

RECONSTRUCCIÓN DE
GRUPOS ESCULTURALES
USANDO ESCANER 3D.
“GRUPO DE ENEAS”

RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

1. Introducción: Nuestro problema /Objetivos.
 - 1.1 Tecnología aplicada: Escáner Laser 3D por triangulación.
 - 1.2 Objetivo detallado.
 - 1.3 Importancia histórica del Grupo de Eneas.
2. Sistema de escaneado y metodología (Problemática).
 - 2.1 Adquisición de datos.
 - 2.2 Modelado geométrico.
 - 2.3 Integración del color.
3. Modelos digitales.
4. Transferencia del resultado de los historiadores.
Reconstrucción virtual.

RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

I. INTRODUCCIÓN: Nuestro problema /Objetivos.

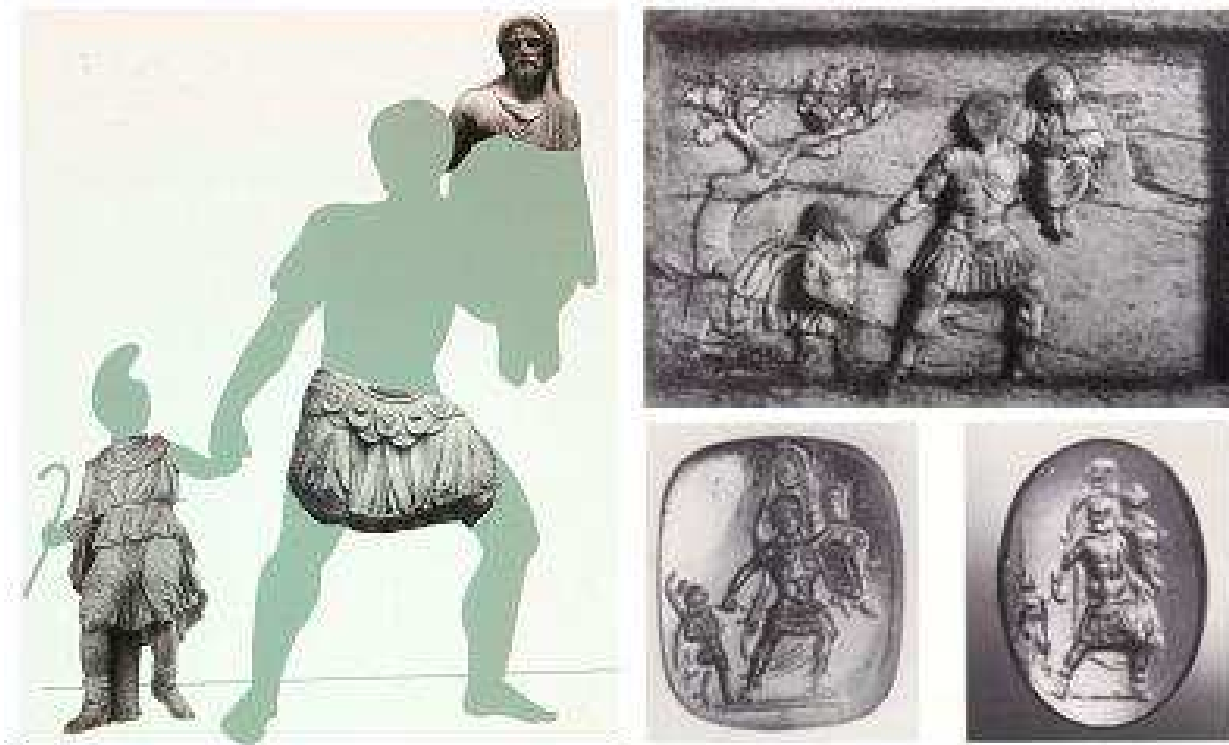
Problema: Puzzle 3D.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

I. Introducción: Nuestro problema /Objetivos.

Objetivo: Con ayuda de un escáner 3D, digitalizar y reconstruir el grupo escultural denominado: “Grupo de Eneas”, en colaboración con MARN.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

1.1 Tecnología aplicada: Escáner Laser 3D

Principal técnica utilizada en la obtención, preservación y archivo de restos arqueológicos.

