

Trabajo de Fin de Máster la ESCRBC en la especialidad de
“Proyectos y organización profesional”

REINTEGRACIÓN MEDIANTE DIGITALIZACIÓN Y MODELADO 3D DE UNA CERÁMICA EGIPCIA DEL PERIODO DE AMEN-HOTEP III



Alumna: Virginia Monge Nager

Tutor: Ángel Gea García

Co-Tutor: Francisco J. Martín Valentín

Institución colaboradora: Instituto de Estudios del Antiguo Egipto.

Curso: 2021/2022

AGRADECIMIENTOS:

A mi tutor, Ángel Gea, por la paciencia y los correos en fin de semana. A Francisco J. Martín Valentín y Teresa Bedman, directores del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy, por valorar mi trabajo y permitirme hacer la intervención y estudio de esta pieza tan especial. A Blanca Puerta y Lamboo Salem, mis compañeros restauradores en Lúxor. A Mario Méndez por facilitarme bibliografía específica. A Salvador Naranjo, por su paciencia y su ayuda en el procesado del Modelo 3D. Y al profesor Esteban Martínez por resolver todas mis dudas de Blender.

¡Gracias a todos!

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	4
3.1. Criterios de restauración	4
3.2. “Arqueología virtual”	6
4. CONTEXTUALIZACIÓN	8
4.1. Contexto histórico	8
4.1.1. Imperio Nuevo y la Dinastía XVIII	8
4.1.2. Amen-Hotep III	9
4.1.3. El “Jubileo real” o <i>Heb-sed</i>	10
4.1.4. Los jubileos de Amen-Hotep III	14
4.2. Contexto arqueológico	16
4.2.1. Visir Amen-Hotep Huy	16
4.2.2. La Tumba AT Nº -28-	17
4.2.3. Cerámica azul para el “Jubileo real”	20
4.2.4. Localización de los fragmentos	21
5. IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA	21
5.1. Descripción	21
5.1.1. Morfología	21
5.1.2. Decoración	22
5.1.3. Técnica de fabricación	24
5.1.4. Tipología	25
5.2. Estado de conservación	26
5.2.1. Agentes de deterioro	27
5.2.1.1. Agentes intrínsecos	27
5.2.1.2. Agentes extrínsecos	28
5.2.2. Mecanismos de degradación	29
5.2.3. Patologías	30
5.3. Intervención	32

6. METODOLOGÍA.....	36
6.1. Investigación de las piezas.....	36
6.1.1. Bibliografía específica.....	36
6.1.2. Piezas de Museo.....	40
6.1.3. Malkata, nuevos descubrimientos.....	49
6.2. Digitalización tridimensional.....	52
6.3. Modelado 3D.....	53
6.3.1. Perfil.....	53
6.3.2. Decoración.....	58
7. RESULTADOS.....	58
8. CONCLUSIONES.....	78
- REFERENCIAS.....	81
- BIBLIOGRAFÍA.....	85
- REFERENCIAS DE IMÁGENES.....	87
ANEXOS.....	91
- ANEXO I: LÁMINAS CERÁMICAS.....	92
- ANEXO II: POSTER.....	101

1. INTRODUCCIÓN

La introducción de las nuevas tecnologías en el contexto del patrimonio cultural es un hecho cada vez más presente. Dando lugar a nuevos términos, como el de la “arqueología virtual” que se define como «la disciplina científica que tiene por objeto la investigación y el desarrollo de formas de aplicación de la visualización asistida por ordenador a la gestión integral del patrimonio arqueológico» (ICOMOS, 2017). Gracias a los avances tecnológicos tanto de metodologías, como de equipos y softwares, ahora las técnicas 3D están al alcance de más personas. Esto ayuda a que la difusión del patrimonio arqueológico llegue a más gente, para concienciar a la sociedad de la importancia de conservar y proteger este patrimonio, ya que es una fuente histórica para el conocimiento del pasado de la humanidad (ICOMOS, 2017).

En este trabajo voy a aplicar los principios de esta nueva forma de documentación digital para realizar el modelo 3D de un fragmento cerámico egipcio y su reintegración volumétrica mediante una “restauración virtual”.

El fragmento cerámico es una pieza hallada en el yacimiento del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy en Lúxor (Egipto), del Instituto de Estudios del Antiguo Egipto, dirigido por Francisco J. Martín Valentín y Teresa Bedman. Se trata de una cerámica muy característica del periodo de Amen-Hotep III, utilizada en las ceremonias y rituales de su fiesta jubilar o *Heb-Sed*.

A este fragmento cerámico se le va a realizar una reintegración volumétrica mediante modelado 3D, como una propuesta de intervención no invasiva, dentro de los parámetros de mínima intervención, totalmente reversible y evitando así la realización de un “falso histórico”. En este caso, consideramos “falso histórico” a la incorporación de elementos a una pieza original sin tener la certeza de que esos añadidos hubieran sido así o no. Ya que, como veremos más adelante, un fragmento con un perfil incompleto puede tener varias posibles reintegraciones. Gracias a la investigación previa, la fotogrametría y el modelado digital con Blender® 3.0.1., obtendremos varias posibles reintegraciones, tanto volumétricas como de la decoración de esta cerámica egipcia del periodo de Amen-Hotep III.

2. OBJETIVOS

Contextualizar adecuadamente la pieza a través de la búsqueda de bibliografía específica.

Proponer la reintegración digital como un método de mínima intervención en un bien cultural.

Desarrollar una propuesta de intervención más moderna e innovadora.

Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los años académicos.

Exponer y difundir la importancia de las nuevas tecnologías en nuestro entorno laboral.

Justificar el uso de estas nuevas tecnologías para ayudarnos a no caer en la realización de “falsos históricos”.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En este punto se va a justificar el tipo de intervención que se ha escogido para esta pieza arqueológica y las normas que rigen esta nueva “arqueología virtual”. Todo ello para documentar, reintegrar, conservar y difundir una pieza única en su contexto arqueológico pero importante en su contexto histórico.

3.1. Criterios de restauración

Toda intervención debe seguir unos criterios profesionales que se han ido desarrollando a lo largo de la historia, quedando constancia de ellos en diferentes documentos internacionales, como las Cartas. Entre estos documentos destacamos la *Carta de Atenas* (1931), *Carta de Venecia* (1964), *Carta del Restauro* (1972), *Carta de Cracovia* (2000), la *Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico* de 1990 y la *Carta de Londres* (2009) y de *Sevilla* (2017) como cartas dedicadas a la digitalización del Patrimonio Cultural.

En primer lugar, hay que colocar la pieza de estudio en su lugar como Bien Cultural. Para ello nos referimos a la *Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico*, en el que se define el patrimonio arqueológico como «el testimonio esencial de las actividades humanas del pasado» y añade que “su protección y su adecuada gestión son

imprescindibles para permitir a los arqueólogos y a otros científicos estudiarlo e interpretarlo en nombre de generaciones presentes y futuras, y para beneficio de las misma” (ICAHM e ICOMOS, 1990). Además, añade que «el patrimonio arqueológico es una riqueza cultural frágil y no renovable» (1990:Art. 2) y por lo tanto como hay que tratarlo como tal. El problema es que para hacer comprender a la sociedad la necesidad de proteger este patrimonio, es necesario promocionarlo (1990:Art.7) y para ello será necesario hacer una buena presentación de él. Es aquí donde entran todas las leyes de restauración que nos guían para hacer una buena restauración y conservación de estos materiales con el fin de que lleguen a todo el público. Tanto de investigadores como de cualquier persona de la sociedad.

