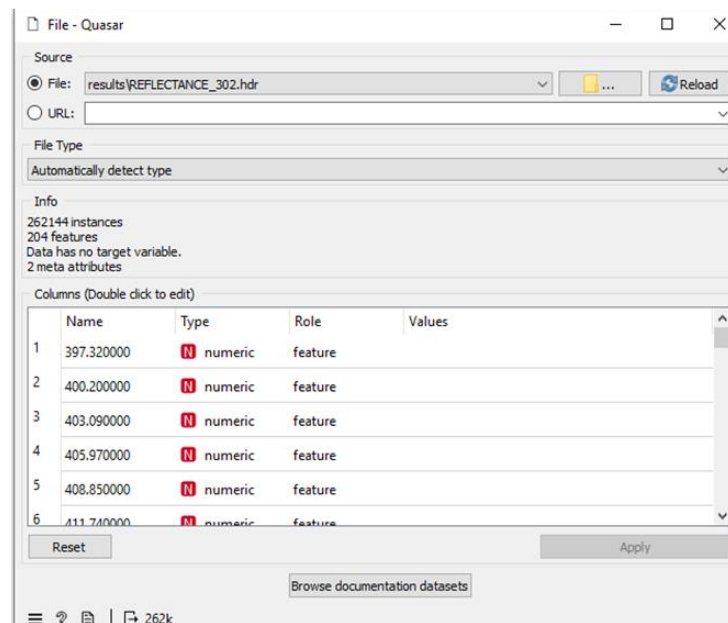
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



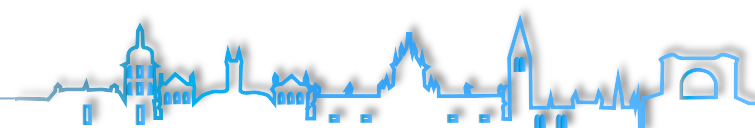
1. Cargar el fichero *.hdr



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat



Quasar

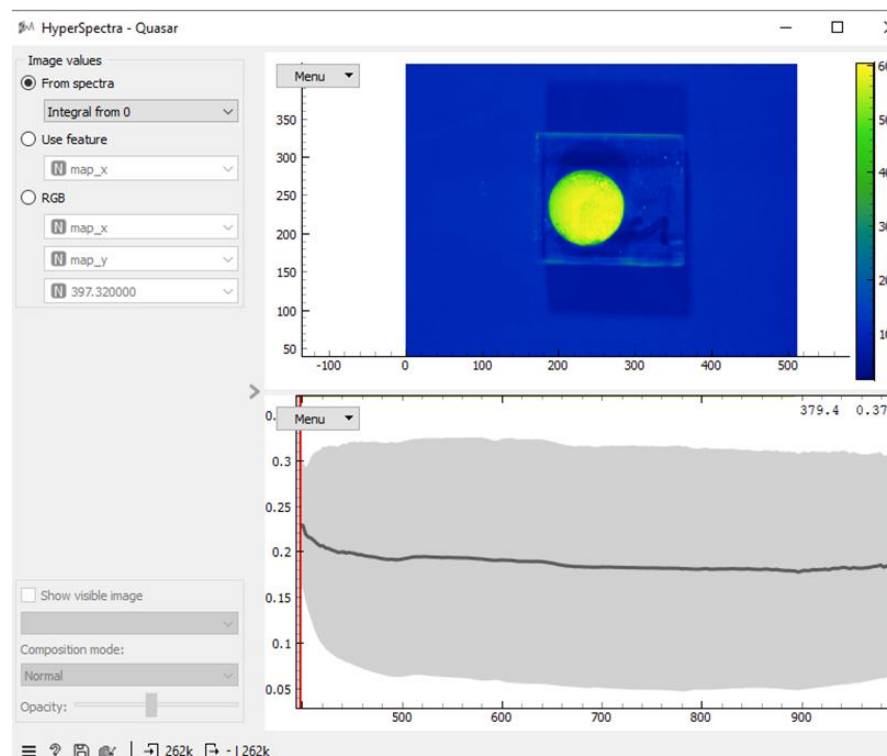
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



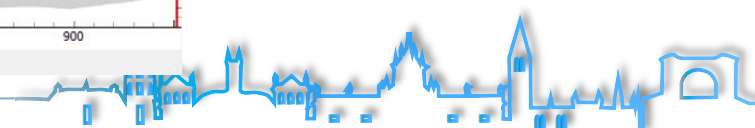
2. Comprobar que tenemos un mapa hiperespectral con una clara diferencia entre la muestra y el portamuestras/fondo



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat



Quasar

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



3. Aplicar un “k-Means” para agrupar los datos en, al menos, 4 o 5 grupos

k-Means - Quasar

Number of Clusters

☒ Fixed: 4

☐ From 2 to 8

Preprocessing

☐ Normalize columns

Initialization

Initialize with KMeans++

Re-runs: 10

Maximum iterations: 300

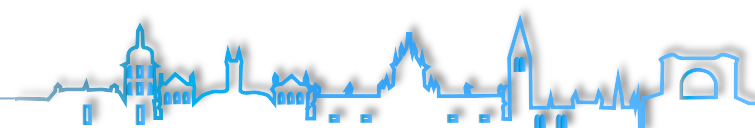
☒ Apply Automatically

262k | 262k | 4 Silhouette scores are not computed fo...

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

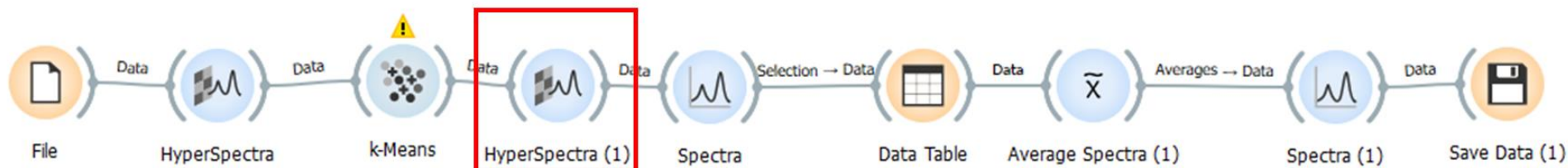


Quasar

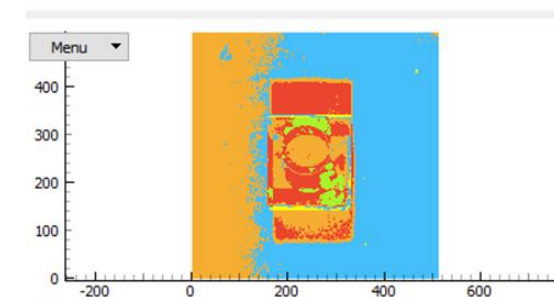
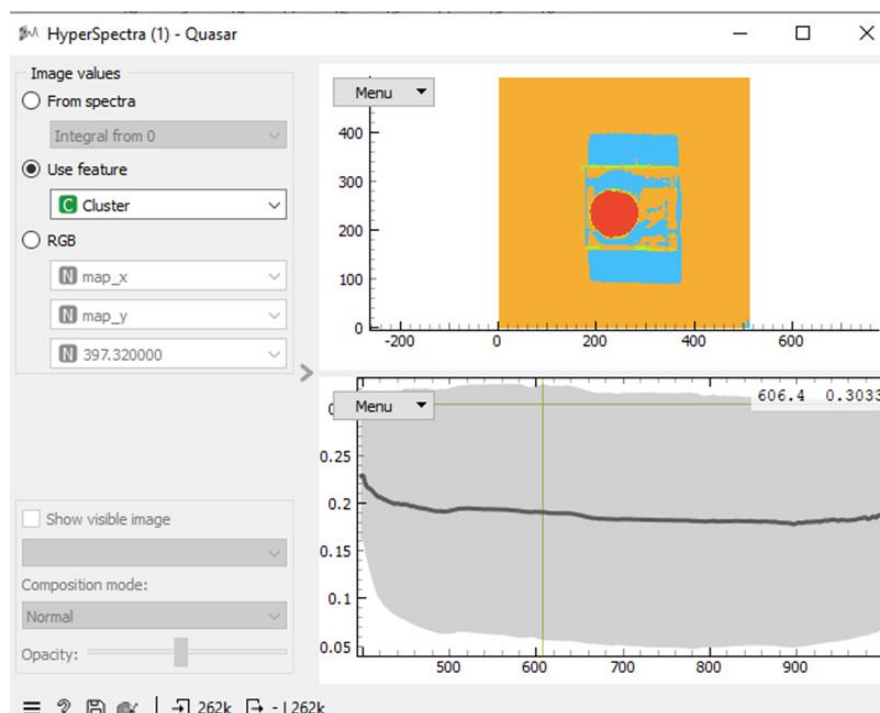
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



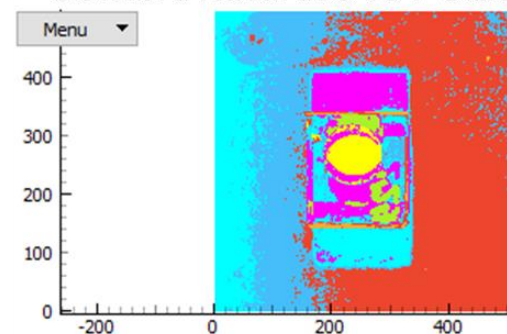
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



4. Comprobar que se haya agrupado correctamente el mapa hiperespectral e identificar a que cluster se corresponde la región de interés (atendiendo al código de colores, en ocasiones puede no corresponder a toda la muestra sino sólo a su zona central, dependiendo de la capacidad de recubrimiento del pigmento o la presencia de sombras).



Sombra natural 5 vs 7 clusters



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



AHMat

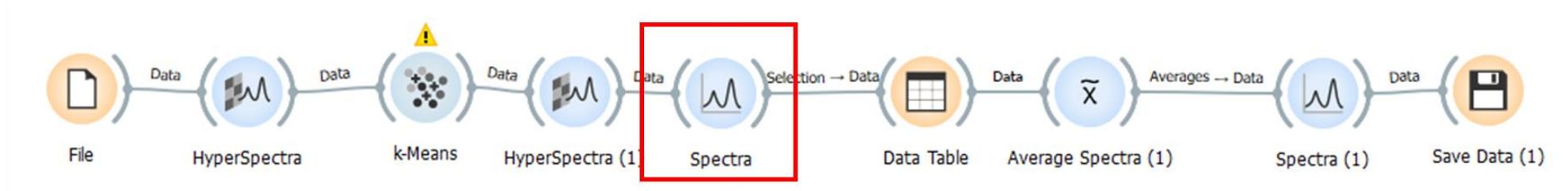


Quasar

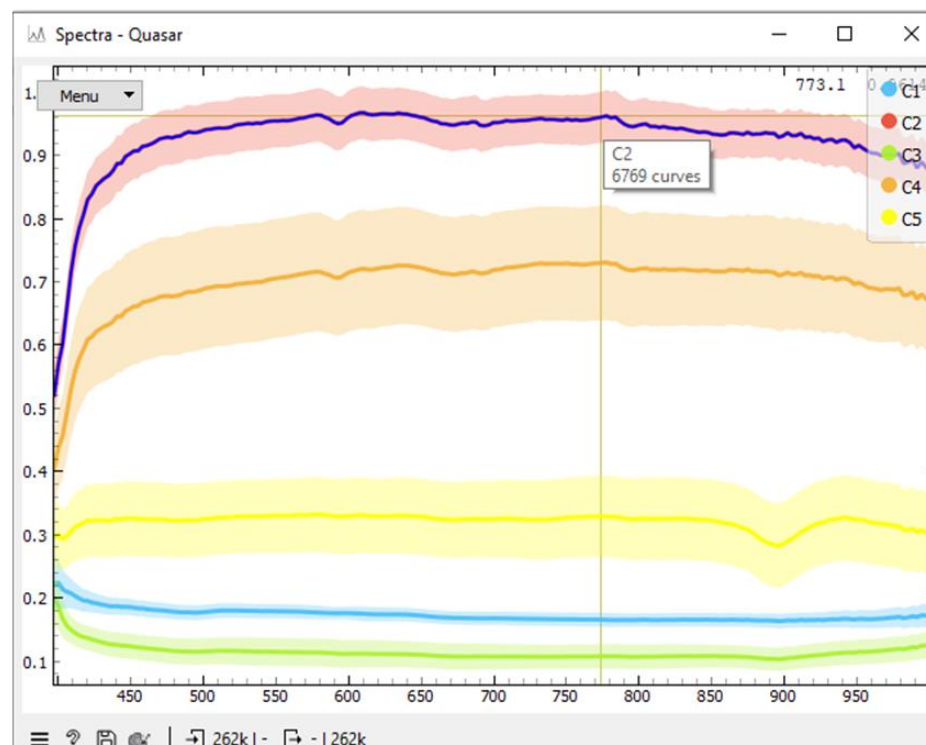
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



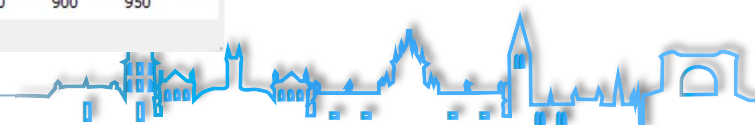
5. Abrir la visualización de los espectros y seleccionar el cluster correspondiente.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

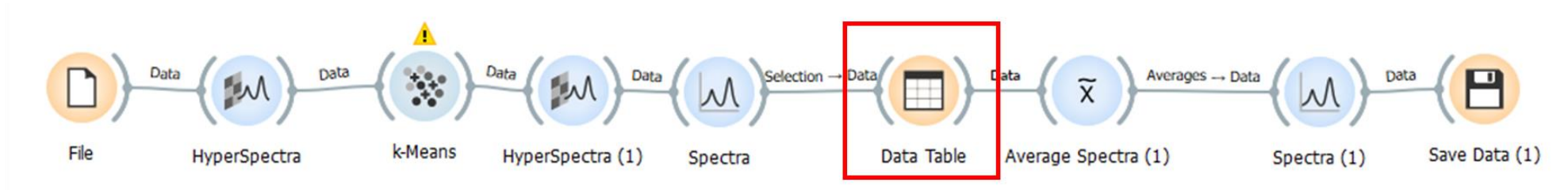


Quasar

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



6. En caso de duda es posible visualizar en el Data Table los espectros que han sido seleccionados (cluster C2 en este ejemplo).

	map_x	map_y	Cluster	Silhouette	Selected (1)	Group	
1	227	187	C2	?	No	G1	0.39
2	228	187	C2	?	No	G1	0.35
3	229	187	C2	?	No	G1	0.35
4	230	187	C2	?	No	G1	0.35
5	231	187	C2	?	No	G1	0.35
6	232	187	C2	?	No	G1	0.35
7	233	187	C2	?	No	G1	0.35
8	234	187	C2	?	No	G1	0.35
9	224	188	C2	?	No	G1	0.39
10	225	188	C2	?	No	G1	0.39
11	226	188	C2	?	No	G1	0.39
12	227	188	C2	?	No	G1	0.39
13	228	188	C2	?	No	G1	0.42
14	229	188	C2	?	No	G1	0.35
15	230	188	C2	?	No	G1	0.39
16	231	188	C2	?	No	G1	0.35
17	232	188	C2	?	No	G1	0.35
18	233	188	C2	?	No	G1	0.39
19	234	188	C2	?	No	G1	0.39
20	235	188	C2	?	No	G1	0.39
21	236	188	C2	?	No	G1	0.39