3 Tipos: por triangulación , tiempo de vuelo y por escaneo de cambio de fase.

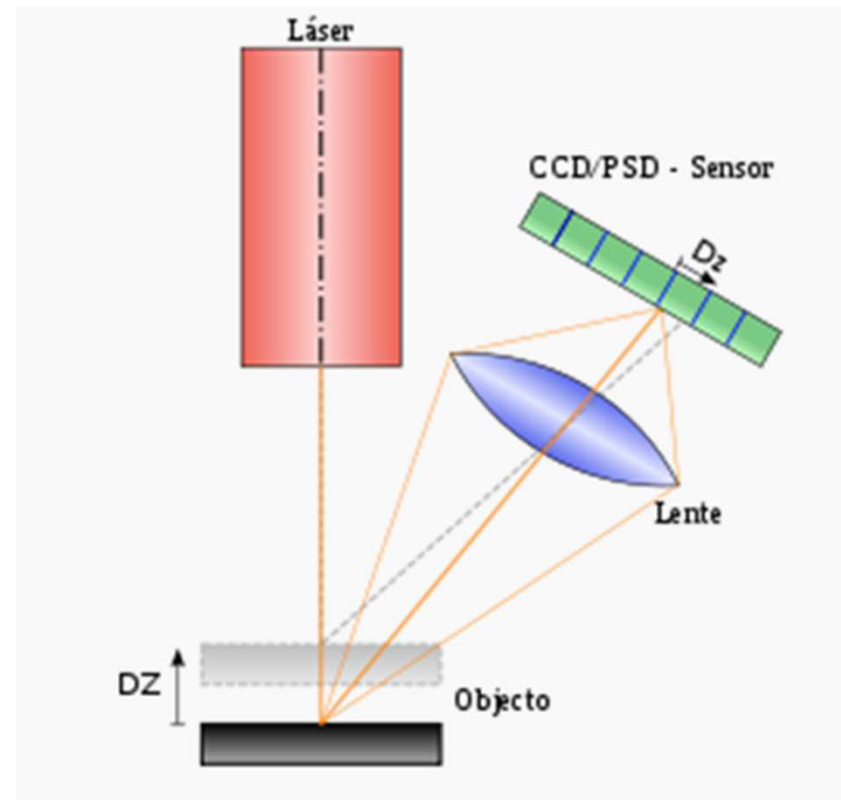
Utilizamos por triangulación.

- ESCANEADO 3D: datos brutos.
- MODELADO 3d: proceso para transformar los datos en el Modelo.

¿Por qué se utilizan los E3D en el campo del patrimonio cultural?

Ej. Doc. Pompeya.

Otras técnica. (Siíia)



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

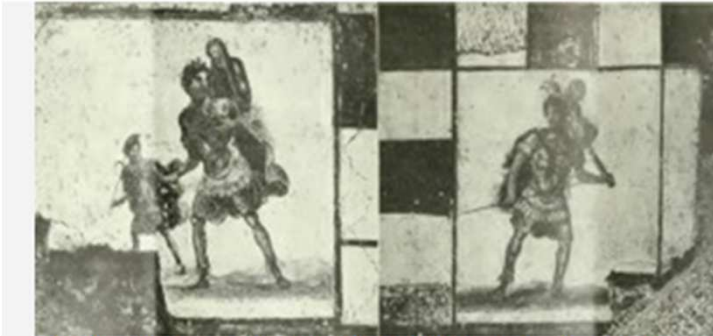
1.1 Objetivo: Adquisición de datos digitales con los que construir un modelo 3D del famoso grupo escultórico conocido como GRUPO DE ENEAS, siendo capaces de asignar la totalidad de los fragmentos a su posición correcta en el modelo virtual. Automatizando con ordenador parte importante de este trabajo. Sobre todo el Análisis del color, textura y forma. PROBLEMÁTICA: en este caso concreto Tenemos 3 piezas grandes y 24 pequeñas.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

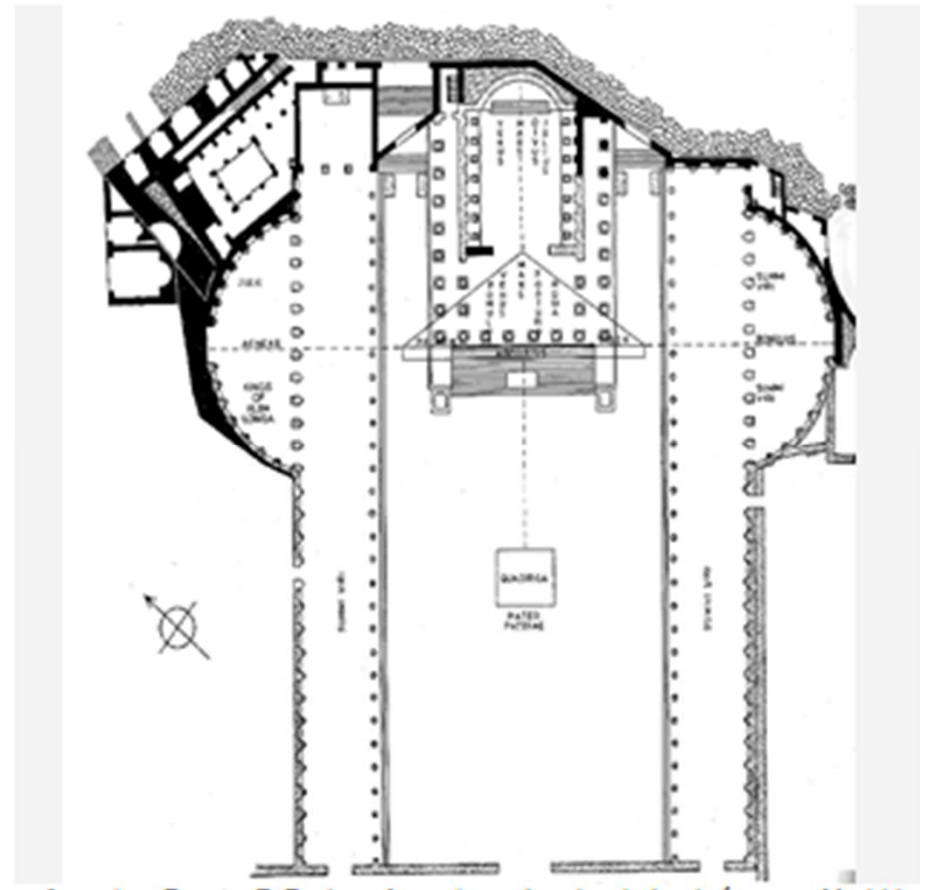
1.3 Importancia histórica del Grupo de Eneas.