El tema que más preocupa a la hora de restaurar una pieza arqueológica es la reintegración y podemos sacar algo de él de todas las cartas:

- En la *Carta de Atenas* se habla de la realización de reintegraciones con «elementos originales encontrados (anastylosis) y materiales nuevos necesarios para este fin deberán siempre ser reconocibles» (1931:Art. 4).
- La *Carta de Venecia*, en su Artículo 12 dice que las reintegraciones «deben integrarse armoniosamente en el conjunto, distinguiendo claramente de las originales, a fin de que la restauración no falsifique el documento artístico o histórico» (ICOMOS, 1964).
- La *Carta del Restauo* habla de que restauración será «cualquier intervención encaminada a mantener vigente, a facilitar la lectura y transmitir íntegramente al futuro de las obras de arte» (1972:Art.4) y una reintegración tiene que regirse según este principio. Además, este tipo de intervenciones «debe realizarse de tal forma y con tales técnicas y materiales que puedan dar la seguridad de que en el futuro sean posibles nuevas intervenciones de salvaguardia o restauración» «Además, toda intervención debe ser estudiada previamente» (1972:Art.8).
- En *La Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico* el Artículo 7 dice que las reintegraciones tienen que responder a dos funciones: «la investigación experimental y los fines pedagógicos e interpretativos de la realidad» (ICAHM e ICOMOS, 1990), además, para estas reintegraciones

«deben tenerse en cuenta toda serie de pruebas para conseguir la autenticidad» y «ser identificables» (1990).

- La *Carta de Cracovia* habla de que «los trabajos de conservación de hallazgos arqueológicos deben basarse en el principio de mínima intervención» (2000:Art.5), que cualquier intervención debe «asegurar la compatibilidad con los materiales y las estructuras existentes» (2000:Art.10).

Como conclusión de todas estas “leyes” se pueden sacar dos normas básicas a la hora de intervenir con una reintegración en una pieza: mínima intervención, discernimiento y reversibilización. Por eso, en esta intervención se propone una reintegración digital, ya que cumple con la mínima intervención, se puede hacer totalmente discernible y es 100% reversible.

3.2. “Arqueología virtual”

Este es un término que ha llegado a nosotros hace relativamente poco tiempo. En realidad, ya comenzó a verse a inicios del siglo XX, pero no fue hasta el año 2000 cuando se aprovechó realmente su utilización en todos los ámbitos (Esquivel, Alarcón Moreno, Esquivel, & Fernández-García, 2019:244). De este hecho surgen nuevas cartas: la *Carta de Londres, para la visualización computerizada del patrimonio cultural* (2009) y los Principios de Sevilla (2017).

La arqueología virtual se define como «la disciplina científica que tiene por objeto la investigación y el desarrollo de formas de aplicación de la visualización asistida por ordenador a la gestión del patrimonio arqueológico» (ICOMOS, 2017). Con esta arqueología virtual se puede realizar:

- Restauración virtual: que consiste en la «reordenación, a partir de un modelo virtual, de los restos materiales existentes con objeto de recuperar visualmente lo que existió en algún momento anterior al presente» (ICOMOS, 2017)
- Reconstrucción virtual: es el «intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, en un momento determinado de una construcción u objeto fabricado por el ser humano en el pasado a partir de las evidencias físicas existentes sobre dicha construcción u objeto» (ICOMOS, 2017).

Como en todas las cartas, se describen una serie de normas que hay que tener en cuenta a la hora de utilizar o recurrir a esta arqueología virtual, pero me voy a centrar en las que me parecen más importantes o más tienen que ver con este estudio.

De la *Carta de Londres* podemos sacar los siguientes puntos:

- Principio 3: Para asegurar la integridad intelectual de los métodos y resultados de la visualización computerizada¹ serán necesarias una serie de fuentes de investigación y de información digital o no digital. Todas aquellas que hayan sido utilizadas o que hayan influido en la realización de la visualización computerizada, deben ser documentadas.
- Principio 4: Toda la información recopilada debe darse a conocer para que los usuarios puedan diferenciar lo que es real de lo que es hipotético y los realizados para esa hipótesis.
- Principio 6: La creación y la divulgación de las visualizaciones computerizadas deben realizarse con la intención de mejorar el estudio, la comprensión, la interpretación, la conservación y la gestión del patrimonio cultural. Además de mejorar el acceso a los investigadores y usuarios del patrimonio cultural ya que muchas veces los objetos de estudio no están accesibles por diferentes motivos (políticos, salud, económicos, pérdidas, peligro, fragilidad...).

Por otro lado están los *Principios de Sevilla* de 2017, actualizando los principios anteriores y añadiendo consideraciones nuevas:

- Principio 2.1.: «Cualquier proyecto de visualización asistida por ordenador siempre tendrá el objetivo de mejorar aspectos relacionados o bien con la investigación, o bien con la conservación o bien con la difusión del patrimonio arqueológico»
- Principio 3.1.: la restauración virtual no debe sustituir la restauración real ni viceversa.

¹ «Proceso de representación gráfica de información con ayuda de las nuevas tecnologías» (La Carta de Londres, 2009)

- Principio 4.3.: «cualquier forma de visualización asistida por ordenador del pasado debe estar sustentada en una sólida investigación y documentación histórica y arqueológica».

4. CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. Contexto histórico

Nos encontramos en el antiguo Egipto, una cultura con más de 5.000 años de antigüedad, ubicada en el valle del río Nilo. En este estudio nos vamos a centrar en el Imperio Nuevo, concretamente en la Dinastía XVIII (1543 – 1387 a.C.).

4.1.1. Imperio Nuevo y la Dinastía XVIII

Este periodo de la historia de Egipto comienza con la expulsión de los hicsos, que habían dominado las tierras del Nilo durante 200 años. La reconquista fue llevada a cabo por Ahmosis, quien volvió a unificar las dos tierras, Alto y Bajo Egipto, bajo el gobierno de un solo rey (Martín Valentín F. , 1998:34). La primera mitad de este Imperio Nuevo inaugurado por Ahmosis corresponde a la Dinastía XVIII, caracterizada por una gran expansión territorial, un próspero comercio con todo el Mediterráneo y una reorganización del gobierno egipcio (Bedman, 1995:2).

Cuando el rey Ahmosis muere, hereda el trono de las dos tierras su hijo Amen-Hotep I, quien continua con la política expansionista de su padre, al igual que fueron haciendo sus herederos, Tutmosis I y Tutmosis II, quienes afianzaron las fronteras de Nubia llegando al norte de Quinta Catarata y al nordeste llegando, probablemente, hasta el Éufrates (Martín Valentín F., 1998:35-36; Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:143). A la muerte de Tutmosis II, su heredero, Tutmosis III, todavía es un niño, así que comparte el trono con su tía Hatshepsut, quien acaba autoproclamándose faraón (Martín Valentín F., 1998:35-36). El gobierno de Hatshepsut se centra en explotar las materias primas de todo el territorio y vigilar y desarrollar las rutas comerciales, manteniendo una buena política exterior y una estabilidad interna (Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:143).