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



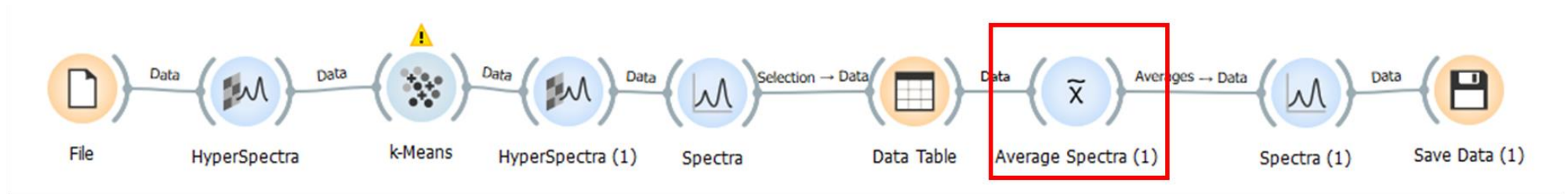


AHMat

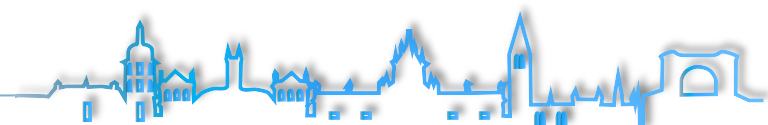


quasar

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



7. Posteriormente automáticamente se promedian todos estos espectros seleccionados.





AHMat

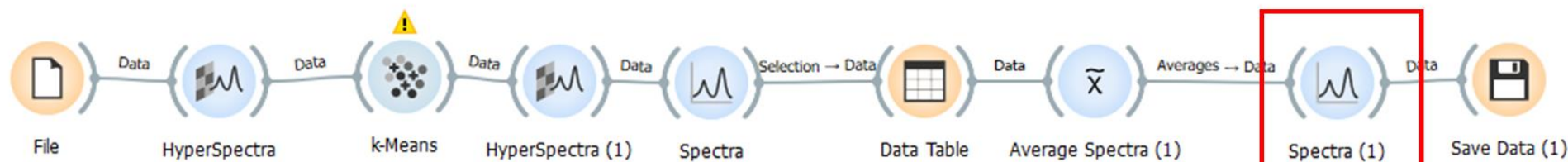


Quasar

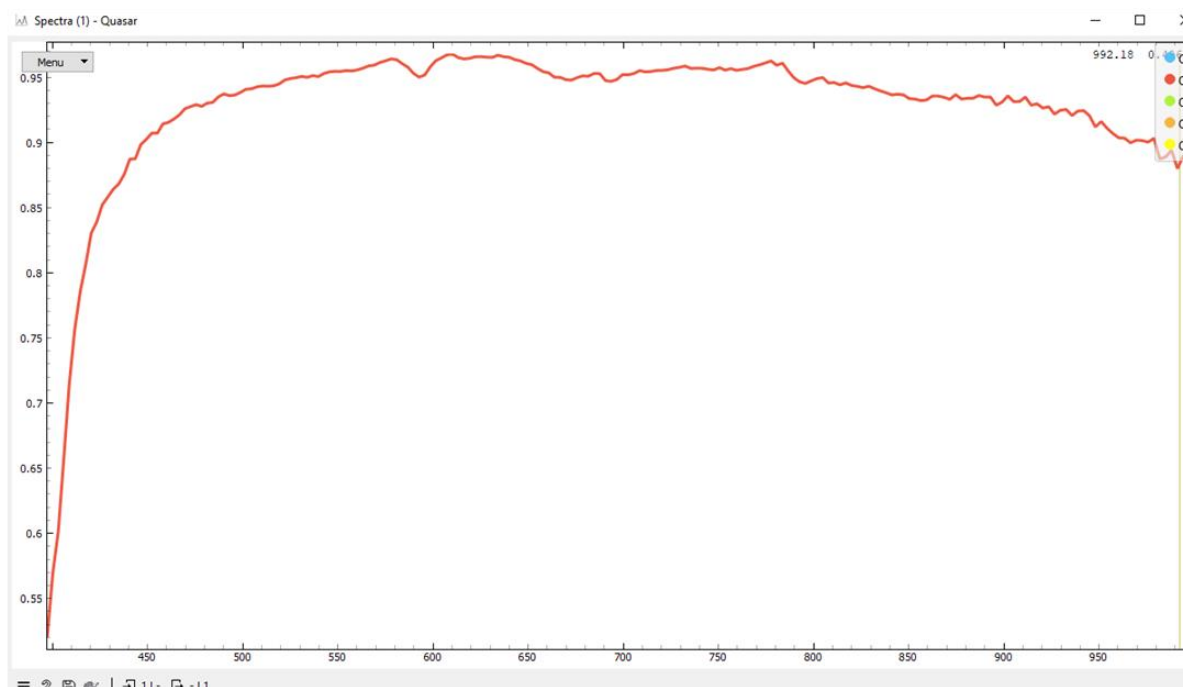
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



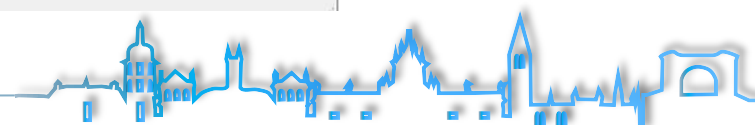
8. Es posible visualizar el espectro promedio resultante.



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

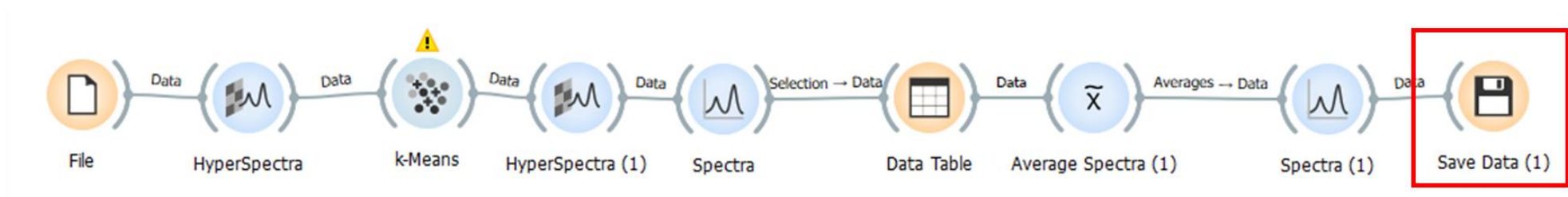


Quasar

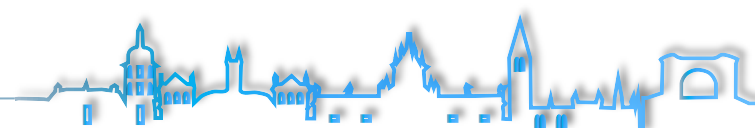
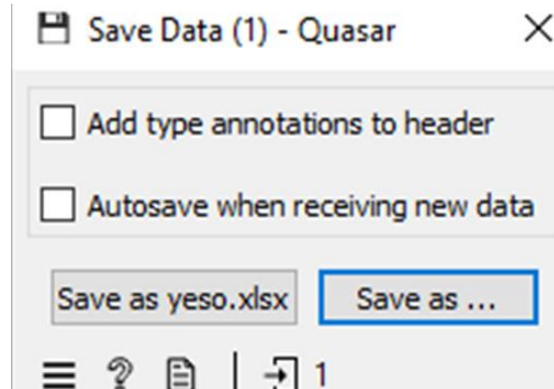
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

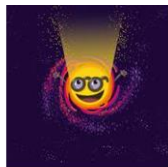


9. Finalmente se salva el espectro con el nombre y formato que se desee.





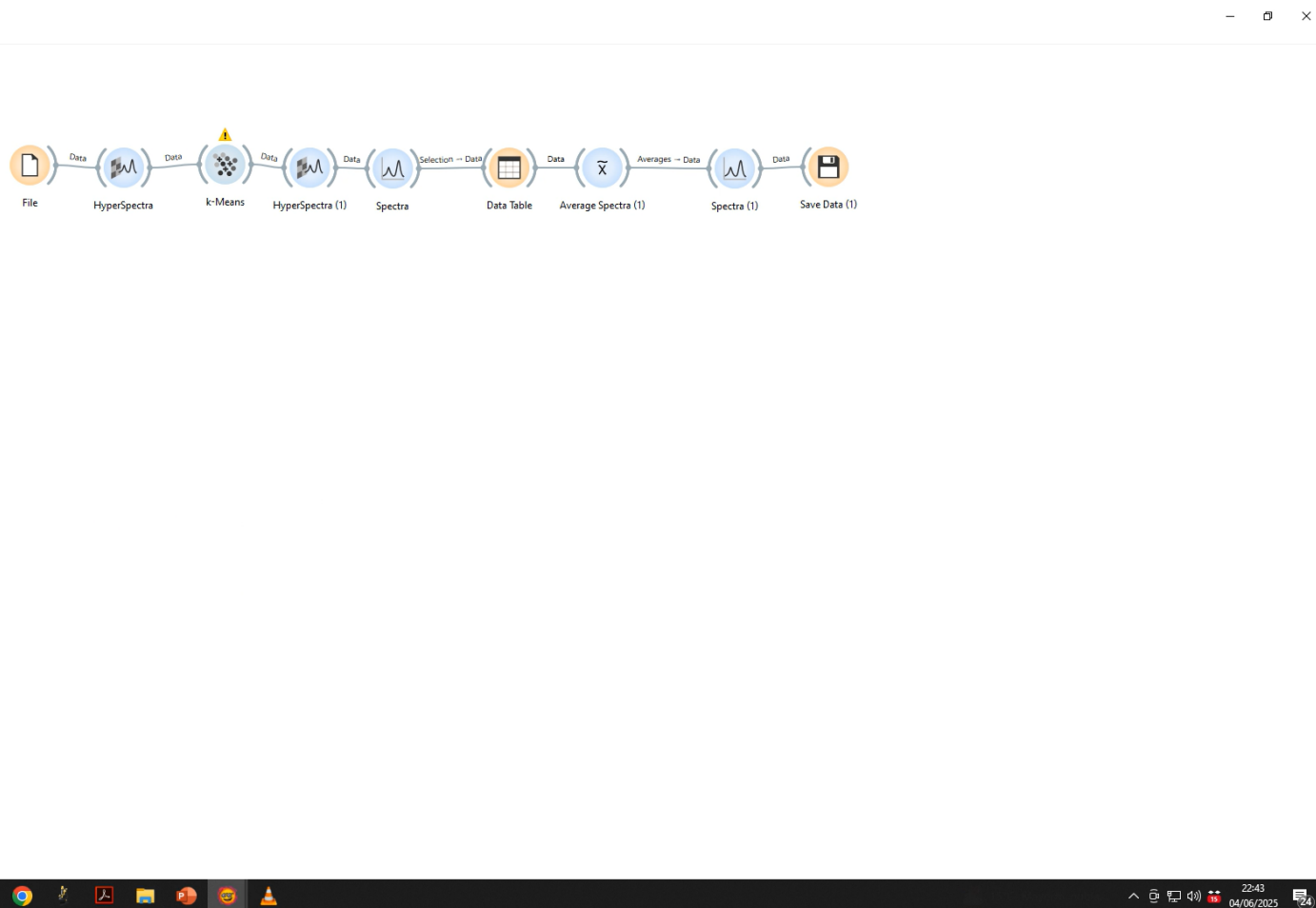
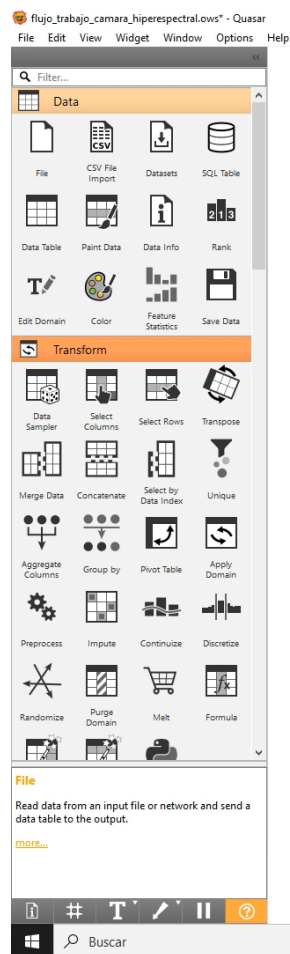
AHMat



quasar



flujo_trabajo_
camara_hiper
espectral.ows

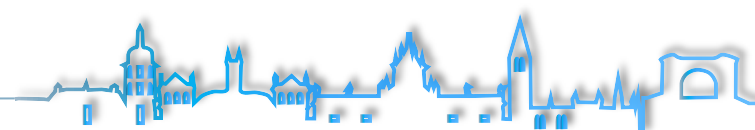


CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





AHMat

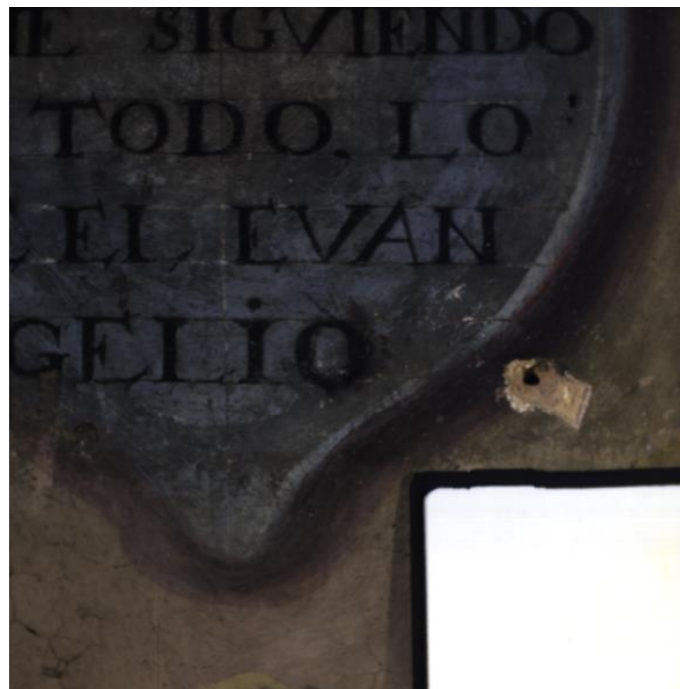


quasar

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]

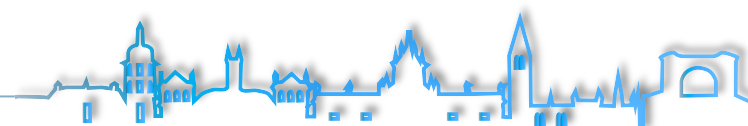


Fotografía: Alberto Plaza Ebrero (CCRBC)