- Origen de Roma; Eneas, Rómulo.



Cuadros pintados en una fachada de la [Villa dell'Abbondanza](#), Pompeya. [Fuente](#).

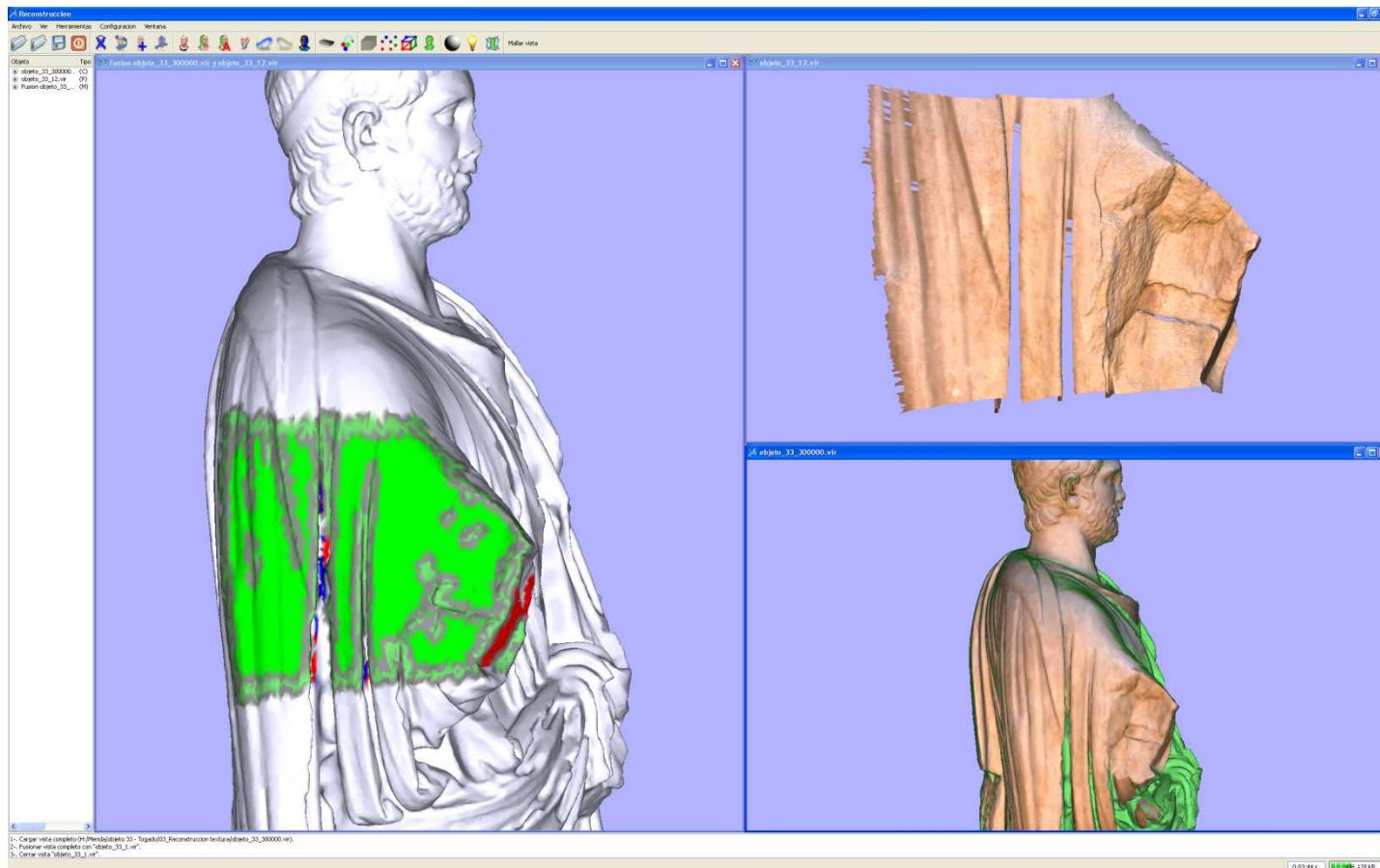
- Foro de Augusto
- Foro de Mérida



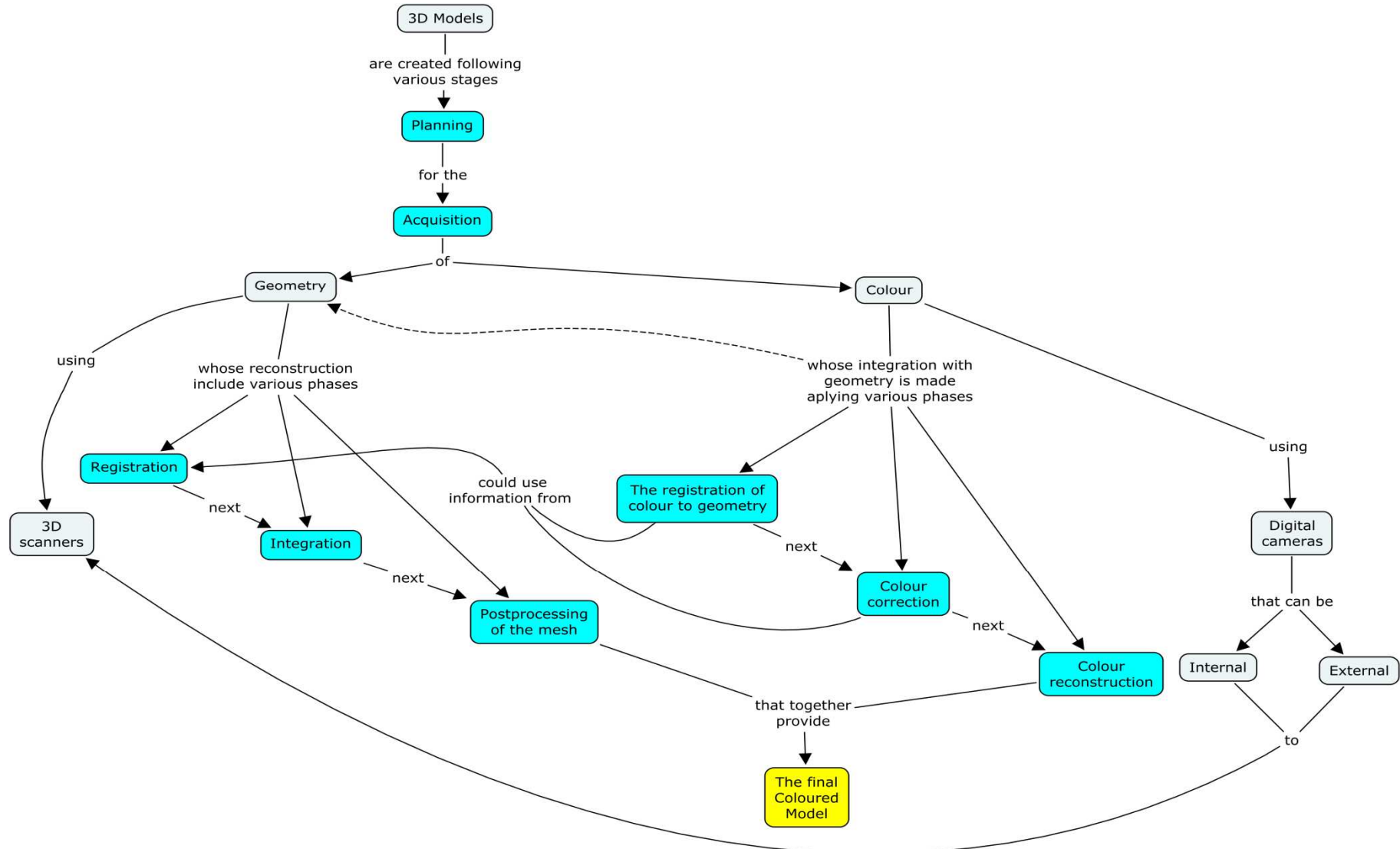
RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

2. SISTEMA DE ESCANEADO Y METODOLOGÍA.

Problemas de la digitalización de esculturas romanas: ropas, material, cant. Información.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

2. 1. Adquisición de datos: Minolta Vivid 910

Figure 5. The Anchises fragment being lifted with a crane to turn it the other way around so we could scan the back area.