Cuando Tutmosis III llega al trono tras la muerte de Hatshepsut, vuelve a emprender campañas militares para ampliar las fronteras que su tía había descuidado. A Tutmosis

III le sucede su hijo Amen-Hotep II, quien realizara varias expediciones militares para controlar estas nuevas fronteras y mantener la paz con los países fronterizos a través de tratados de paz (Martín Valentín F. , 1998:38-39). A la muerte de Amen-Hotep II le sucede su hijo Tutmosis IV, quien tiene un corto reinado, de apenas 10 años. A este le sigue Amen-Hotep III, quien tiene unos 8 o 10 años cuando accede al trono (Bedman, 1995:16).

4.1.2. Amen-Hotep III

Amen-Hotep III, hijo de Tutmosis IV y Mut-em-Uia (Martín Valentín F. , 1998:47) tuvo un reinado de 38 años (1388 – 1350 a.C.). Durante este periodo el dominio egipcio en la zona de Siria no sufrió ninguna alteración, sólo se tuvieron que realizar pequeñas campañas militares en la zona de Nubia. Se casó con la reina Tiyi, como esposa principal, y tuvo varios matrimonios de conveniencia como medida para mantener la paz con los hititas y los sirios (Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:146-148).

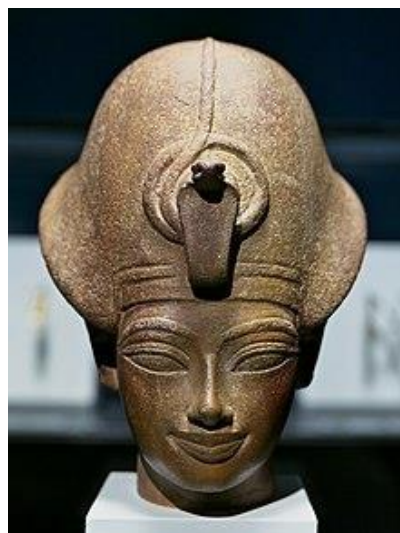


Figura 1. Amen-Hotep III. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Amen_ofis_III

Con los grandes éxitos expansionistas de sus sucesores, los templos y el clero de Amón en particular, se enriquecieron notablemente, aumentando su poder en el gobierno. Además, la casa real estaba en deuda con los Sumos Sacerdotes de Amón, ya que habían ayudado con su tutela divina a legitimar el trono de algún faraón, como en el caso de Tutmosis III. Pero Tutmosis IV y su hijo, Amen-Hotep III, comienzan a distanciarse del clero de Amón y buscan otro dios al que venerar, el dios Atum-Ra de Heliópolis. De esta forma comienza la disputa entre política y religión (Martín Valentín F. , 1998:41) que culminara con la famosa revolución de Amarna o periodo amarniense.

Todo comienza en la celebración del primer jubileo real de Amen-Hotep III, en su año 30 de reinado. Una festividad que llevaba varias generaciones sin celebrarse y que este faraón retomó. En total tuvo tres *Heb-sed*, pero es en este primero en el que todo cambia, transformándose en el propio dios Atón (National Geographic, 2013:58-59).

4.1.3. El “jubileo real” o *Heb-Sed*

El “jubileo real”, *Heb-sed* o fiesta sed, es una celebración cuyo objetivo es la renovación y regeneración del estado físico y espiritual del rey, para demostrar que el monarca aún posee las condiciones para seguir gobernando y reafirmar así su derecho a seguir en el trono (Fletcher, 2021:136-139) (Caravaca Guerrero, 2014:45). La fiesta se celebraba en el año 30 del reinado del faraón, y a partir de allí cada 3 años (National Geographic, 2013:56) aunque la fecha fue variando con el tiempo, según las conveniencias del faraón (Bedman, 1991:16).

Este festival se conoce desde la Dinastía I, durante el reinado de Den, y a lo largo de la historia egipcia encontramos varios testimonios que documentan esta celebración. Entre ellos está el complejo funerario de Zoser en Saqqara, donde encontramos los primeros



Figura 2. Complejo funerario de Zoser. Fuente:

<https://www.lacamaradelarte.com/2018/09/complejo-funerario-djoser.html>

documentos de un espacio dedicado a esta fiesta, con el patio, las capillas y un estrado para realizar los ritos. Otras fuentes de información que tenemos es la pirámide acodada de Snefru, el complejo funerario de Keops, el templo Solar del faraón Nyuserra-Iny en Abu Gurah, el templo de Bubastis de Osorkon II, un dintel decorado del edificio del jubileo de Sesostri III y relieves del templo de Hatshepsut en Deir el-Bahari (Caravaca Guerrero, 2014:48-50). Pero, según se lee en una inscripción de la tumba de Jeruef², las ceremonias del *Heb-Sed* no se celebraban desde hace muchas generaciones, pero Amen-Hotep III las retomó. Amen-Hotep hijo de Hapu, escriba real y hombre de confianza de Amen-Hotep III, investigó el festival en los archivos de los templos y los relieves de complejos funerarios, para rescatar las antiguas ceremonias y recuperar el festival sed (Fletcher, 2021:136-139). Amen-Hotep III llegó a celebrar tres jubileos, en su año 30, 34 y 37 de reinado, y a Ramsés II se le atribuyen 14 fiestas Sed (La fiesta "Sed", 2017). Los lugares en los que encontramos evidencias de la realización de las fiestas

² Mayordomo real de la reina Tiy, primera esposa real del Amen-Hotep III.

jubilares de Amen-Hotep III son el templo construido en su palacio en Malkata, los relieves de la tumba de Kheruef (TT 192), la tumba de Khaemhat (TT 54) y el templo de Soleb en Nubia.

Como hemos visto, esta fiesta se estuvo celebrando durante un largo periodo de tiempo, por lo que los rituales fueron sufriendo variaciones y cambios según el interés de cada faraón. Pero los elementos que siempre aparecen en las fuentes históricas como principales características de esta fiesta son (Caravaca Guerrero, 2014:46-48):

- El manto *Heb-sed*, que consistía en una bata blanca de lino, acompañada de la doble corona. Esta vestimenta se puede ver en una estatua de Mentuhotep II y otra de Amen-Hotep III (Caravaca Guerrero, 2014:46-48) (Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:152).
- El doble trono sobre un estrado cubierto con un baldaquino especial para la fiesta. El doble trono representa el Alto y el Bajo Egipto. El baldaquino tiene el techo ondulado, que se asemeja al jeroglífico con el que se representa esta festividad: una doble capilla con el techo ondulado (Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:152).