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



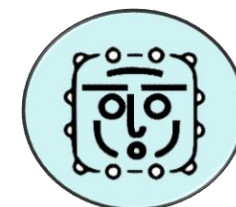
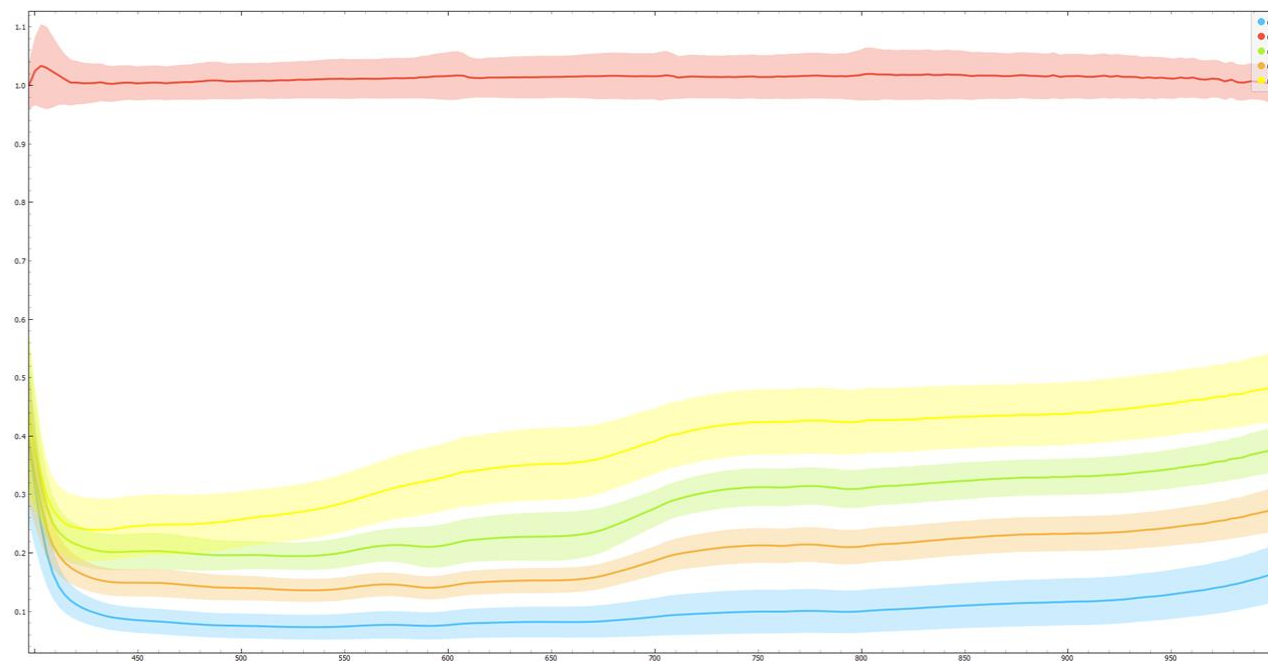


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



quasar

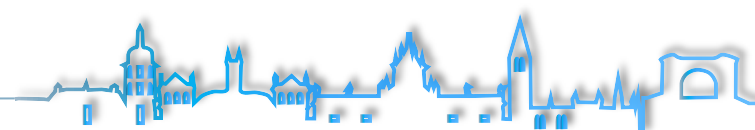


Identify

NOS
IMPULSA

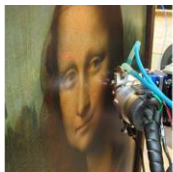


Junta de
Castilla y León





AHMat

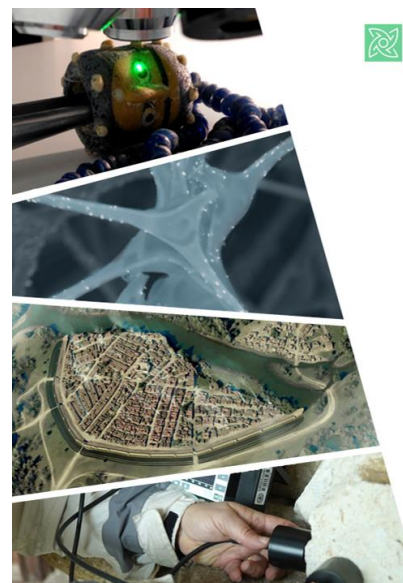


PyMca

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



BioEcoUVa



CENTRO DE ESTUDIOS VÁCCEOS



Uva



BioEcoUVa

AHMat

STUDY, PRESERVATION
AND RECOVERY OF HERITAGE

PyMca training

V. Armando Solé (ESRF)

23/04/2024-24/04/2024

Proyecto: Desarrollo e implementación de una base de datos de pigmentos históricos como aplicación multiplataforma para el estudio y preservación del patrimonio de Castilla y León

Financiado por:

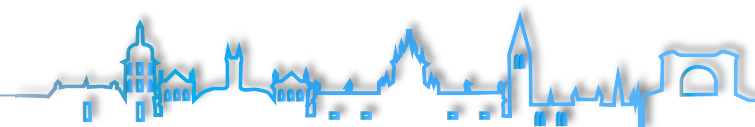


Consejería de Cultura,
Turismo y Deporte
Viceconsejería de Acción Cultural
Dirección General de Patrimonio Cultural

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



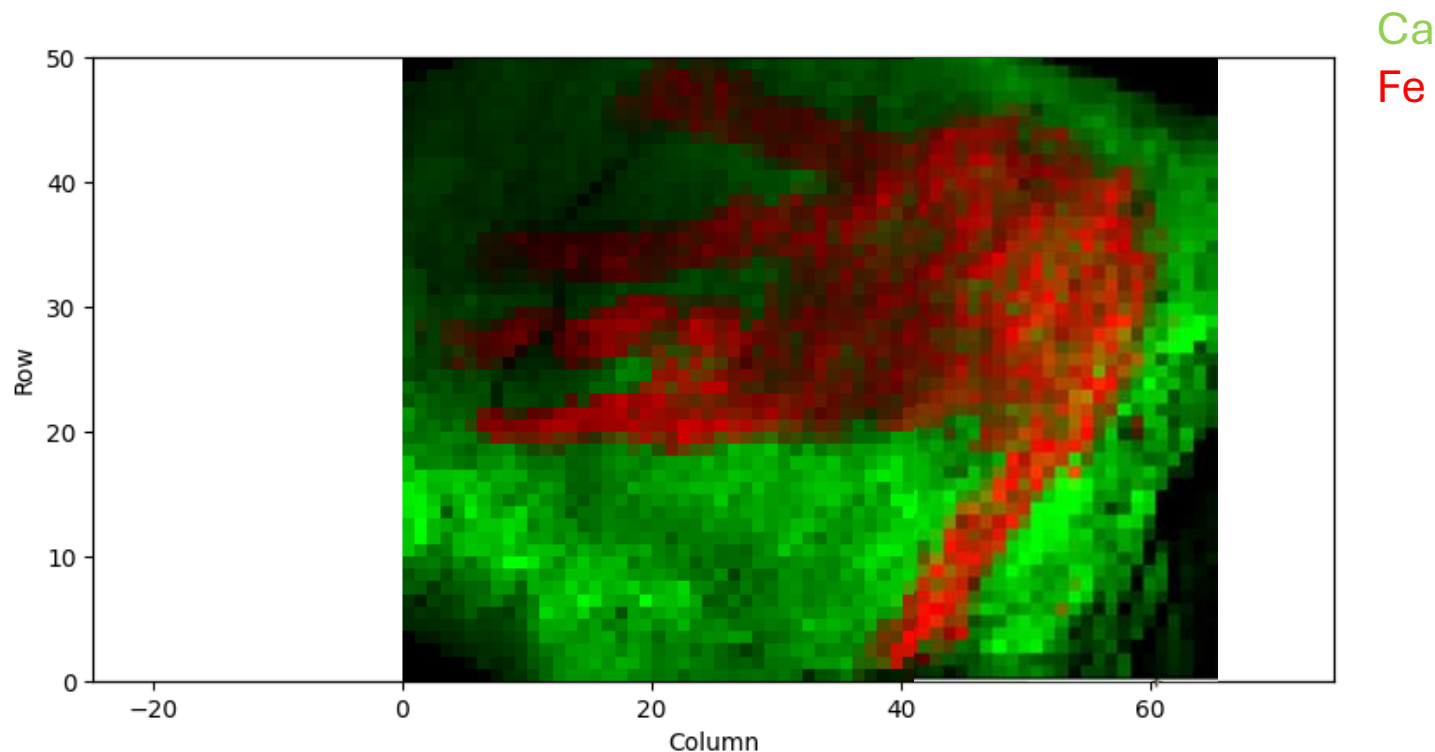


AHMat

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



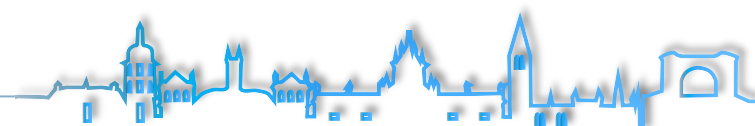
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

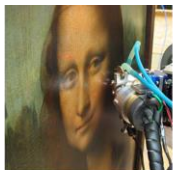


Junta de
Castilla y León





AHMat



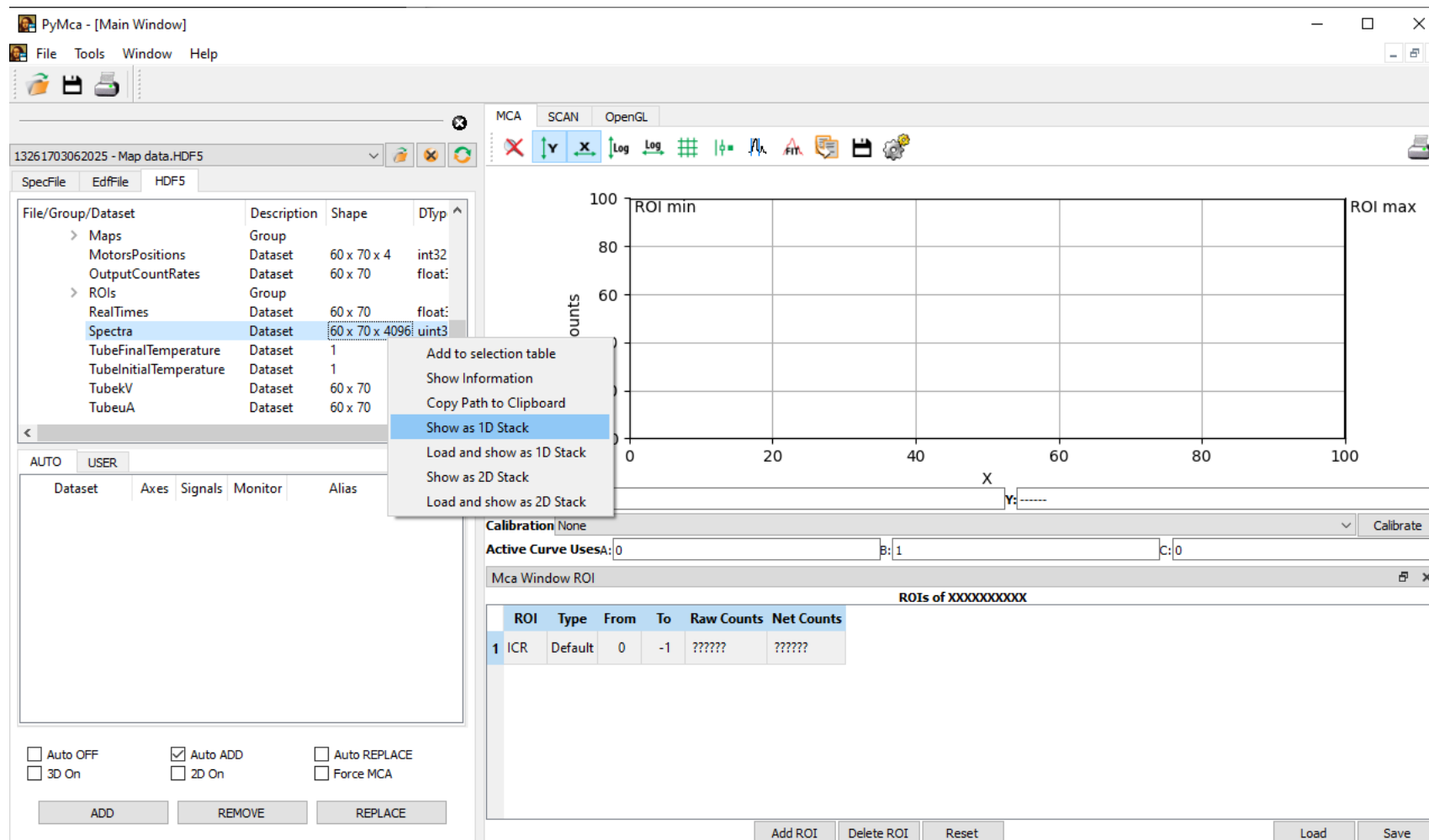
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



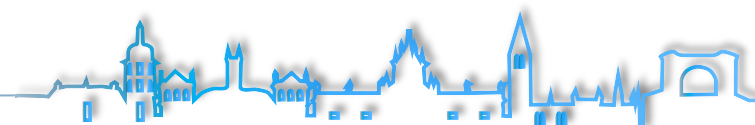
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

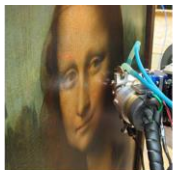


Junta de
Castilla y León





AHMat



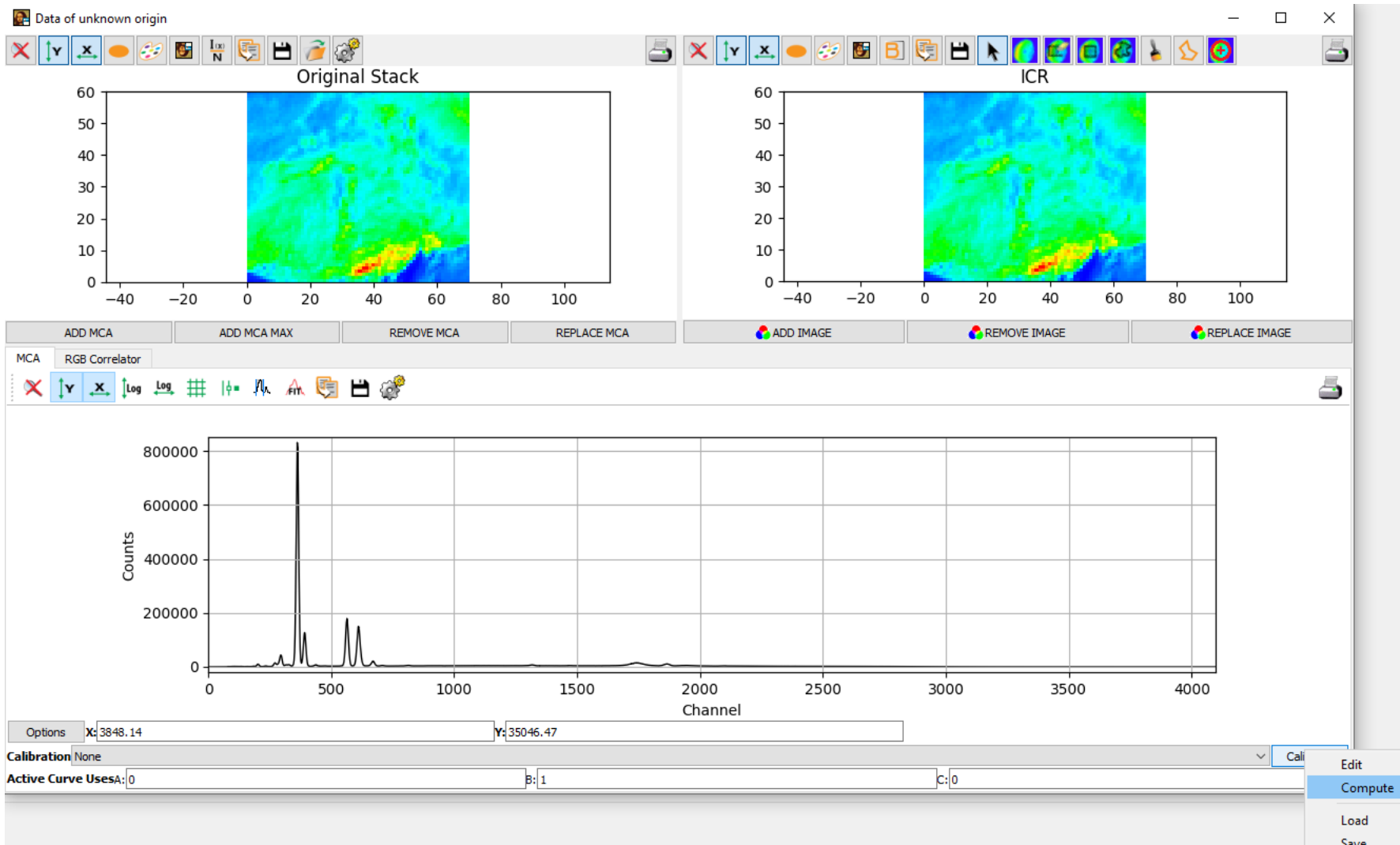
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