Figure 6. Moment of the scanning of Ascanius in the MNAR. The picture shows the lighting system used and the scanner mounted on a dolly.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

2. 1. Adquisición de datos:

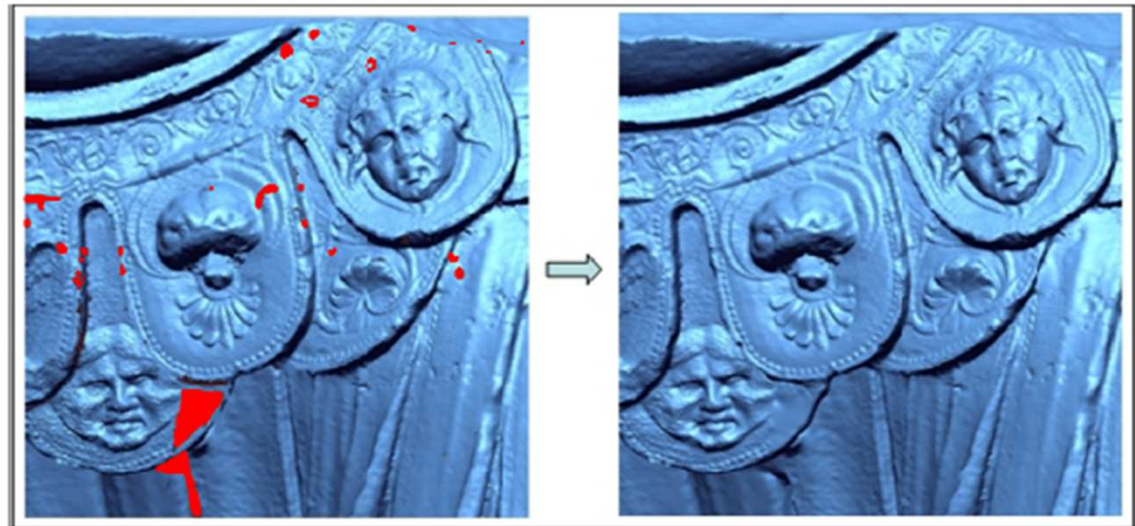
Table 1. Details of the data acquisition stage.

| Sculpture | Lens (focal) (mm) | Distance (cm) | Area (cm ²) |
|-------------|-------------------|---------------|-------------------------|
| Aeneas | Middle (14) | 70–100 | 26 × 16 |
| Aeneas belt | Tele (25) | 70–90 | 11 × 8 |
| Anchises | Middle (14) | 90–120 | 30 × 20 |
| Ascanius | Wide (8) | 70–100 | 45 × 35 |

2. 2. Modelado Geométrico:

- Sistema de referencia común.
- Fusión (1 malla).
- Corrección de errores.

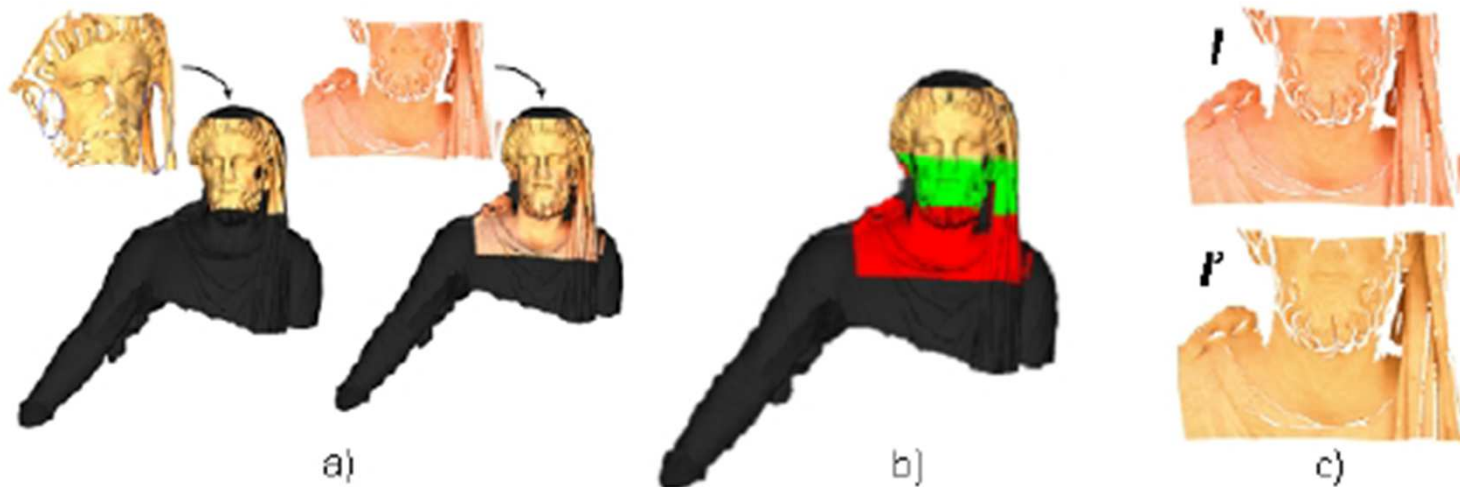
Figure 7. Details of the results of the hole-filling technique put into practice on the Aeneas belt.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

2. 3. Integración del color:

Figure 8. (a) Sequential procedure: Partial colour mapping superimposed onto the geometrical model. (b) The entire geometrical model with the intersection region in green. (c) The view to be merged before and after the initial correction.