Figura 3. Mentuhotep II con el manto del *Heb-sed*. Fuente: <https://www.egyptianmuseumcairo.com/>



Figura 4. Dintel del Edificio del jubileo de Sesostris III. Aparece el faraón sentado en el doble trono cubierto con el baldaquino, a la izquierda con la corona del Bajo Egipto y a la derecha con la del Alto Egipto. Fuente: <https://www.flickr.com/>



Figura 3. Heb-Sed escrito en jeroglíficos, donde se ve la representación del doble trono. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Heb_Sed

Con esta celebración se pensaba que el faraón renovaba su fuerza y vitalidad para demostrar a su país y más allá de sus fronteras, que Egipto tenía un rey fuerte para seguir gobernando. Esto se conseguía a través de una serie de rituales y ceremonias semejantes a las realizadas en su primera coronación (Caravaca Guerrero, 2014:57-59):

- El *Kha Nexwit* y el *Kha Biti*: sobre un estrado se sitúan dos tronos, simbolizando el Alto y el Bajo Egipto. El faraón se sienta en cada uno de ellos, dejando claro su papel sobre las dos tierras unificadas (Caravaca Guerrero, 2014:57-59) (La fiesta Sed: El Jubileo Real, 2022).
- El *Sema tawy*, “reunión de las dos tierras”: el faraón une entorno a un poste de madera situado en el estrado un papiro, planta que representa el Bajo Egipto, y un lirio, flor que representa el Alto Egipto. Posteriormente, el faraón dispara 4 flechas hacia los 4 puntos cardinales. De esta forma mostraba su poder sobre el mundo entero (Caravaca Guerrero, 2014:57-59) (La fiesta Sed: El Jubileo Real, 2022).
- El *PekHerer-ha Ineb*: consistía en una carrera por el interior de los muros que protegían el recinto donde se realizaba la ceremonia. Esta carrera se hacía entre dos señales en el suelo, y simbolizaba la protección del monarca sobre su país (Caravaca Guerrero, 2014:57-59; La fiesta Sed: El Jubileo Real, 2022).

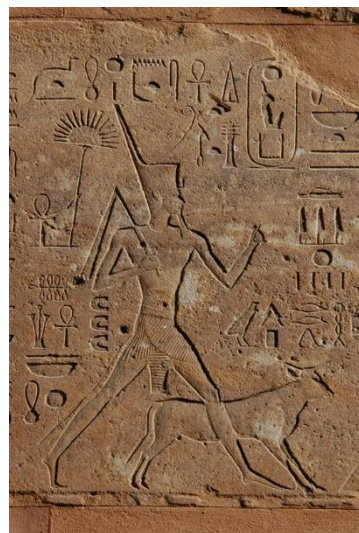


Figura 4. Relieve de Hatshepsut realizando la carrera de su jubileo real. Fuente: Caravaca Guerrero, 2014.

A estos tres actos similares a los realizados en la coronación se le fueron añadiendo otros propios del *Heb-sed*, por ejemplo: (Caravaca Guerrero, 2014:57-59)

- Enterrar una estatua del faraón envejecido.

- La erección del pilar Djed por parte del faraón, representando la resurrección de Osiris que el faraón busca para sí mismo.
- Presentación de ofrendas en las capillas de todos los dioses, ubicadas dentro del recinto. Cada dios tenía su capilla con su imagen de culto, por lo que es probable que se trajeran todas las imágenes del país al lugar de la ceremonia para que todos los dioses estuvieran presentes (Schulz, Seidel, Willeitner, & Kessler, 2007:152).
- Homenajes a miembros de la familia real, del clero y funcionarios que merecieran condecoraciones por su trabajo.
- Finalmente se realizaba un gran banquete con toda la nobleza del país e invitados extranjeros.

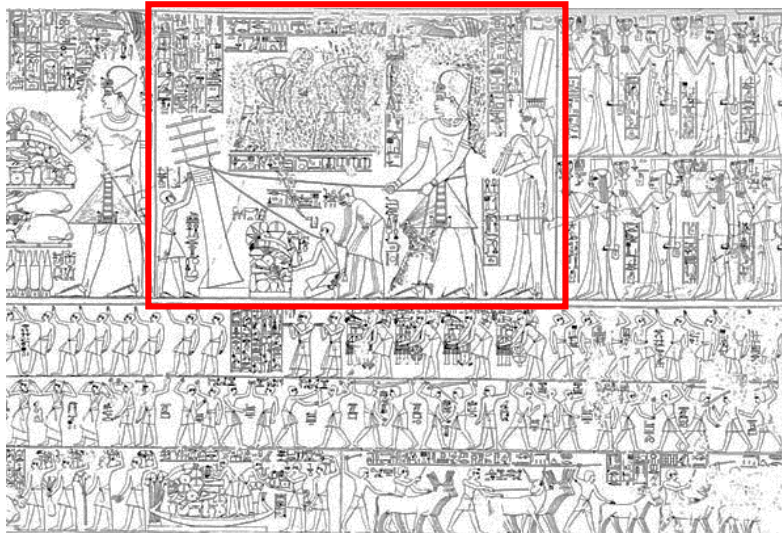


Figura 5. Relieve de la tumba de Jeruef (TT192), donde se ve la erección del pilar *Djed* por parte de Amen-Hotep III en su Tercer *Heb-Sed*. Fuente: <https://egiptologia.com/la-tumba-de-jeruef-tt-192-en-el-assasif/>

La fiesta tenía una duración de 5 a 10 días y se celebraba en la llamada “Casa de los millones de años” (*hut heh renp wt*), porque se pedía a los dioses que le concedieran al rey un reinado de millones de años de estabilidad y prosperidad. Estos recintos tenían una estructura arquitectónica compleja, como se ve en Malqata, Karnak y Bubastis, con varios edificios, un gran patio y tabernáculos para albergar las imágenes de los dioses (La fiesta "Sed", 2017; La fiesta Sed: El Jubileo Real, 2022).

4.1.4. Los jubileos de Amen-Hotep III

Como ya hemos mencionado anteriormente, Amen-Hotep III tuvo 3 *Heb-sed*. El primero, como es tradición, tuvo lugar en su año 30 de reinado, el segundo en el año 34 de reinado y el último en su año 37 (Martín Valentín F. J., 1992:3-5). Las tres fiestas se realizaron en el palacio de Malqata o Malkata, al oeste de Tebas. Este palacio albergaba la llamada “casa de júbilo” o *Per hay*, con un templo de Amón, un salón para las celebraciones y un gran patio (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:31).



Figura 6. Restos arqueológicos de Malkata. Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Malkata>

De las fiestas de Amen-Hotep III aparecen escenas en numerosas tumbas de nobles que presumían de haber participado en los actos del festival *sed* y haber recibido alguno de los homenajes que hemos visto que se otorgaban durante la celebración. Estas representaciones las vemos en la tumba de Jeruef, la de Jaemhat y los templos funerarios de Amen-Hotep hijo de Hapu (Fletcher, 2021:136-139). En ellas aparecen escenas donde se ve que la comida y la bebida era transportada en ánforas (Caravaca Guerrero, 2014:57-59). Durante las excavaciones realizadas en el Palacio de Malkata por parte del Museo Metropolitano de Arte en 1910-1920 y la Universidad de Pensilvania en 1971-1974, aparecieron gran cantidad de fragmentos de esos recipientes, lo que muestra que durante el festival se consumían grandes cantidades de carne, fruta, miel, cerveza y vino (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:31) (Fletcher, 2021:136-139). De estos recipientes se han encontrado también sus etiquetas, colocadas en los sellos utilizados para cerrar las ánforas (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:31).

Del primer *Heb-sed* de Amen-Hotep III encontramos etiquetas de estas ánforas y escenas en tumbas de algún noble. En cambio, del segundo solo se conservan etiquetas,

pero ninguna escena descriptiva. El tercer jubileo está representado por completo en la tumba de Jeruef (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:31). Entre las tres celebraciones destaca la primera, ya que en esta Amen-Hotep III se autoproclama dios de Egipto como encarnación del mismo dios sol en la tierra (Fletcher, 2021:136-139).