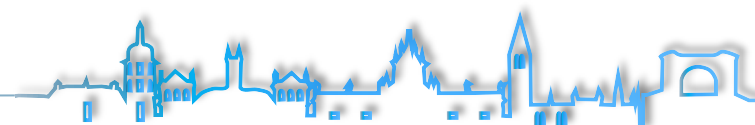
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

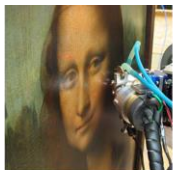


Junta de
Castilla y León





AHMat



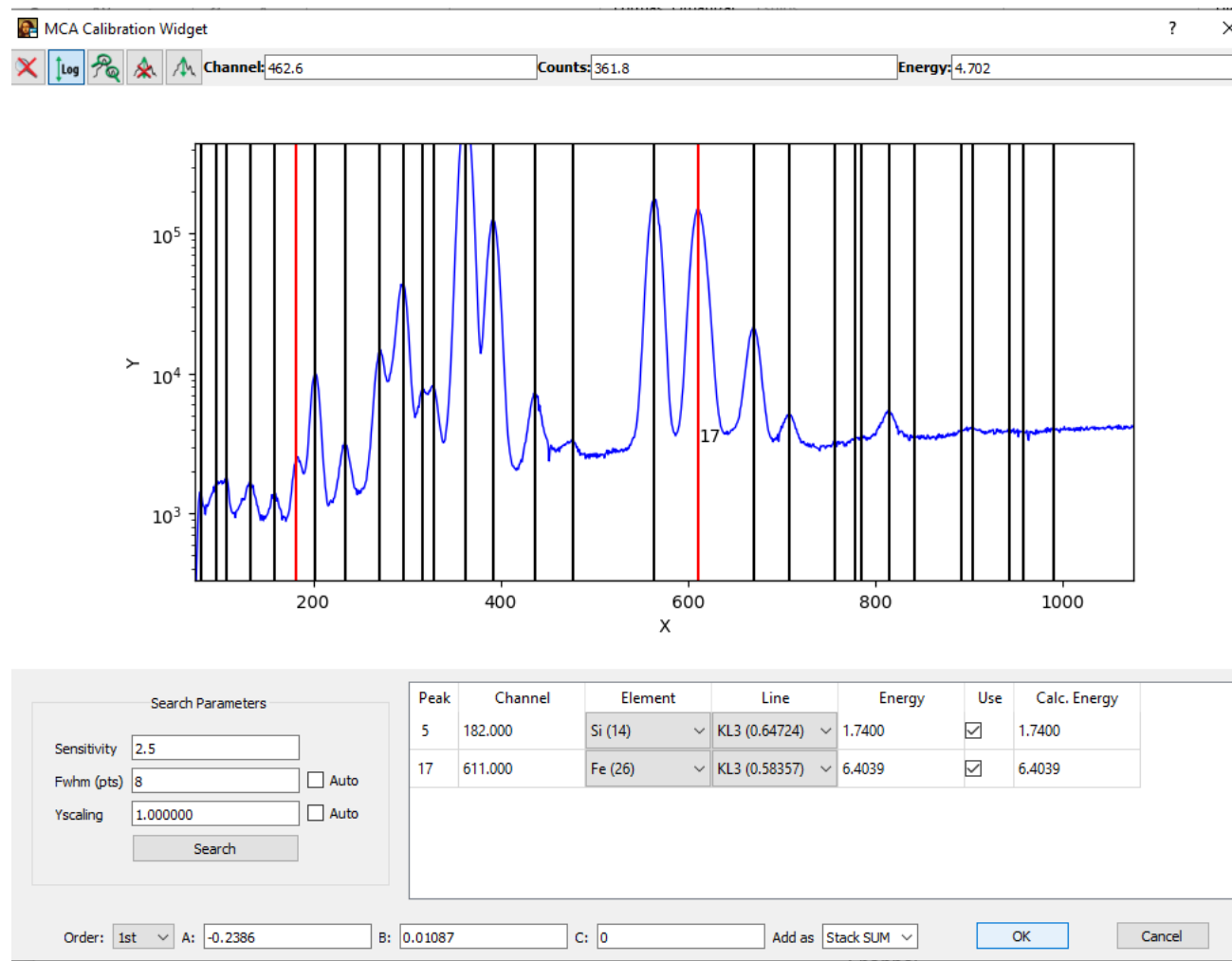
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



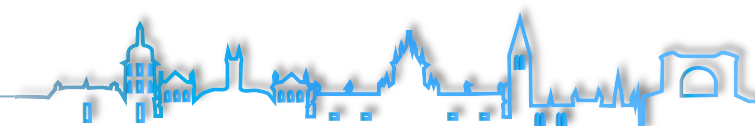
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

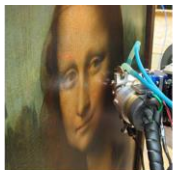


Junta de
Castilla y León





AHMat



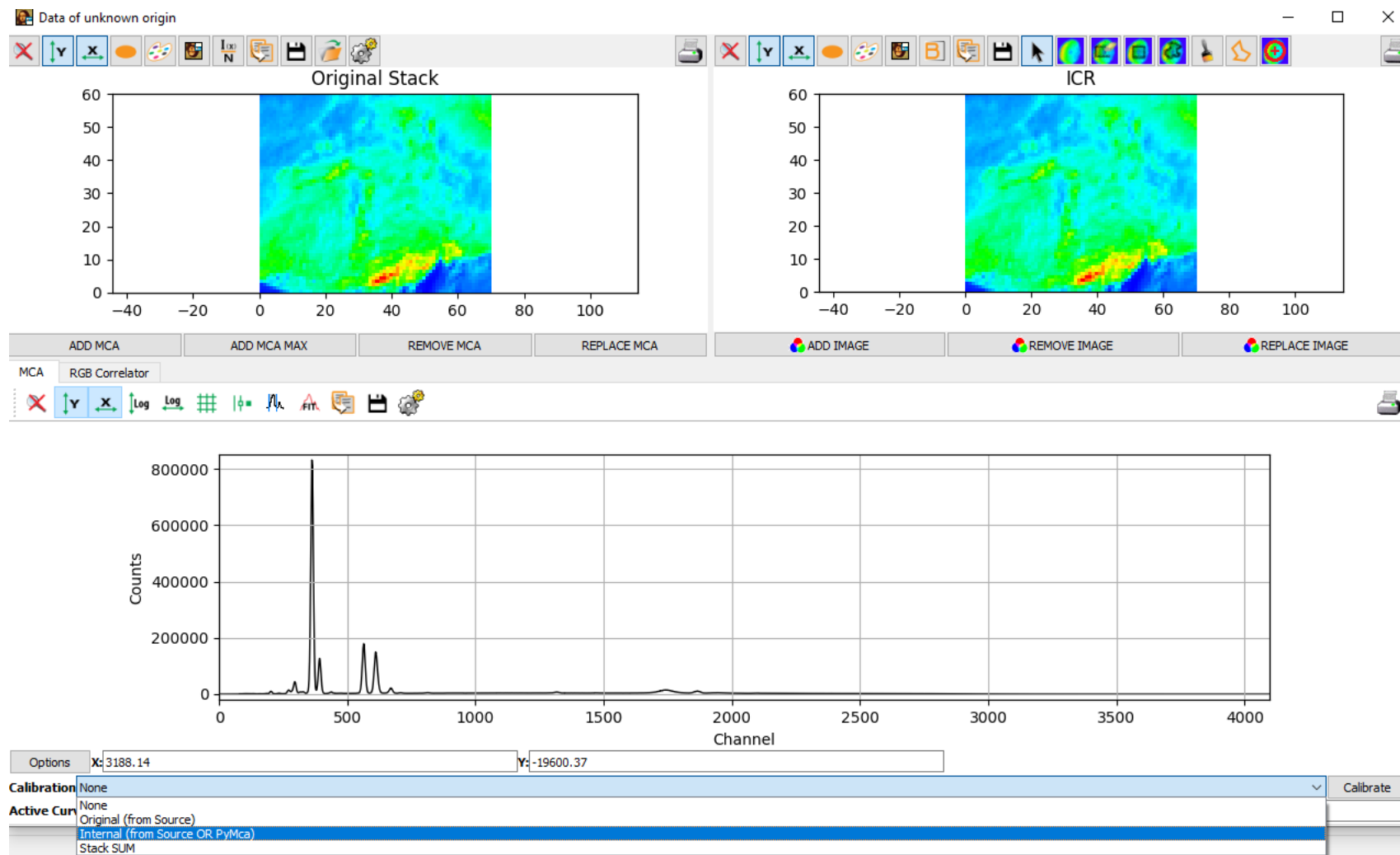
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



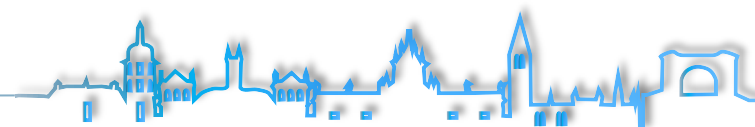
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

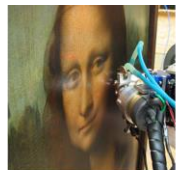


Junta de
Castilla y León





AHMat



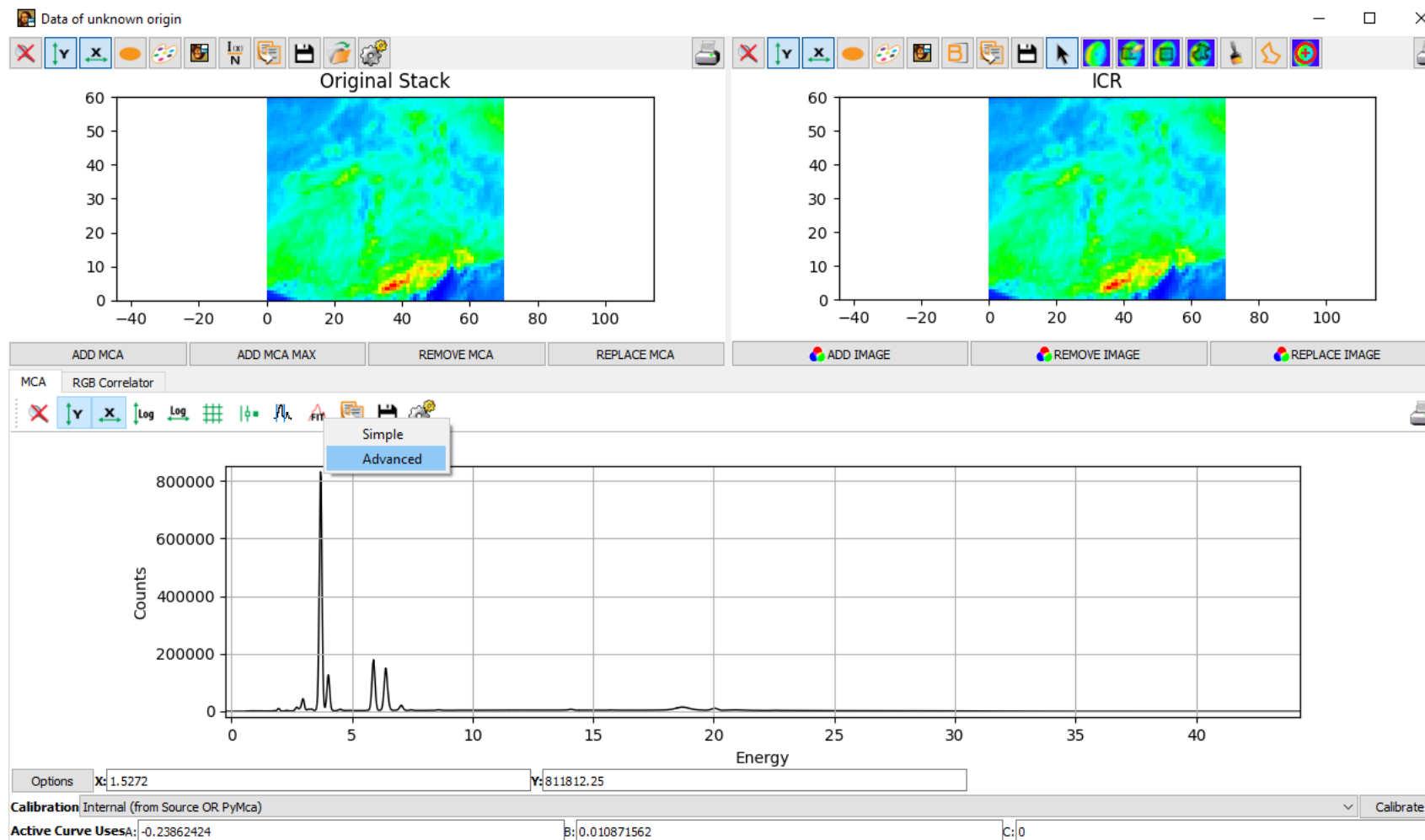
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



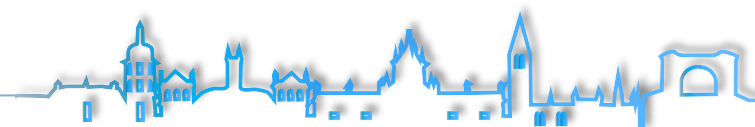
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

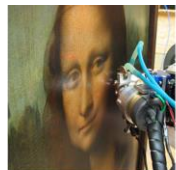


Junta de
Castilla y León





AHMat



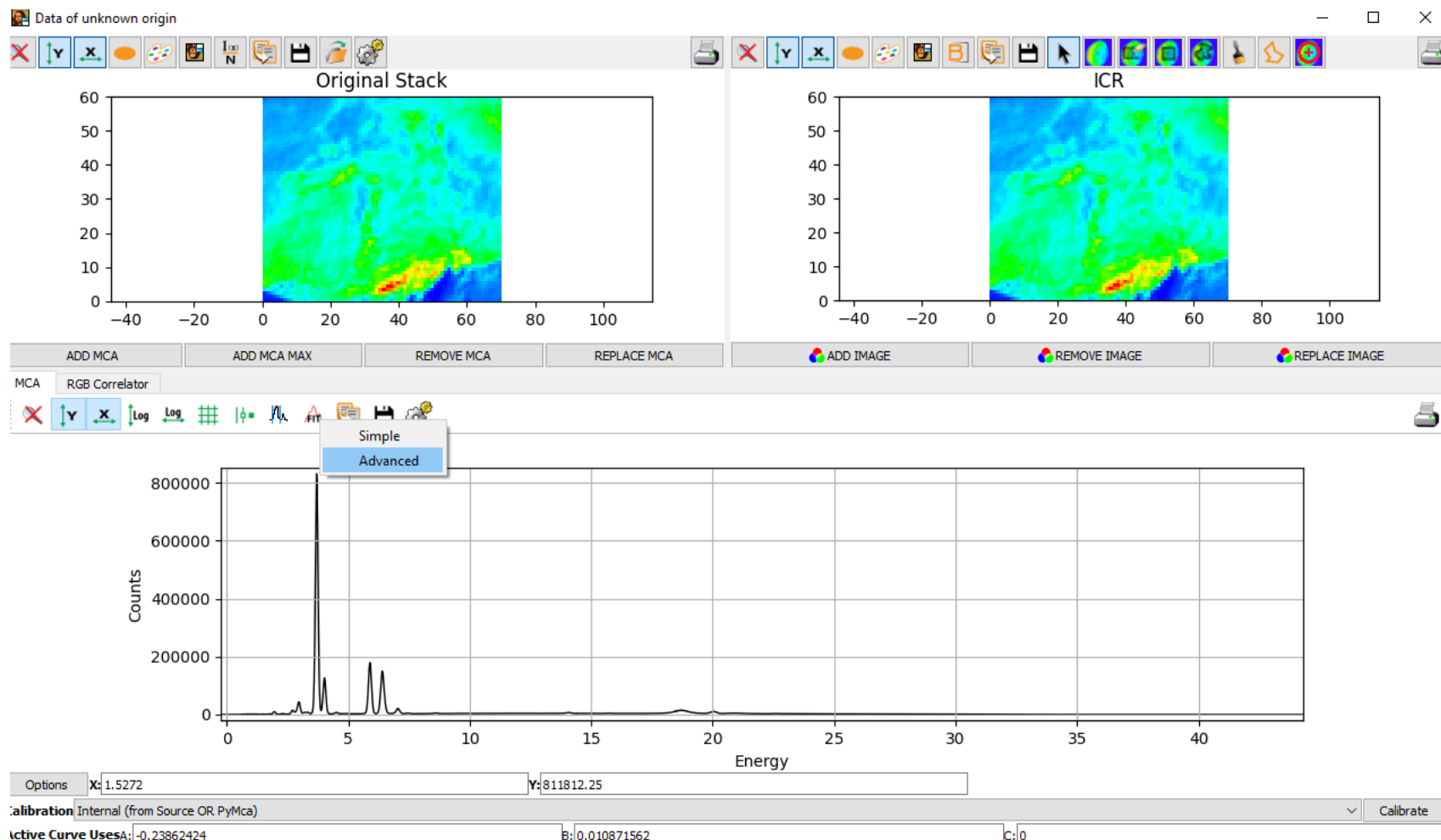
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