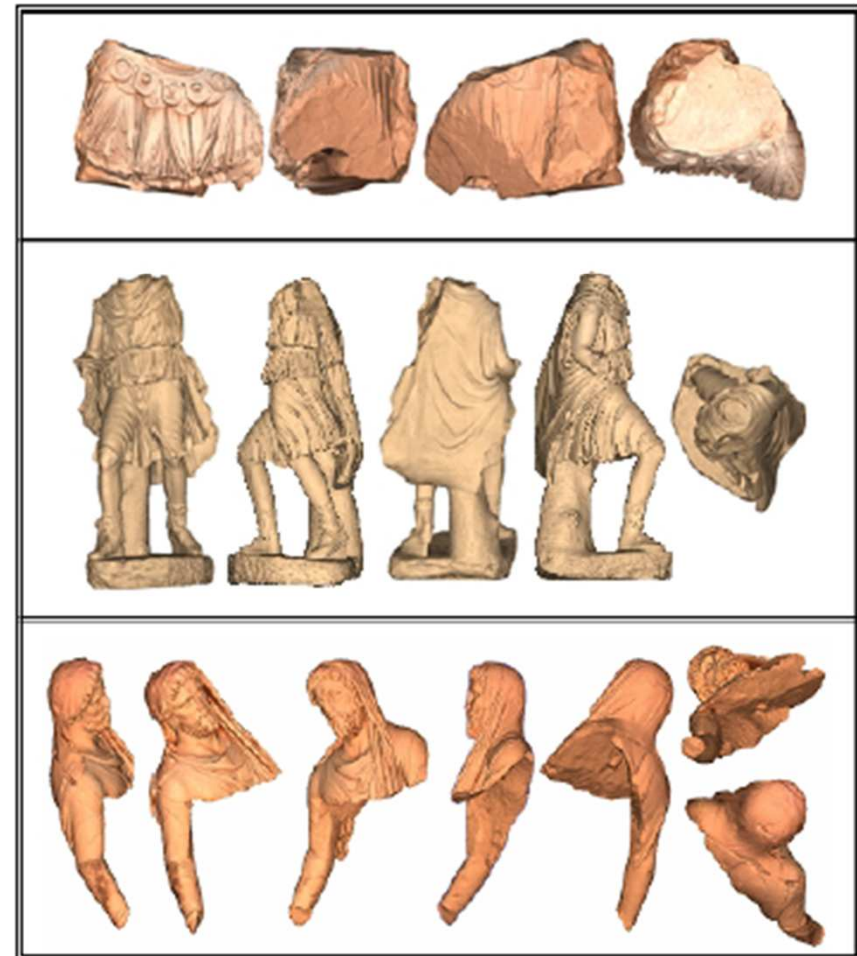
RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

3. MODELOS DIGITALES.

Table 2. Data for the geometrical models of the three big pieces.

| Sculpture | Views | Nodes max. | Memory Size (MB) | Surface (m ²) | Volume (m ³) |
|-----------|-------|------------|------------------|---------------------------|--------------------------|
| Aeneas | 183 | 600,253 | 27.6 | 2.1331 | 0.168978 |
| Anchises | 129 | 1,624,000 | 55.4 | 1.0297 | 0.033755 |
| Ascanius | 165 | 742,786 | 29 | 3.1822 | 0.125176 |

Figure 10. Final models for the three biggest pieces.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

3. MODELOS DIGITALES.

Figure 11. Final models for the small fragments.