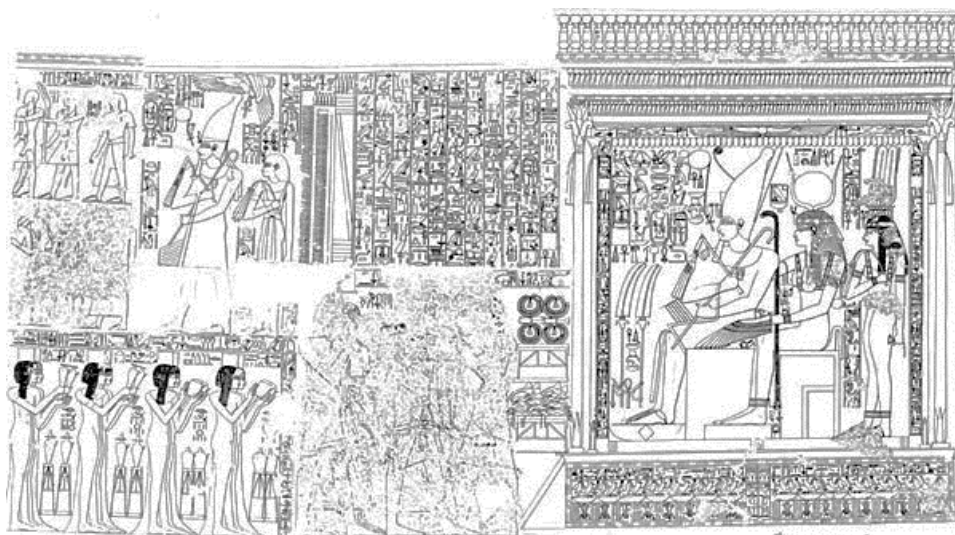


Figura 7. Relieves de la tumba de Jeruef (TT192). Vemos representado el Tercer Jubileo de Amen-Hotep III. El faraón sentado con la doble corona y el manto del *Heb-sed*, y a su espalda la Diosa Hat-Hor y su esposa Tiyi. Fuente: <https://egiptologia.com/la-tumba-de-ieruef-tt-192-en-el-assasif/>

A partir de este momento parece ser que Amen-Hotep III comenzó a ser adorado como una divinidad viviente, y posiblemente, su hijo Amen-Hotep IV, cumpliera el papel de faraón. Este faraón continuo con la adoración del único dios, Atón, y se cambia el nombre por el de Ajenatón (“Espíritu de Atón”) (National Geographic, 2013:58-59). Amen-Hotep III muere en su año 38, tras la celebración del *Heb-sed* del año 37 (Martín Valentín F. J., 1992:4-5), y Ajenatón se convierte en único rey de Egipto con Atón-Ra como único dios del panteón egipcio y trasladando la capital del reino a su nueva ciudad Tell el-Amarna.

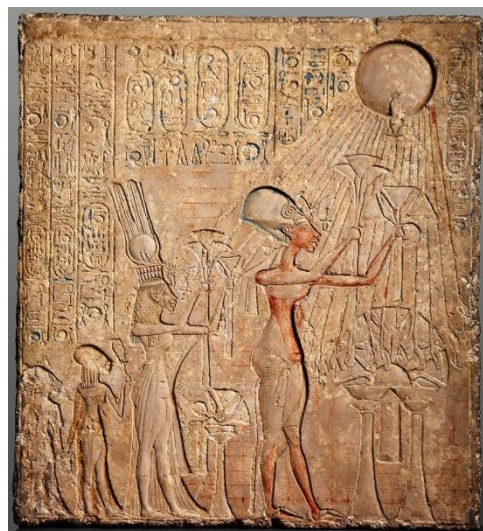


Figura 8. Relieve del periodo de Amarna. Se ve al faraón Akenatón y su familia adorando al Dios Atón, el disco solar. Fuente: <https://www.egyptianmuseumcairo.com/>

4.2. Contexto arqueológico

El fragmento de cerámica que nos ocupa fue hallado en la Tumba AT Nº -28-, perteneciente al Visir Amen-Hotep Huy, por parte de la Misión española del Instituto de estudios del Antiguo Egipto, ubicada en la necrópolis tebana, en el lado occidental del río Nilo a su paso por Lúxor.



Figura 9.: Vista desde el corredor de la Tumba del Visir Amen-Hotep Huy. Fuente: Teresa Bedman

4.2.1. Visir Amen-Hotep Huy

Amen-Hotep Huy fue el visir del sur en los años finales del reinado de Amen-Hotep III, sobre el 1358-1353 a.C. Este personaje fue poco conocido ya que su memoria fue perseguida y sus monumentos destruidos, debido a su oposición a las nuevas corrientes religiosas con Atón como único dios. Antes del descubrimiento de su tumba los únicos documentos que se conocían de este Visir eran sellos de jarras encontradas en Malkata, refiriéndose al primer *Heb-Sed* de Amen-Hotep III (Martín Valentín & Bedman, 2011:229), la carta EA71 del archivo de Amarna, estatuas en el Museo del Cairo y un relieve en el Templo de Soleb (Martín Valentín & Bedman, 2010:57).

Amen-Hotep Huy fue un cortesano de Amen-Hotep III que ejerció probablemente como Visir del Bajo Egipto y también del Sur, en Tebas. Seguramente fue enviado allí para supervisar las obras que se estaban realizando por motivo de la celebración del *Heb-sed* del año 30 (Martín Valentín & Bedman, 2011:240). Se tiene constancia de que Amen-Hotep Huy ejerció el visirato entre los años 30 al 35 del reinado de Amen-Hotep III, del Sur y probablemente también del Norte, ya que no se conoce a nadie más con ese título en este periodo de su reinado (Martín Valentín & Bedman, 2010:57-58) aparte de Ra-Mose, Visir del Sur (año 28 de reinado) (Martín Valentín F., 1998:179).

Se tienen evidencias de la presencia de este Visir durante la primera ceremonia jubilar de Amen-Hotep III, gracias a unos sellos de jarras encontrados en Malkata (Martín Valentín & Bedman, 2011:242). A partir de este año comenzaron las obras de su tumba, en la zona de la necrópolis donde el mayordomo de reina Tiye, Jeruef, había construido

la suya (TT192). Las obras de la tumba se realizaron en el periodo de 4 años entre el año 31 al 35 del reinado de Amen-Hotep III. Después de este año 35 no se vuelve a saber nada de este Visir (Martín Valentín & Bedman, 2010:58). Las obras de su tumba fueron paralizadas y posteriormente el espacio fue destruido. Esto se debe a una persecución de la memoria de Amen-Hotep Huy por parte de Ajenatón, probablemente por ser un adversario de la nueva corriente religiosa del único dios Atón y mantenerse fiel al culto de Amón (Martín Valentín & Bedman, 2011:244).

4.2.2. La Tumba AT Nº-28-

La tumba de este Visir se comenzó a explorar y excavar en 2009, por el proyecto “Visir Amen-Hotep Huy” del Instituto de Estudios del Antiguo Egipto (Madrid), bajo la dirección de Francisco J. Martín Valentín y la codirección de Teresa Bedman.