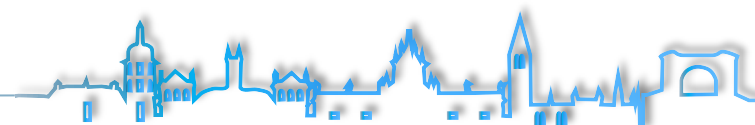
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

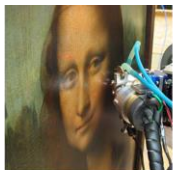


Junta de
Castilla y León





AHMat



PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

PyMca - MCA Fit Parameters

FIT DETECTOR BEAM PEAKS PEAK SHAPE ATTENUATORS MATRIX CONCENTRATIONS XRFMC

Fit Function: Mca Hypermet

Continuum type: NO Continuum

Polynomial order: 1

Non-analytical (or estimation) background algorithm: SNIP

SNIP Background Width: 1

Strip Background Width: 20000

Strip Background Iterations: 1

Strip Background Smoothing Width (Savitsky-Golay): 0 0 0 0

Strip Background use Anchors: ☐

Statistical weighting of data: Poisson (1/Y)

Number of fit iterations: 10

Minimum χ^2 difference (%): 0.001

Perform a fit using the selected strategy: ☐

Perform a Linear Fit Fixing non-linear Parameters to Initial Values: ☐

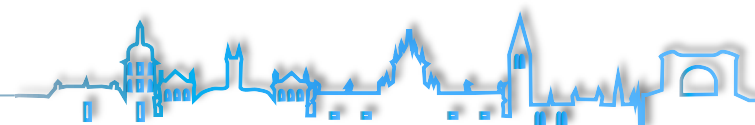
Limit fitting region to : First channel : 0 Last channel : 4095

Include:

☒ Stripping ☒ Escape peaks ☐ Pile-up peaks ☐ Scattering peaks

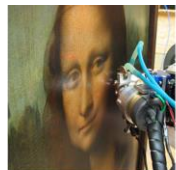
☐ Short tail ☐ Long tail ☐ Step tail

Load From Fit Load Save Cancel OK





AHMat



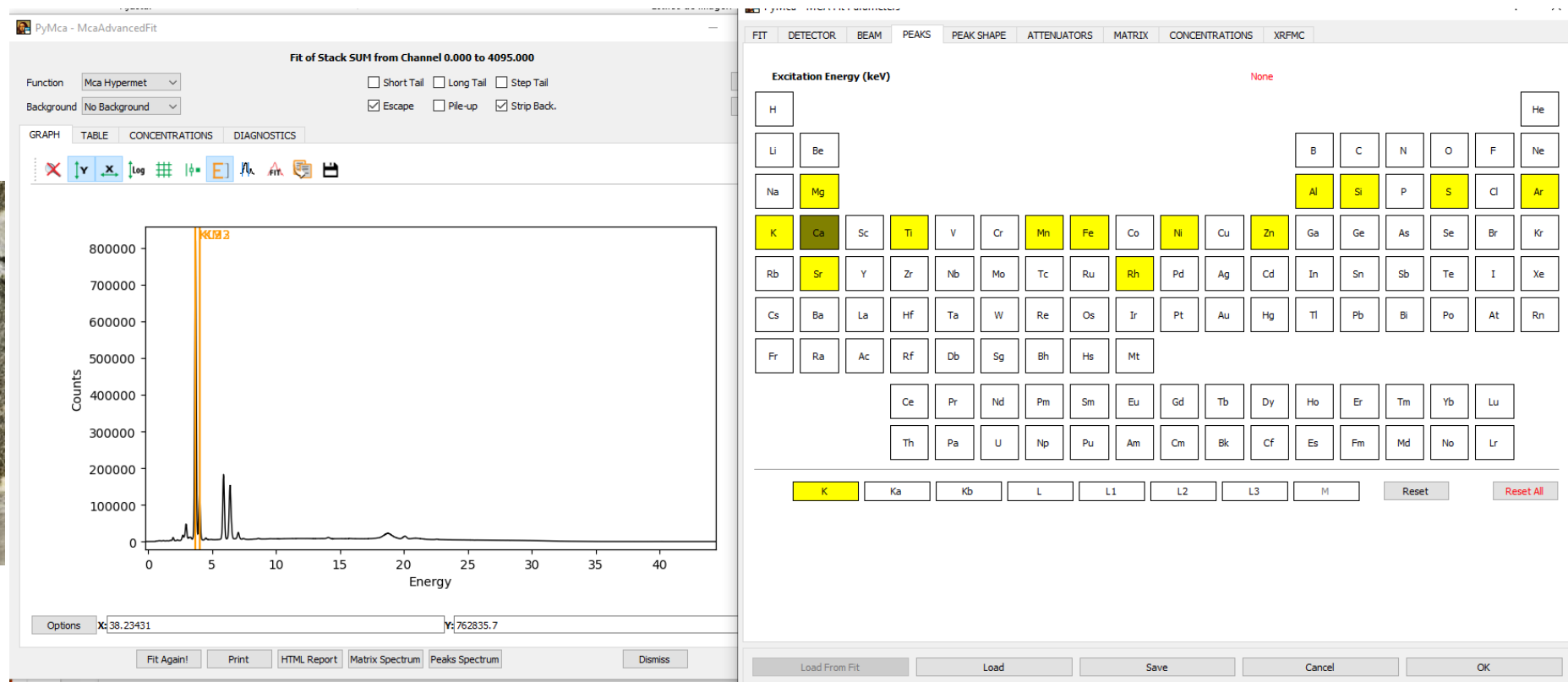
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



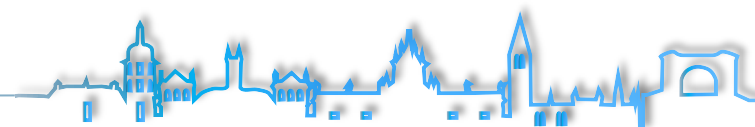
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

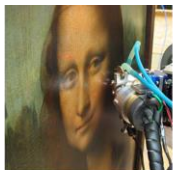


Junta de
Castilla y León





AHMat



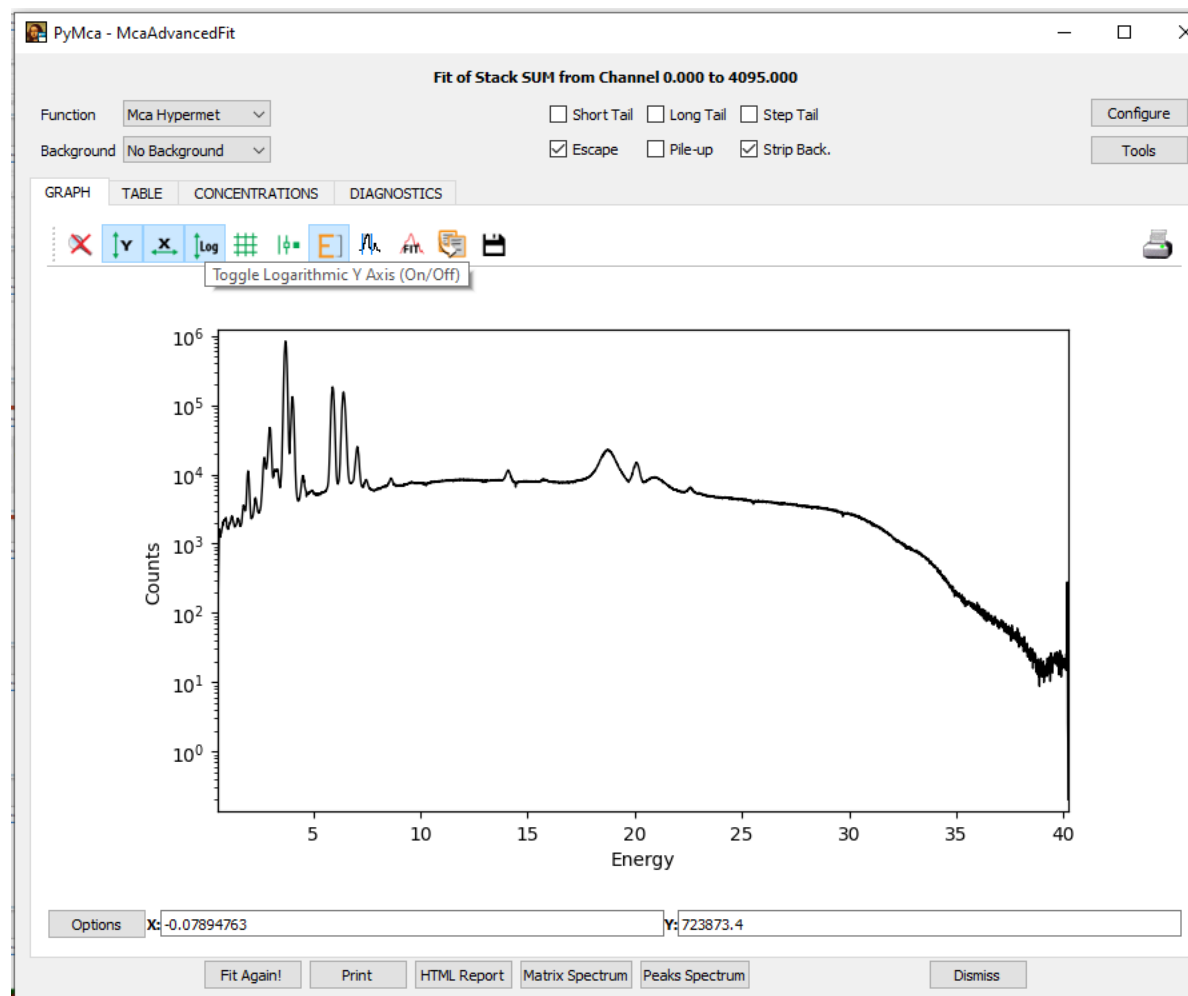
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



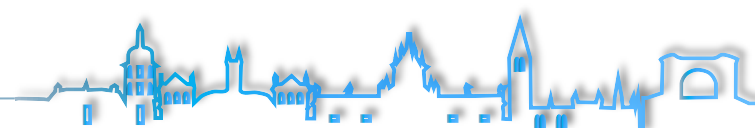
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

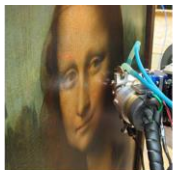


Junta de
Castilla y León





AHMat



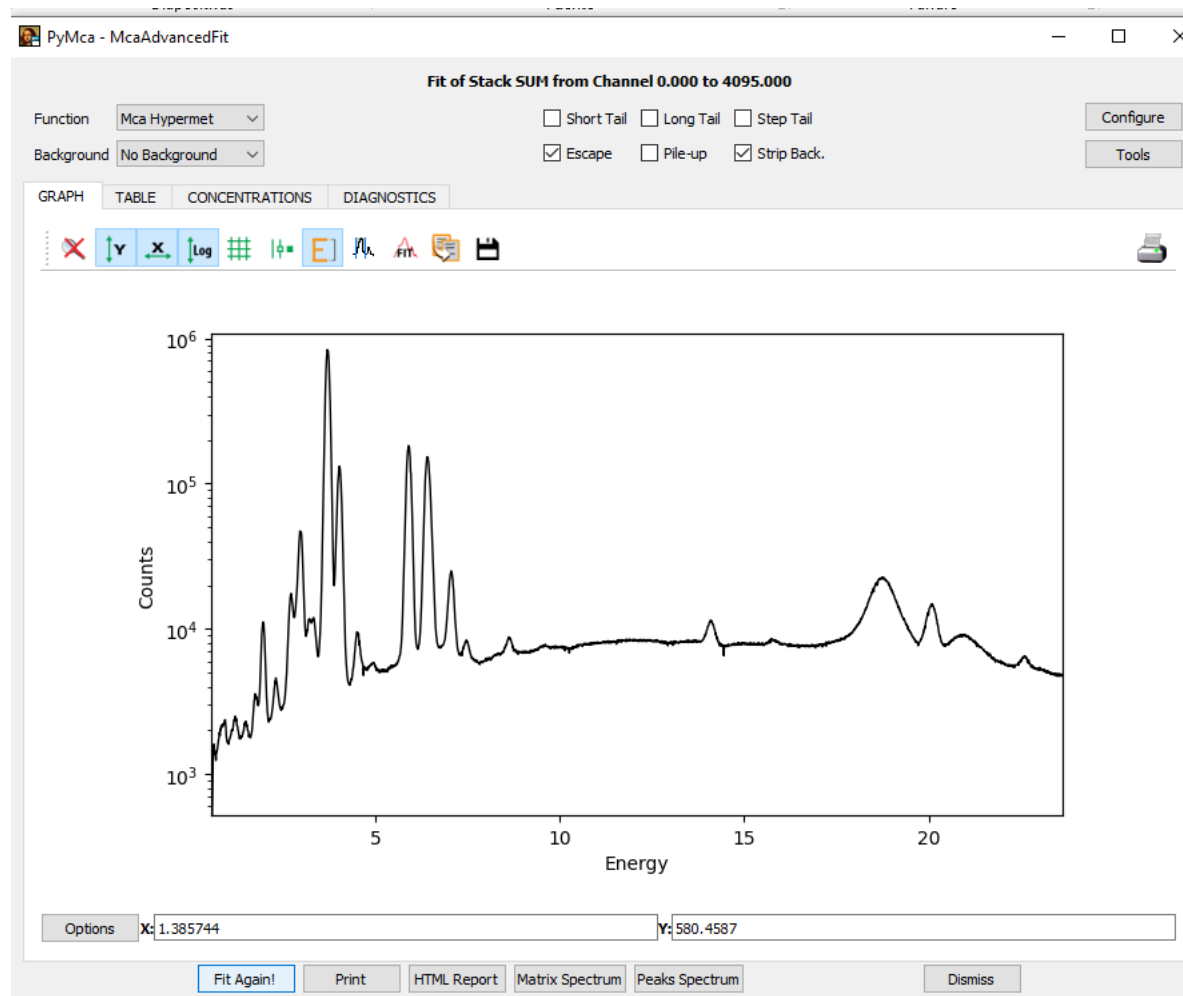
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



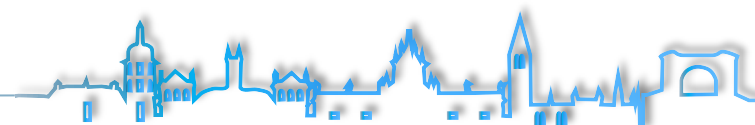
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