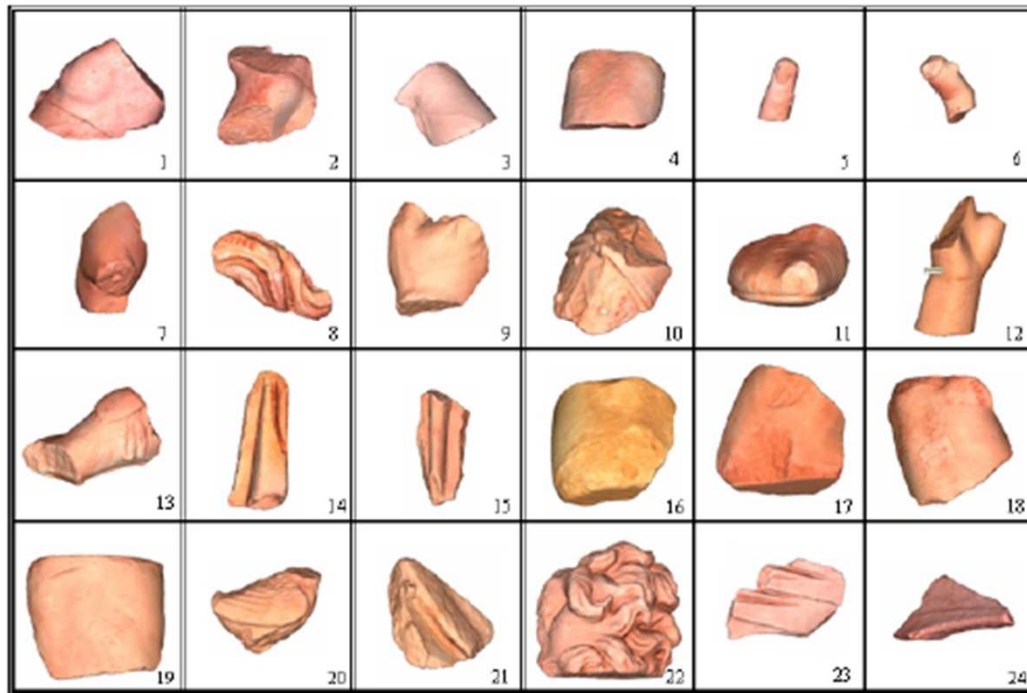


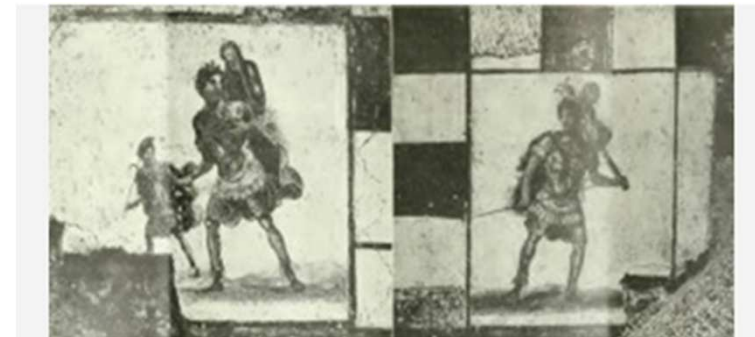
Table 3. Data for the geometrical models of the small fragments.

| # | Views | Faces max. | Memory Size (MB) | Surface (cm ²) | Volume (cm ³) | Faces/mm ² |
|----|-------|------------|------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | 10 | 877,206 | 71 | 1,465.51 | 3,714.57 | 5.98 |
| 2 | 12 | 422,240 | 34 | 502.82 | 723.71 | 8.39 |
| 3 | 12 | 242,924 | 19.3 | 489.41 | 626.18 | 4.96 |
| 4 | 8 | 234,214 | 18.6 | 525.73 | 762.51 | 4.45 |
| 5 | 10 | 16,102 | 18.6 | 34.1 | 13.7 | 4.72 |
| 6 | 12 | 37,536 | 2.09 | 61.32 | 31.87 | 6.12 |
| 7 | 12 | 66,716 | 5.22 | 79.25 | 112.18 | 8.41 |
| 8 | 12 | 87,494 | 3.82 | 126.26 | 75.64 | 6.92 |
| 9 | 9 | 431,162 | 34.7 | 604.82 | 1,026.46 | 7.12 |
| 10 | 15 | 172,308 | 13.6 | 254 | 231.33 | 6.78 |
| 11 | 12 | 127,842 | 10 | 190.9 | 192.32 | 6.69 |
| 12 | 11 | 371,010 | 29.8 | 568.73 | 859.24 | 6.52 |
| 13 | 11 | 353,144 | 18.3 | 517.94 | 821.4 | 6.81 |
| 14 | 8 | 166,050 | 13 | 273.52 | 171.21 | 6.07 |
| 15 | 12 | 88,618 | 6.96 | 148.02 | 88.54 | 5.983 |
| 16 | 12 | 265,082 | 21.1 | 408.11 | 556.48 | 6.49 |
| 17 | 12 | 187,728 | 14.8 | 283.9 | 301.1 | 6.61 |
| 18 | 12 | 310,264 | 24.8 | 443 | 556.27 | 7.00 |
| 19 | 12 | 308,132 | 24.6 | 451.54 | 573.52 | 6.8 |
| 20 | 12 | 310,264 | 6.30 | 132.28 | 143.37 | 23.45 |
| 21 | 15 | 99,562 | 7.84 | 167.88 | 118.58 | 5.93 |
| 22 | 18 | 689,666 | 56 | 1,412.67 | 2,677.16 | 4.88 |
| 23 | 11 | 270,430 | 21.9 | 535.33 | 421.05 | 5.054 |
| 24 | 7 | 384,016 | 30.9 | 910.57 | 971.08 | 4.21 |

RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

4. TRANSFERENCIA DEL RESULTADO DE LOS HISTORIADORES.

4. 1. Reconstrucción Virtual; resolver el puzzle 3D. Hombre.



Cuadros pintados en una fachada de la Via dell'Abbondanza, Pompeya. [Fuente.](#)

RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

4. TRANSFERENCIA DEL RESULTADO DE LOS HISTORIADORES.

4. 1. Reconstrucción Virtual; resolver el puzzle 3D. Ordenador.

Figure 13. (a) Elemental structure of the model proposed including essential parts of the body and the relationship graph. (b) Models of some parts of the characters scaled to real size.