Figura 10. Vista del patio y la entrada de la capilla de la tumba del Visir Amen-Hotep Huy.
Fuente: Teresa Bedman.

Esta tumba se encuentra en la necrópolis tebana, en la orilla occidental del río Nilo, junto a la ciudad de Lúxor. La zona en la que se ubica se llama el Asasif, a la izquierda de Deir El-Bhari (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:13). El área tuvo una primera ocupación en la segunda mitad de la Dinastía XI, después se dejó de utilizar como necrópolis durante 400 años. En la Dinastía XVIII, con Amen-Hotep I la zona se volvió a utilizar como lugar de construcciones funerarias. En la época de Amen-Hotep III se construyeron en esta zona dos grandes tumbas, la de este Visir y la del mayordomo de la esposa real Tiye, llamado Jeruef (TT192) (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:13). A finales de la dinastía XVIII se volvió a abandonar y se retomó en la dinastía siguiente, reutilizando los patios ya contruidos para excavar nuevas tumbas. En el Tercer Periodo Intermedio (Dinastía XXI-XXIV) se ocuparon monumentos de la Dinastía XVIII para enterrar a miembros de la administración religiosa y como lugares de momificación. En la Dinastía XXV y XXVI (747 – 525 a.C.) se construyeron tumbas subterráneas con gran cantidad de estancias, corredores, pozos y cámaras para generaciones de funcionarios de Tebas, las llamadas

“Tumbas-Templo”. En Baja Época y época romana toda el área fue utilizada para nuevos enterramientos (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:14-15).

La tumba de Amen-Hotep Huy fue excavada directamente en la meseta desértica, formada de piedra caliza, una roca blanda y fácil de trabajar (Martín Valentín & Bedman, 2010:63). Tiene una estructura característica de las tumbas del periodo de Amen-Hotep III y IV. Las tumbas en “forma de T”, con un gran patio y unas dimensiones monumentales. En general estas tumbas suelen componerse de (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:16-17):

1. Un paso de entrada en el recinto murado.
2. Un patio al aire libre, de forma cuadrada, más o menos regular.
3. Una sala transversal con el techo sujeto por columnas o pilares.
4. Una sala longitudinal con el techo sujeto por columnas o pilares.
5. Una sala interior con uno o varios huecos o nichos con estatuas adosadas al muro.
6. Un acceso a la cámara del sarcófago, normalmente a través de una rampa con cambios de dirección.
7. Una antecámara en forma de capilla tripartita.
8. Una cámara del sarcófago con pilares o sin ellos.

Este tipo de construcciones, con dimensiones monumentales, se comenzaron a hacer durante este periodo por motivo de la celebración del Primer *Heb-sed* de Amen-Hotep III (Martín Valentín & Bedman, 2010:64) y esta tumba en particular es la más grande en proporciones de la Dinastía XVIII en la necrópolis tebana (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:15). Pero, como ya hemos visto antes, la tumba esta inacabada y muy deteriorada, debido a la persecución a la memoria de este Visir.

Hasta el comienzo de los trabajos de la Misión Española del Instituto de Estudios del Antiguo Egipto en 2009 la tumba nunca había sido excavada (Martín Valentín & Bedman, 2010:56). Después de varios años de documentación, excavación, limpieza, restauración y conservación, lo que se ha descubierto, de momento, es:

1. Corredor de acceso al patio por el lado este.
2. Patio al aire libre con una superficie de 435,13 m².

3. Paredes norte y sur del patio limitadas por columnas, de las cuales sólo se aprecia una sin terminar, excavada en la misma roca de la meseta.
4. En la fachada oeste hay tres huecos, la entrada a la capilla y dos vanos altos a los lados.
5. Capilla interior con 375.99 m², sostenida por 3 filas de 10 columnas (30 columnas en total), todas de estilo papiriforme cerrado. De estas columnas sólo había dos en pie y del resto quedaban fragmentos que poco a poco se han ido reconstruyendo.
6. Puerta inacabada en la pared oeste de la capilla en el eje central.



Figura 11. Interior de la capilla en la actualidad. Fuente: Teresa Bedman.

Además, se han encontrado relieves y dibujos que recorrerían todas las paredes junto con las columnas y techos de la vía central (Martín Valentín , Bedman, & El Menshawy, 2021:17).

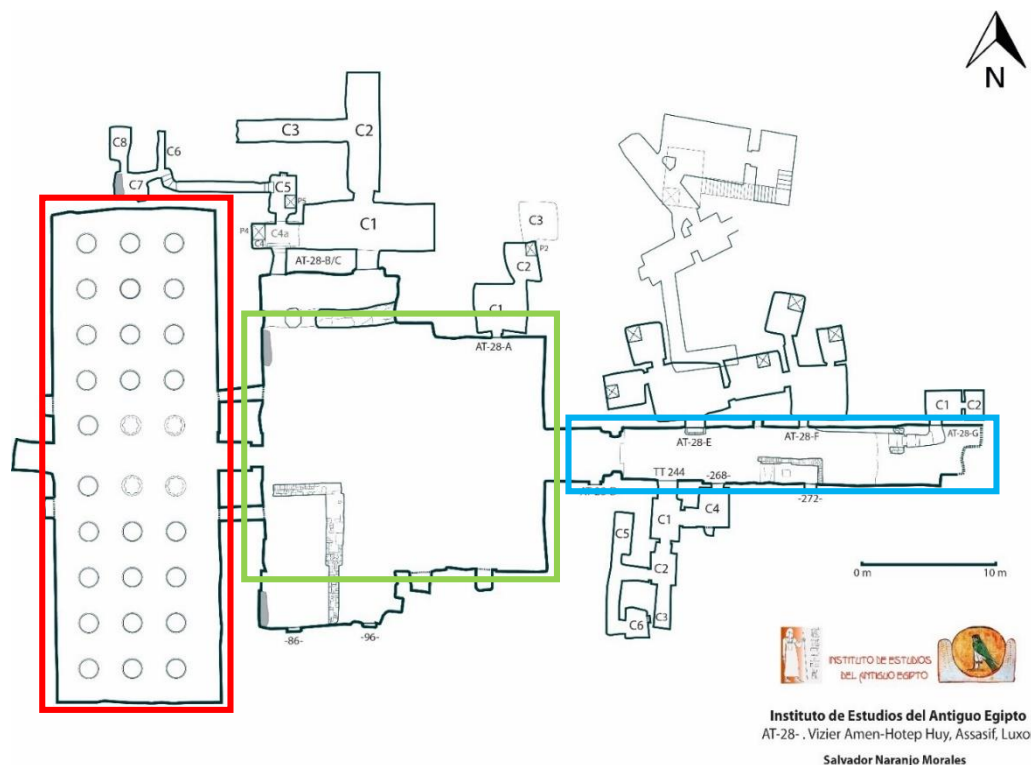


Figura 12. Plano de la Tumba del Visir Amen-Hotep Huy. En rojo la capilla con las 30 columnas. En verde el patio donde aparecieron los fragmentos. En azul el corredor de entrada. Fuente: Teresa Bedman.