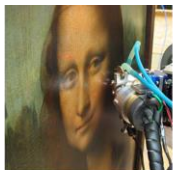


Junta de
Castilla y León





AHMat



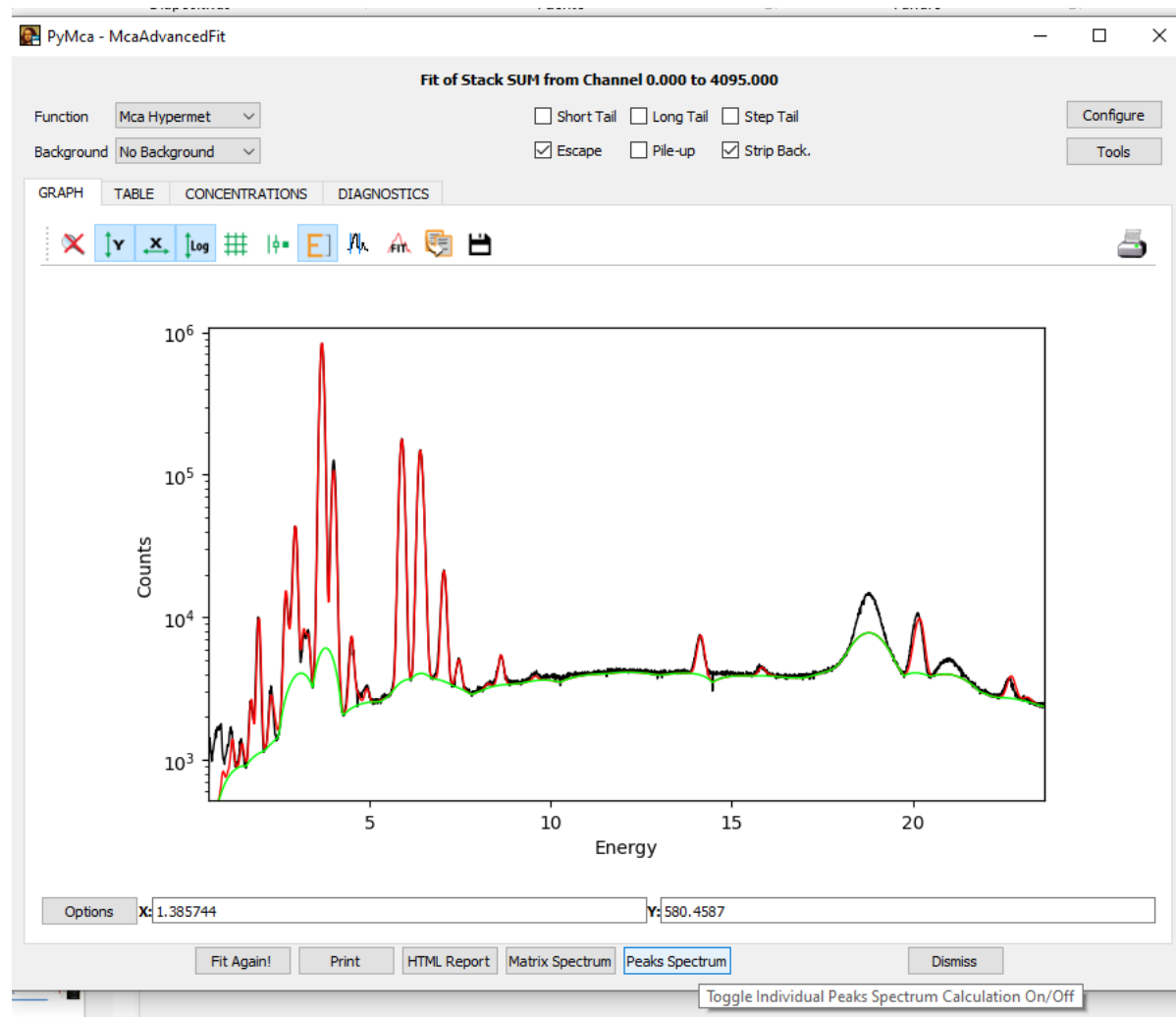
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



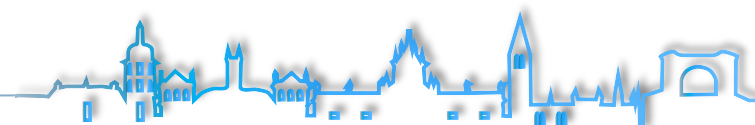
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

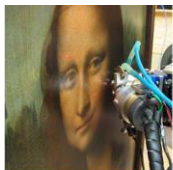


Junta de
Castilla y León





AHMat



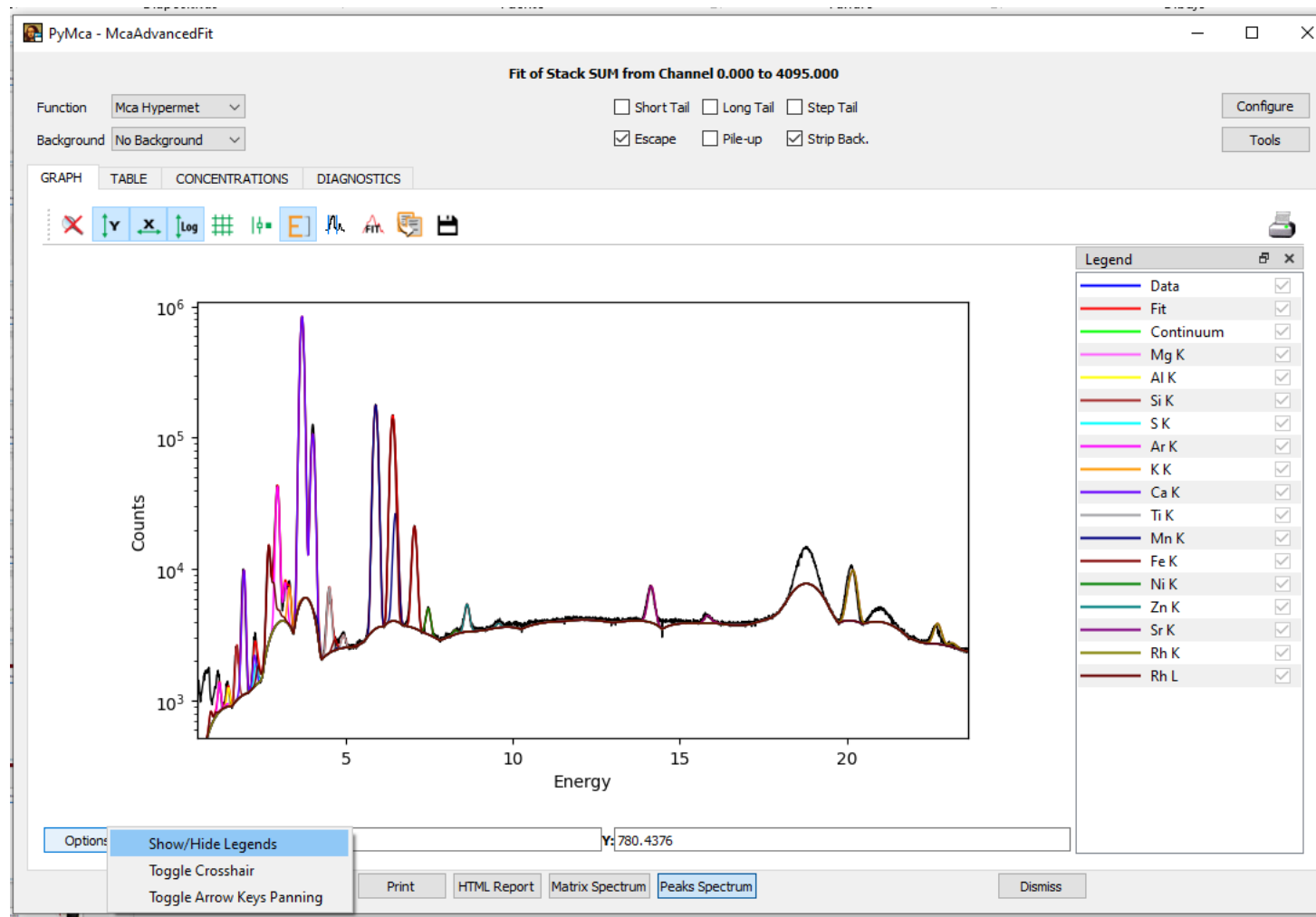
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



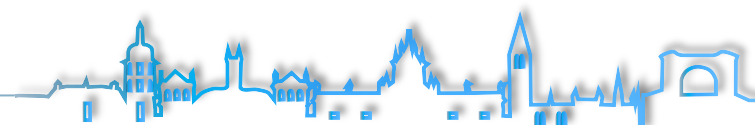
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

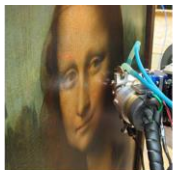


Junta de
Castilla y León





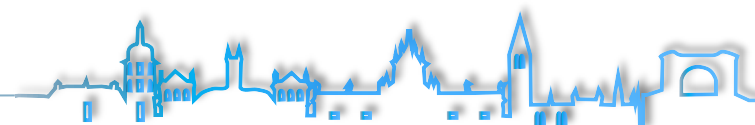
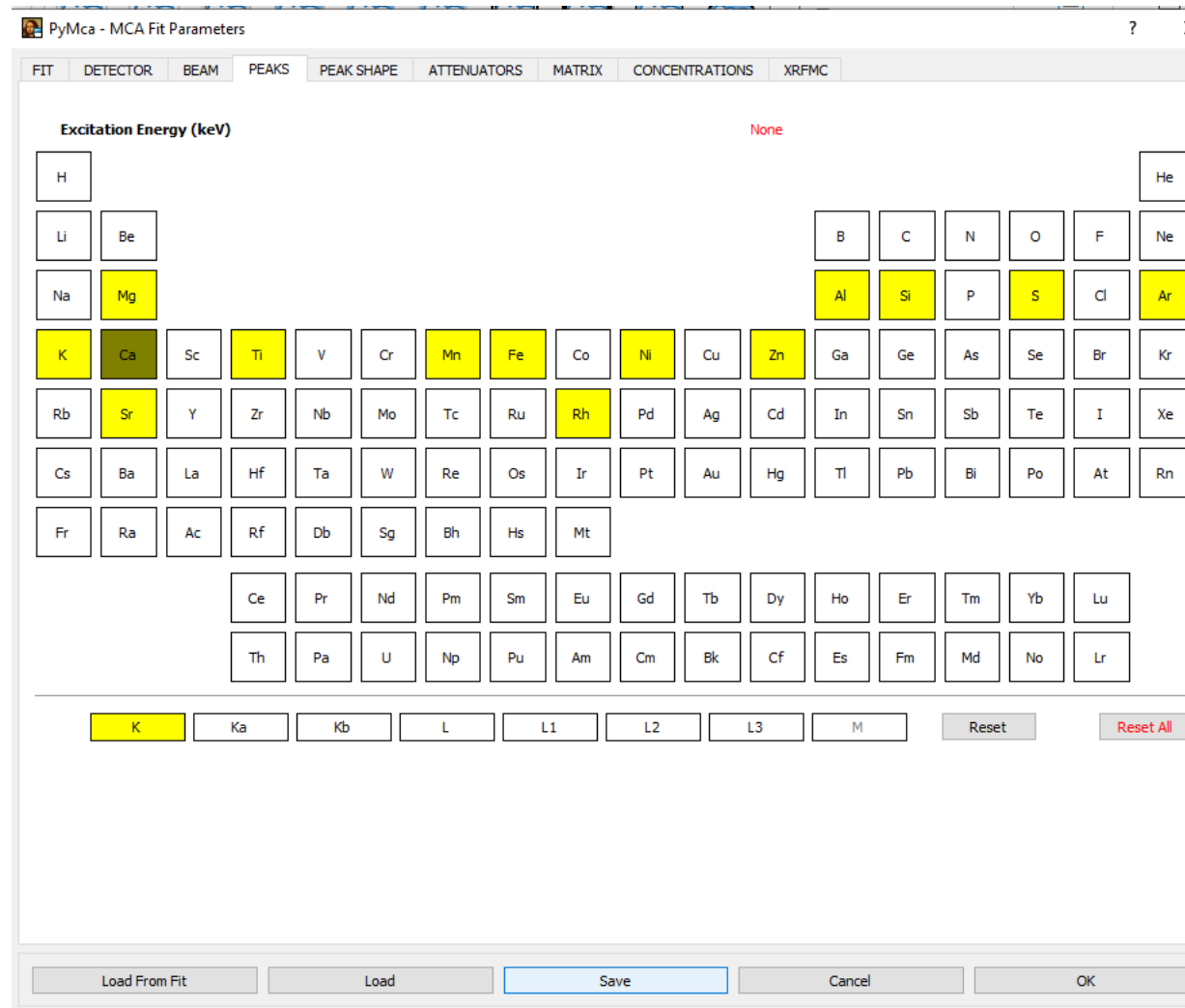
AHMat



PyMca

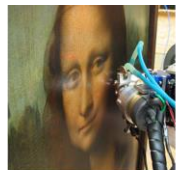


Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales





AHMat



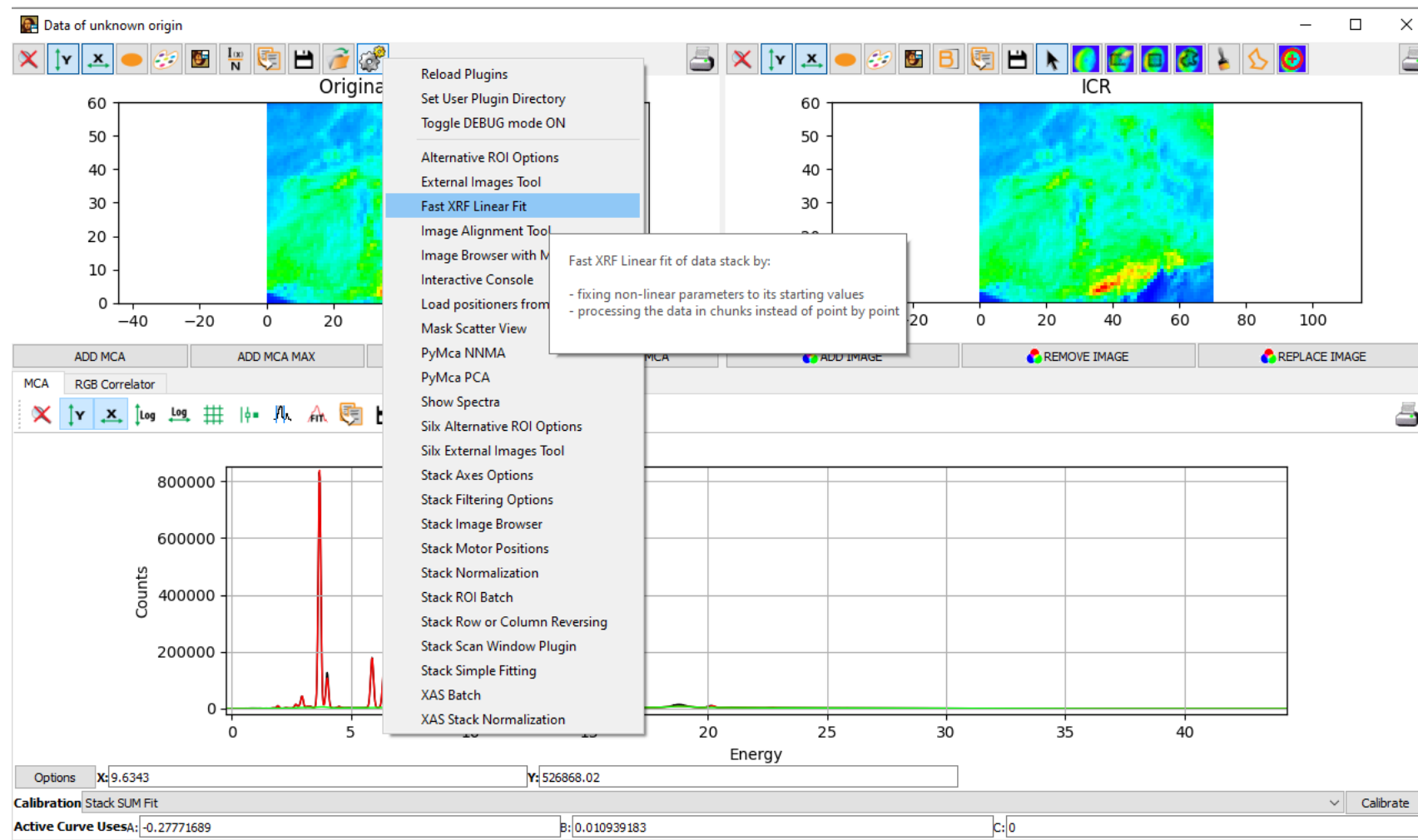
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