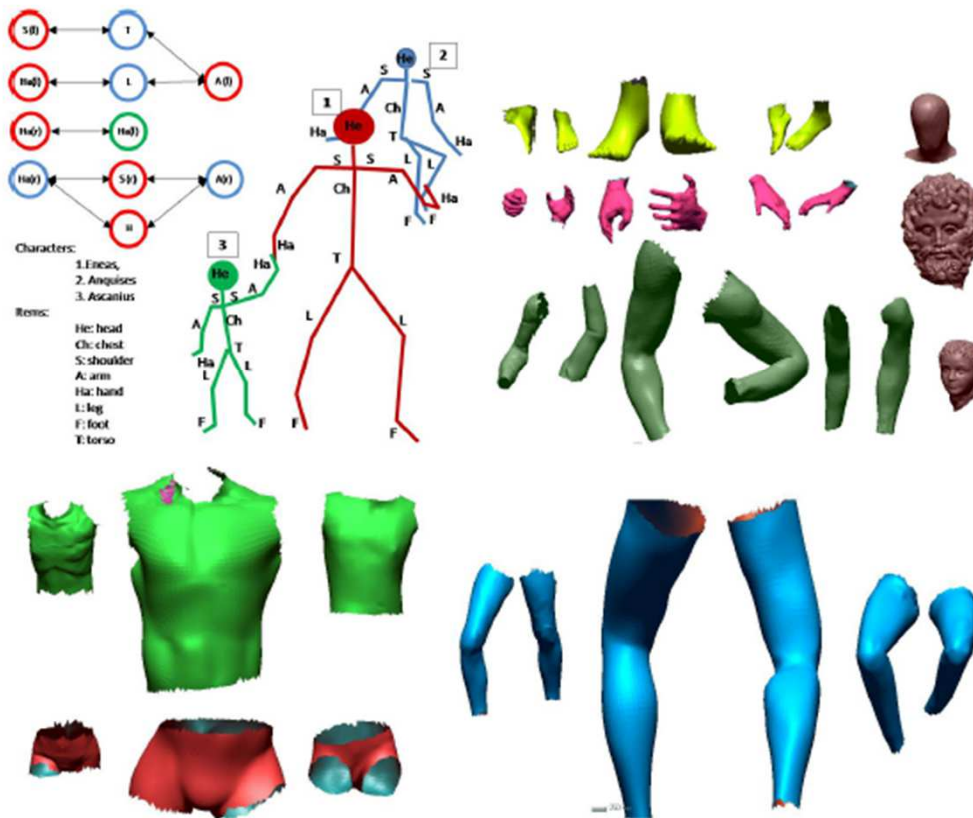
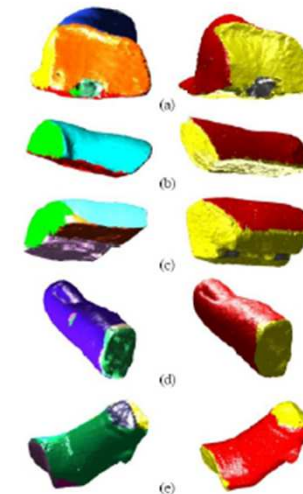


Figure 14. Results of the segmentation and characterization algorithm for five pieces (a) to (e). **Left:** The faces extracted after the 3D segmentation phase in different colors. **Right:** The original faces of the fragments are shown in red. The yellow zones are fractured parts.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”

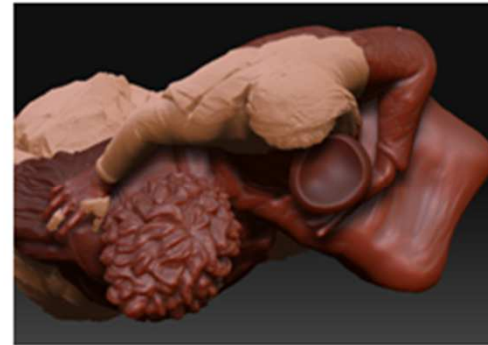
4. TRANSFERENCIA DEL RESULTADO DE LOS HISTORIADORES.

Reconstrucción Virtual; resolver el puzzle 3D. Refinamiento final.

Figure 1. Virtual restitution proposed in Section 4.1. **Left:** Placement of the 30 recovered fragments. **Right:** the fragments in their proposed position integrated on a virtual model of the masterpiece.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"

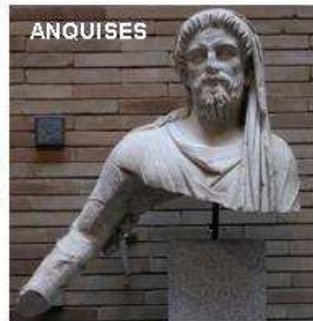


Figure 16. Rendered representation of our proposal for the Roman masterpiece called Aeneas Group.



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. “GRUPO DE ENEAS”



RECONSTRUCCIÓN DE GRUPOS ESCULTURALES USANDO ESCANER 3D. "GRUPO DE ENEAS"



ESCULTURA IMPRESA POR IMPRESORA 3D

FIN

GRACIAS.

TODA ESTA DOCUMENTACIÓN HA SIDO CEDIDA POR PILAR MERCHAN.