Fue en el patio de esta tumba donde se encontraron los fragmentos que componen nuestra cerámica de estudio. El hallazgo tuvo lugar en la campaña de 2015 y 2016. Aunque la cerámica es un material que aparece en gran cantidad en los yacimientos arqueológicos, esta tiene una tipología que la hace única en este contexto. Se trata de las cerámicas azules, como las encontradas en el yacimiento de Malkata por el Museo Metropolitano y la Universidad de Pensilvania (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:31).

4.2.3. Cerámica azul para el jubileo real

La cantidad de fragmentos encontrados de esta cerámica azul en lugares destinados para la celebración del jubileo real, como es el caso de Malkata, demuestra que estos recipientes eran muy utilizados durante esta festividad para almacenar todas las cantidades de carne, fruta, miel, vino y cerveza que se consumía durante la celebración (Fletcher, 2021:136-139).

La cerámica, un arte utilitario en Egipto, alcanzó su apogeo en la dinastía XVIII, concretamente en Malkata durante el reinado de Amen-Hotep III hasta el final de la dinastía. Estas cerámicas de almacenamiento solían tener cuellos largos, algunas con asas, con un cuerpo grande con una buena capacidad y bases puntiagudas, para colocar sobre un soporte o en un agujero en el suelo. Algunas están pintadas de azul, como es el caso de este fragmento, otras con decoración en relieve o con elementos añadidos, como caras de Bes, Hathor o protomos de gacelas (Kozloff, Bryan, Berman, & Delange, 1993:340).

Parece que este tipo de vasijas estaba estandarizado, por su decoración y formas. Esto podría indicar que hubo un grupo central de alfareros responsables de la



Figura 15. Cerámica azul encontrada en Malkata con un protomo de gacela.
Fuente: <https://www.metmuseum.org/>



Figura 16. Cerámica azul encontrada en Malkata.
Fuente: Hope, C. 1989

producción de la cerámica azul (Hope C. , 1997:10). Seguramente, estos alfareros que realizaron las cerámicas de Malkata son los mismos que los que realizaron las de Amarna. Probablemente, al trasladarse toda la corte de Malkata a Amarna durante el reinado de Akenatón, estos artistas se mudaran con ella. Tras el abandono de Amarna estos ceramistas volvieron a Tebas para continuar la producción (Hope C. A., 1991:18).

4.2.4. Localización de los fragmentos

Como se ha mencionado antes, esta cerámica fue encontrada en varios fragmentos en el patio de la tumba del Visir Amen-Hotep Huy. Los fragmentos fueron separados en 4 grupos repartidos en los 4 puntos cardinales en el patio (Figura 11, zona verde).

Esta forma de repartir los pedazos nos recuerda al ritual nombrado anteriormente, en el que el faraón lanzaba 4 flechas, cada una hacia cada uno de los puntos cardinales, para mostrar que su poder se extendía por el mundo entero (Caravaca Guerrero, 2014:57-59).

De este hecho podríamos concluir que la cerámica, seguramente, fue rota en varios pedazos y después repartidos sus trozos por unos motivos rituales también de esta festividad del *Heb-sed*. Una vez consumidos los alimentos contenidos en el recipiente, este se rompía contra el suelo para “matarlo” y luego se repartían en los 4 puntos cardinales, para que lo realizado durante ese ritual llegara a todos los puntos del mundo.

5. IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA

5.1. Descripción

5.1.1. Morfología

Se trata de un fragmento significativo compuesto por varios fragmentos más pequeños. El perfil es incompleto, sin la boca y sin la base. La parte conservada de la cerámica total va desde el principio del cuello, con el hombro y parte del cuerpo, 26 cm de altura máxima del total conservado. El diámetro máximo es la parte baja del cuerpo (31 cm) y la mínima la intersección entre

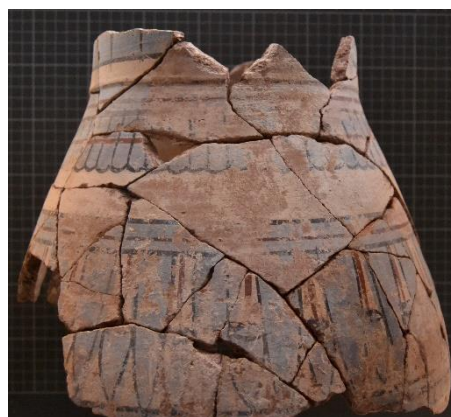


Figura 17. Fragmento cerámico antes de intervención. Fuente: Teresa Bedman

el cuello y el cuerpo (18'5 cm). Tiene cuello, del que se conservan 4 cm, de forma circular y un ancho de 19 cm. El largo y perfil completo del cuello no se conoce, pero seguramente sería largo, ya que la parte que se conserva de este es bastante recta. No tiene asas y ni parece que las hubiera tenido, ya que el cuerpo no tiene marcas que las evidencien. La forma de las paredes del cuerpo comienza en un hombro poco pronunciado y cae de forma suave creando un cuerpo más troncocónico que cilíndrico o globular. Podría presentar carena o no, ya que estaría justo en la zona donde finaliza el fragmento de cuerpo que se conserva. La base podría haber tenido diversas formas. No tiene elementos de suspensión ni otros elementos incorporados.

Es un recipiente que en su forma completa habría tenido grandes proporciones, con un perfil seguramente troncocónico con cuello largo. Este tipo de cerámica sería como las ánforas destinadas a almacenar alimentos y/o líquidos.

5.1.2. Decoración

Esta cerámica de pasta rojiza está acabada con un engobe, aplicado por toda la superficie exterior, en una capa fina, pre-cocción, con una tonalidad ocre claro.

Pero la decoración que predomina es la pintada. También aplicada pre-cocción, de color azul, rojo y negro y colocada sobre la superficie seguramente con pincel. Los motivos que vemos son bandas lineales horizontales que forman regiones en las que se encuadran motivos vegetales de guirnalda de hojas, pétalos de flor de loto y capullos de esta misma flor. Todo en formato lineal. No presenta grafitis ni decoración modelada.

La decoración se extiende por todo el fragmento conservado. Comienza con una banda azul enmarcada en la parte baja con una línea negra y varias en vertical creando celdas. Seguramente esta banda será el inicio de una decoración



Figura 18. Estratigrafía de la pintura. De abajo a arriba: cerámica / engobe crema/ policromía azul/ policromía negra y roja

perdida que subiría por el cuello en forma de pétalos de loto. Tras un espacio aparece otra banda azul, enmarcada con líneas negras y con una línea roja que la divide por la mitad. De esta banda salen unas formas esquemáticas de hojas, a modo de guirnalda, de color azul enmarcadas con línea negra y unidas entre ellas por la mitad con una banda roja. Seguido, un espacio un poco más amplio que el anterior que acaba en otra banda

azul enmarcada en negro con una línea roja que la divide en dos. De esta banda salen alternadamente un pétalo de loto y un capullo de esta misma flor, ambos de azul enmarcados en negro y el tallo del capullo con una línea rojiza. Estos motivos florales terminan en una banda con las mismas características que las anteriores, de la que en unas zonas se conserva más que en otras.

La decoración en forma de registros es típica en todo el arte egipcio, con estas bandas horizontales en movimiento circular. El uso de estos elementos florales, seguramente deriven del uso de guirnaldas florales para decorar jarras de vino en banquetes y otras festividades (Hope C. , 1997:9).