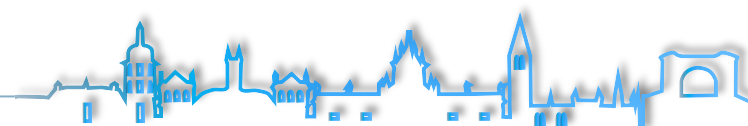
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

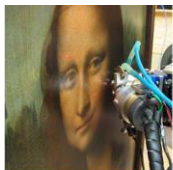


Junta de
Castilla y León





AHMat



PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

Fast XRF Linear Fit Dialog

Fit Configuration File: E:/pinturas_rupestres/mapa_3.cfg Browse

Output dir: E:/pinturas_rupestres/prueba Browse

Output root: IMAGES

Output entry: images

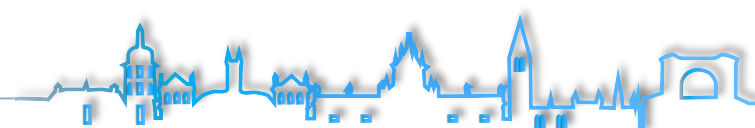
Output process: fast_xrf_fit

Weight policy: ☒ No Weight (Fastest) ☐ Average Weight (Fast) ☐ Individual Weights (slow)

Fit options: ☐ Concentrations ☒ Repeat fit on negative contributions ☐ Diagnostics

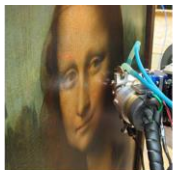
Save options: ☒ HDF5 ☒ EDF ☐ CSV ☐ DAT ☐ TIFF ☒ Overwrite ☐ Multipage

Cancel OK





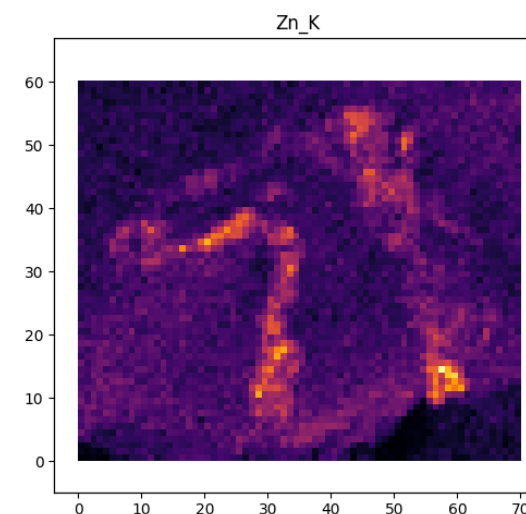
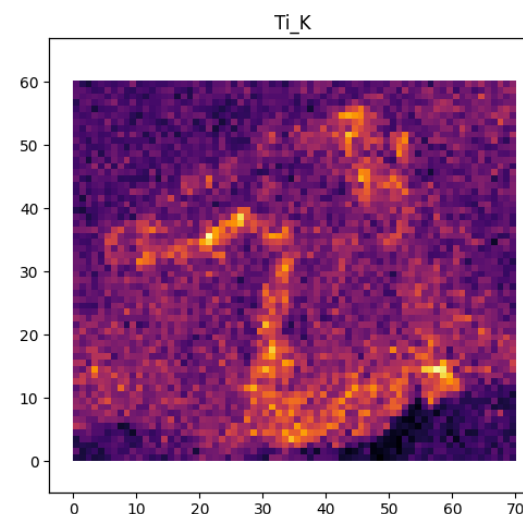
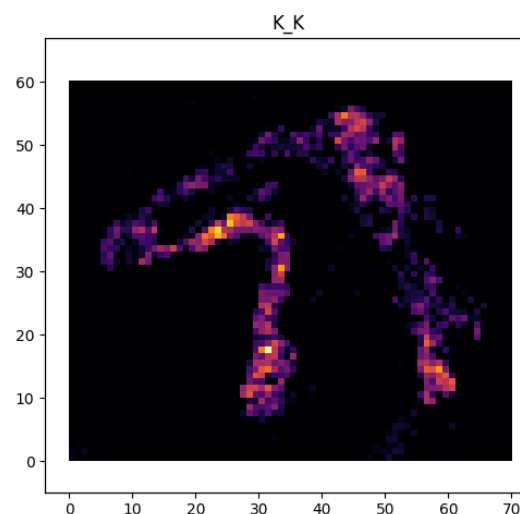
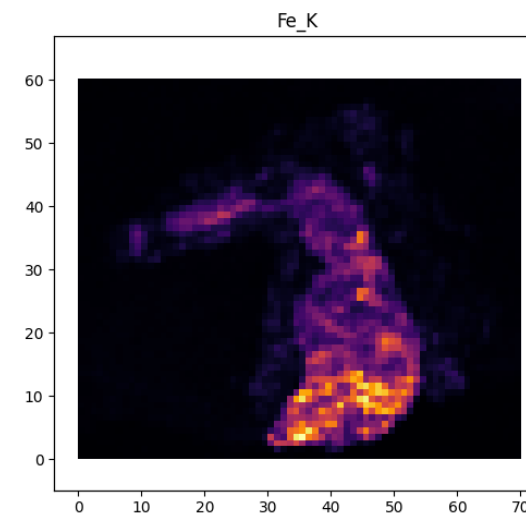
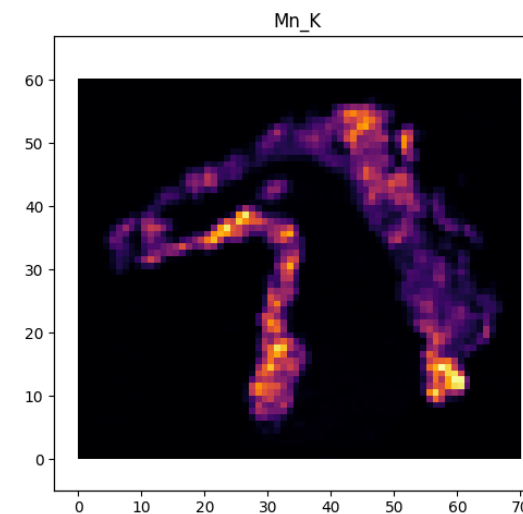
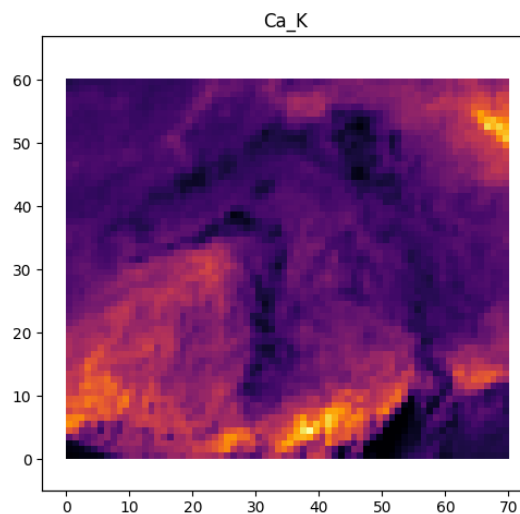
AHMat



PyMca

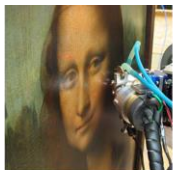


Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales





AHMat



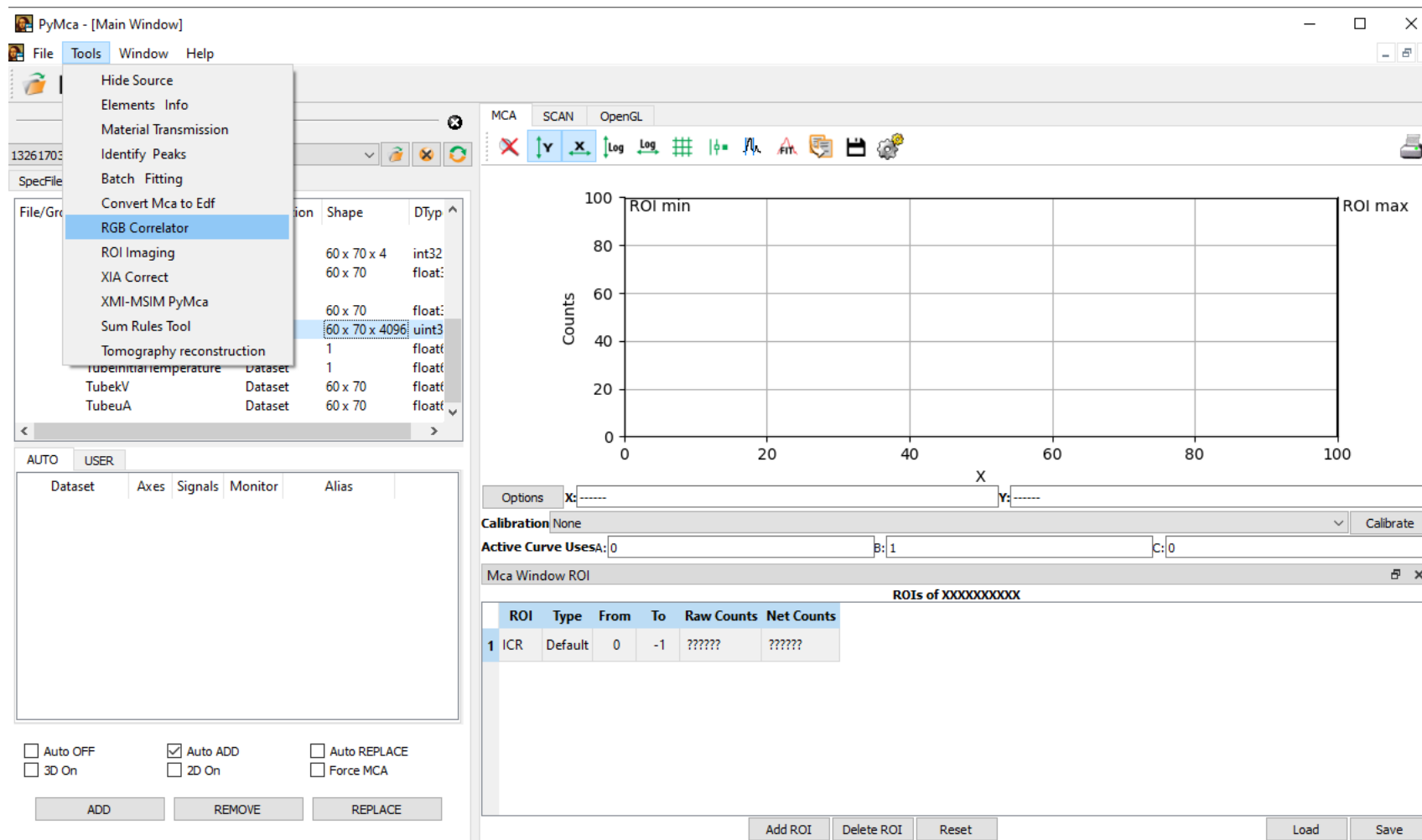
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



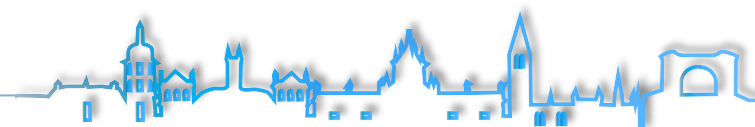
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

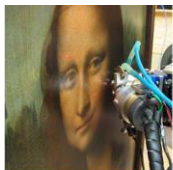


Junta de
Castilla y León





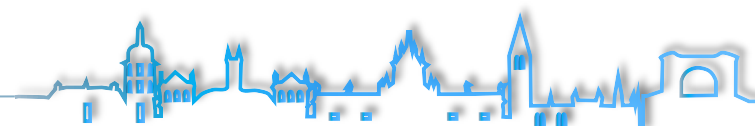
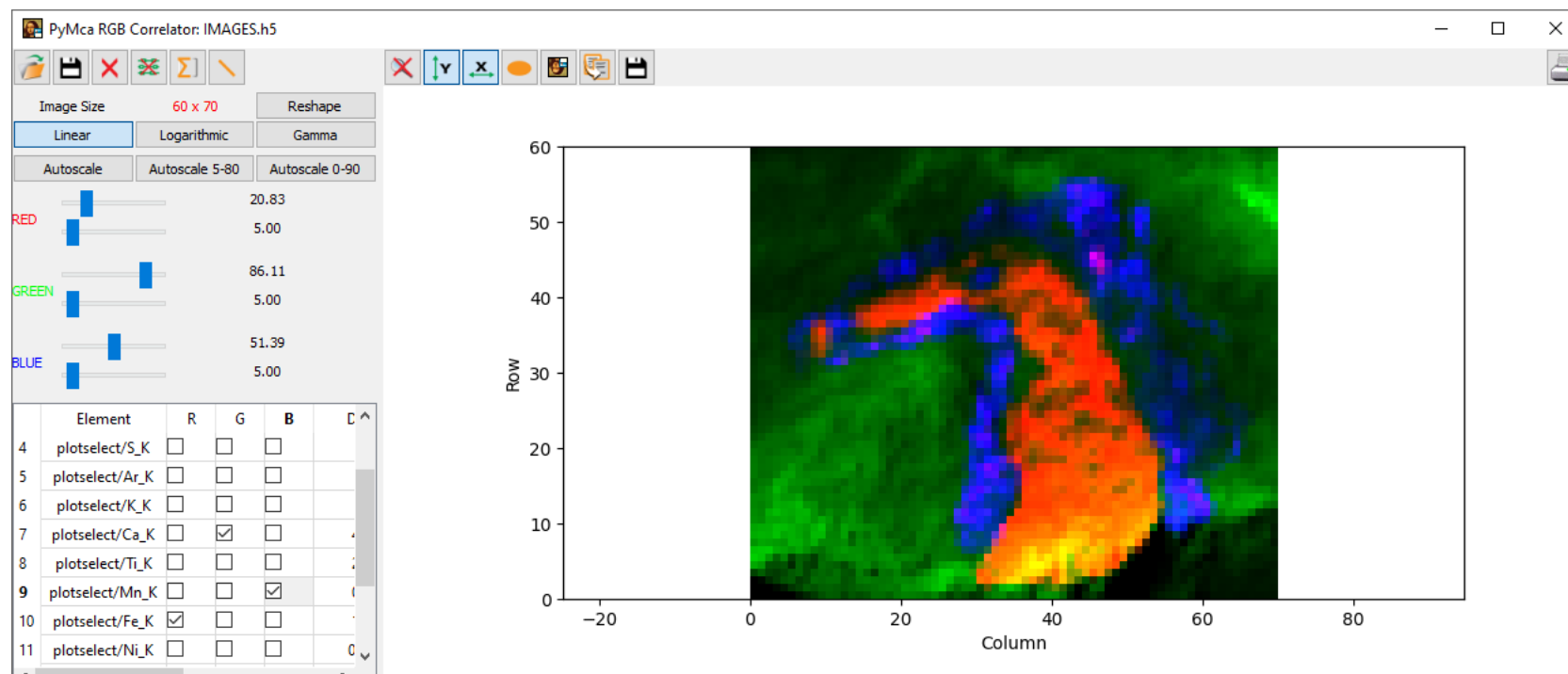
AHMat



PyMca

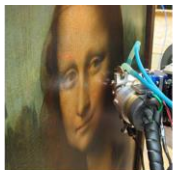


Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales





AHMat



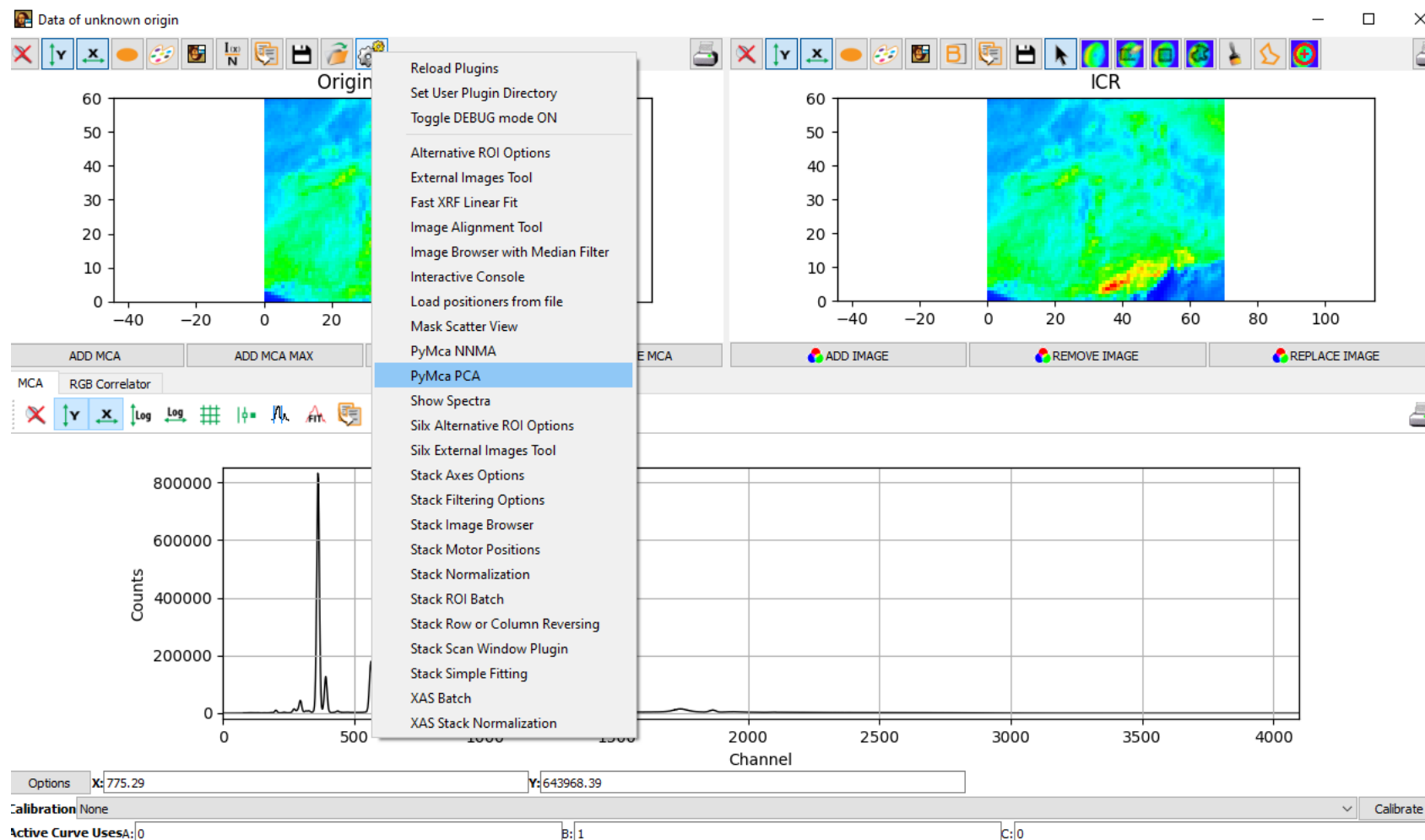
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



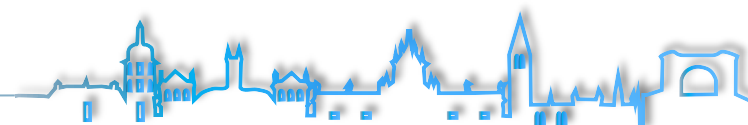
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA

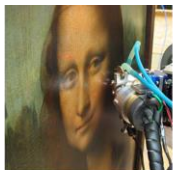


Junta de
Castilla y León





AHMat



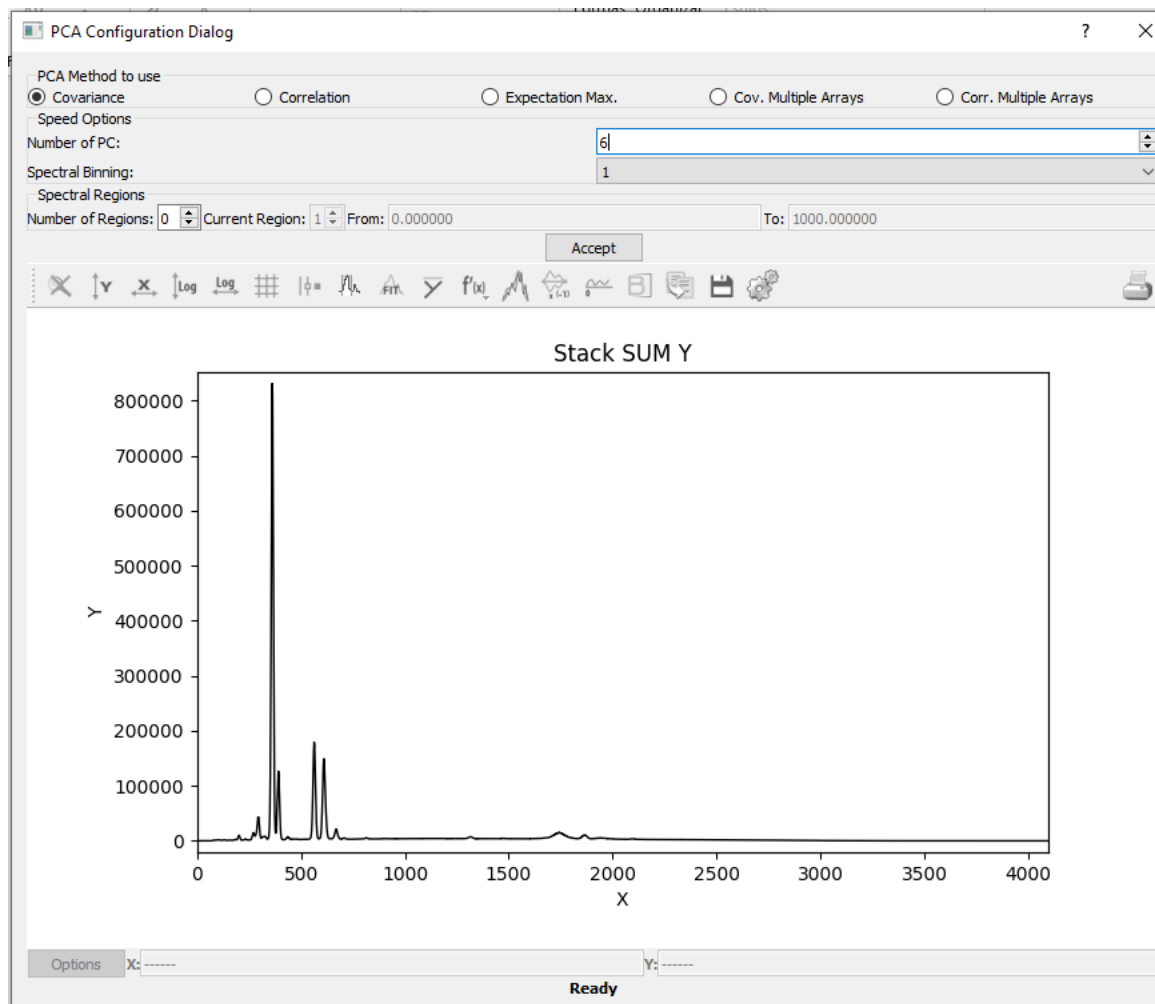
PyMca



Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



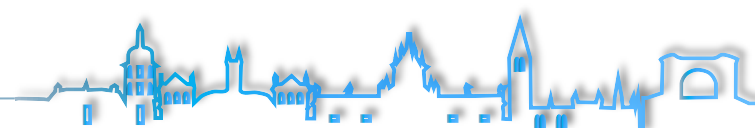
CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



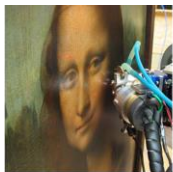


AHMat

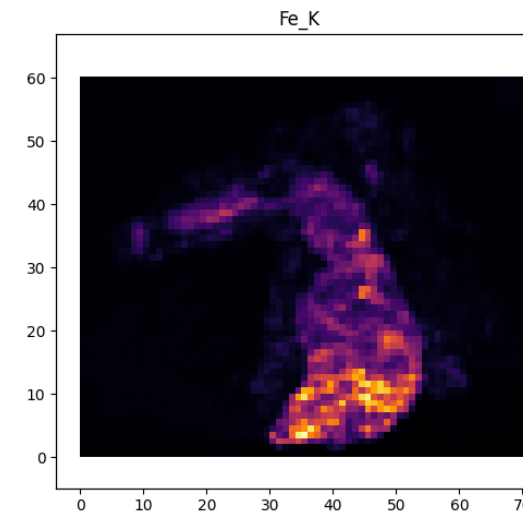
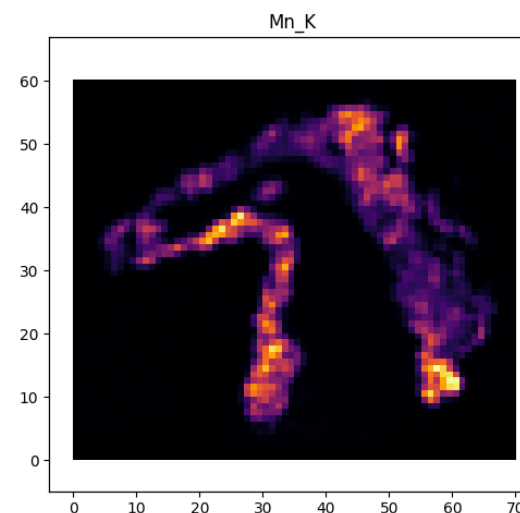
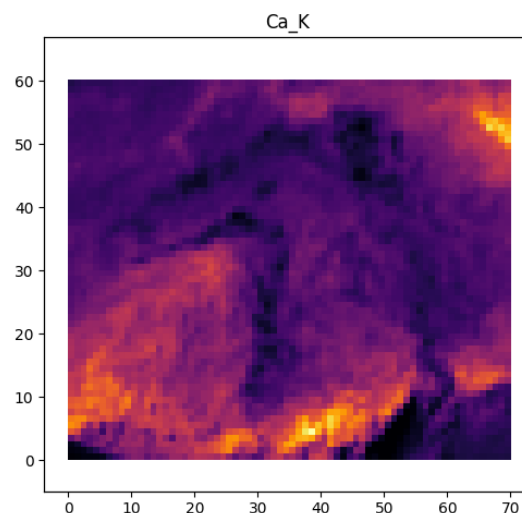
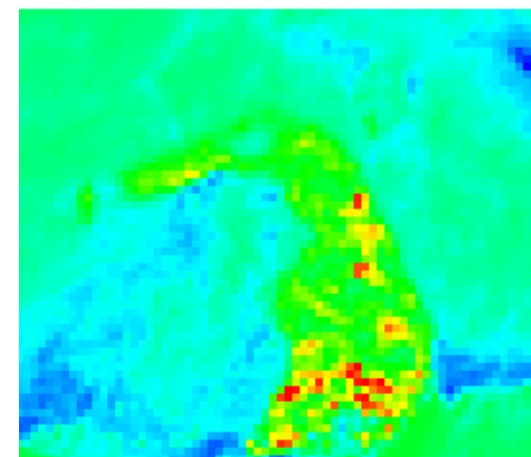
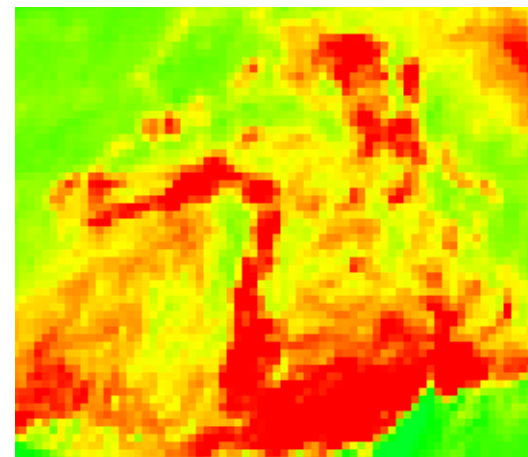
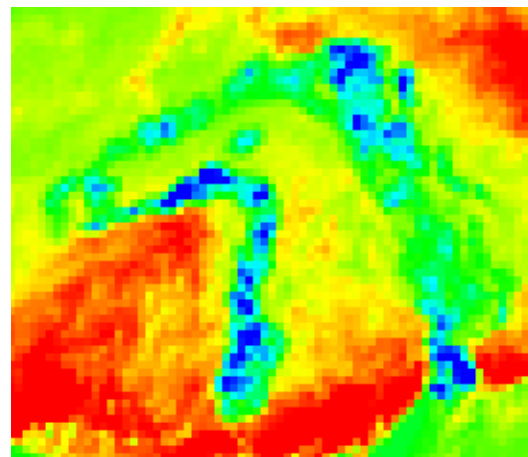
Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales



CENTRO DE
CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN
DE BIENES
CULTURALES DE
CASTILLA Y LEÓN
[CCRBC]



PyMca

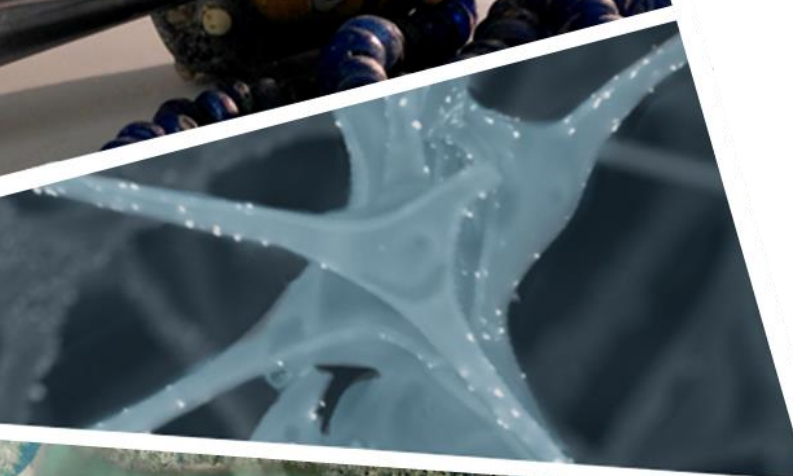


NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León





BioEcoUVa



BioEcoUVa

AHMat

STUDY, PRESERVATION
AND RECOVERY OF HERITAGE

Introducción al trabajo con mapas hiperespectrales

Alberto Plaza Ebrero (Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales)

Suset Barroso Solares y Javier Pinto Sanz (AHMat-UVa)

NOS
IMPULSA



**Junta de
Castilla y León**