Los pigmentos utilizados en el antiguo Egipto eran de origen mineral, finamente molido o elaborados a partir de sustancias minerales, por eso tienen un buen estado de conservación (Lucas, 1948:391). Estos pigmentos en polvo necesitaban un aglutinante para su aplicación. Los análisis que se han realizado sobre diferentes pigmentos han demostrado que no eran óleos, sino pinturas al temple, y los aglutinantes podían ser resinas, gomas, albúmina o clara de huevo (Lucas, 1948:401). Los colores que encontramos en este fragmento son el azul, el rojo y el negro, y estas podrían ser sus composiciones:

- Azul: el pigmento azul utilizado para estas cerámicas seguramente fuese azul cobalto, pero la naturaleza de este pigmento ha estado en continua investigación (Hope C. , 1997:9). El azul cobalto era difícil de conseguir en Egipto, así que seguramente era importando de Persia, del Cáucaso o del Sinaí (Lucas, 1948:294). Al principio se pensaba que el azul utilizado en estas cerámicas era el pigmento artificial egipcio llamado “frita azul egipcia”. Esta frita estaba compuesta por sílice, cobre y calcio (silicato de calcio y cobre). Se calcinaba la sílice, un compuesto del cobre (seguramente malaquita), carbonato de calcio y natrón (Lucas, 1948:392). Este tipo de pigmento se utilizó desde la Dinastía V (Lucas, 1948:394) pero Riederer sugiere que para la decoración de las cerámicas se utilizó en realidad el azul cobalto (Hope C. , 1997:9).
- Rojo: este pigmento deriva de un ocre de hierro, un ocre rojo que se produce en gran cantidad de forma natural en Egipto. También se podía conseguir

quemando ocre amarillo, pero no es el caso de este pigmento, ya que en Egipto se podía conseguir el ocre rojo natural cerca de Asuán y en los oasis del desierto occidental. (Lucas, 1948:397-399)

- Negro: conseguido a partir del óxido de hierro o de un óxido de manganeso (Hope C. , 1997:9). Según A. Lucas, “el pigmento negro era casi siempre carbón en alguna forma” (Lucas, 1948:391), pero si esto fuera así el pigmento negro se quemaría durante la cocción de la cerámica, ya que la policromía se realizaba pre-cocción.

La aplicación de la decoración se hizo con diferentes grados de cuidado y precisión (Hope C. , 1997:10). En este caso, la decoración conservada en el fragmento cerámico tiene una precisión media. Las líneas son más o menos uniformes por todos sus lados, pero a la hora de aplicarlas no se hace con gran detalle. Las líneas negras que delinean las hojas o pétalos de loto azules, no se ajustan perfectamente al contorno de estos. Esto se puede deber al tamaño de la pieza, que al ser una pieza grande el trazo era más fluido que el utilizado para las piezas más pequeñas, con un trazo más detallado. Además, los recipientes más pequeños, como copas, tazas o jarras, se manipulaban más de cerca, por lo que su decoración se iba a apreciar en detalle. Mientras que las cerámicas de almacenamiento como ánforas o vasijas, se apreciaban desde más distancia (Hope C. , 1997:10).

5.1.3. Técnica de fabricación

La alfarería es una de las artes más antiguas, y en el antiguo Egipto se remonta a la época neolítica. Al principio eran unas cerámicas toscas, pero poco a poco fueron realizando productos mejor acabados (Lucas, 1948:421) y fue pasando por varias fases hasta llegar a su periodo más innovador en el Reino Nuevo, a mediados de las Dinastía XVIII (1490-1402 a.C.) (Hope C. A., 1987:97).

La alfarería se refiere a la vajilla realizada con arcilla, moldeada cuando esta húmeda y luego cocida para endurecerla. La arcilla es un material plástico, silicato de aluminio hidratado, con impurezas naturales que diferencian unas arcillas de otras. En la manufactura de las vasijas cerámicas hay diferentes etapas (Lucas, 1948:420-425):

- Amasado: quitar impurezas y añadir desgrasantes para hacer la arcilla más plástica (paja fina o estiércol en polvo).
- Modelado: al principio se hacía a mano, pero ya en la Dinastía I aparece el torno. Para la elaboración de vasijas grandes se ensamblaban varias piezas (Wodzinska, 2010:55).



Figura 19. Relieve de la Tumba de K en el que se describe la fabricación de la cerámica. Amasado, Modelado, Secado. Fuente: https://www.wikiwand.com/en/Ancient_Egyptian_pottery

- Engobe: aplicación de una capa muy fina de arcilla de color claro, para hacerla menos permeable a los líquidos, dar suavidad a la superficie, crear una buena superficie para pintar y darle un toque de color. En este momento, en el caso de las cerámicas pintadas de azul, también es cuando se aplica la decoración pintada.
- Secado al aire, para eliminar el agua mecánica utilizada durante el modelado.
- Cocción: para hacer desaparecer el agua combinada de la arcilla para crear un material duro y duradero. Esto se consigue con los 500 o 600°C. La cocción se hacía en un agujero en el suelo, donde se apilaban los objetos y se cubrían con estiércol para mantener el calor. Como combustible se utilizaba paja, estiércol o juncos. Los hornos van evolucionando, creando paredes de arcilla y dividiendo el interior en dos niveles, para el combustible y para las piezas.

Después de este proceso se obtiene una cerámica con el color de la pasta variable, dependiendo del tipo de arcilla y el tipo de cocción. En este caso, la cerámica es de un tono rojizo, lo que supone una arcilla rica en hierro y una cocción de tipo oxidante.

5.1.4. Tipología

Las piezas cerámicas con azul, rojo y negro se asocian a mediados de la Dinastía XVIII hasta la XX. Se les da el nombre de “cerámica de Amarna”, pero en realidad la cantidad de cerámica de este tipo encontrada en Amarna en el periodo de Akhenatón y Tutankamón, no es más que la encontrada en Malkata, fechada en el reinado de Amen-Hotep III (Hope C. A., 1991:17).

A estas cerámicas pintadas de azul se le asocian unas cerámicas parecidas denominas “cerámicas pintadas policromadas” o “policromada decorada” (Hope C. A., 1991:17), pero existen varias diferencias entre ellas:

Figura 1: Tabla comparativa entre “cerámica pintada de azul” y “cerámica pintada policromada”. Fuente: Hope C. A., Innovation in the decoration of ceramic in the MID-18th dynasty., 1987:110.

	CERÁMICA PINTADA DE AZUL	CERÁMICA PINTADA POLICROMADA
Decoración aplicada	Pre-cocido	Post-cocido
Tipo de pigmento azul	Aluminato de cobalto	Frita azul
Textura del pigmento	Grano fino, aplicación fina	Gruesa y granular, aplicada de forma espesa
Gama cromática	Azul, rojo y negro (amarillo poco frecuente)	Azul, rojo, negro, amarillo, verde y blanco (no siempre toda la gama)
Equilibrio cromático	Azul predomina	Azul igual que los otro colores
Tratamiento de los motivos	Naturalista	Tendencia geométrica

Con esta diferenciación podemos concluir que esta cerámica es de tipo “pintada de azul”. Esta tipología es la más elaborada en cuanto a decoración y más frecuente durante el reinado de Amen-Hotep III en adelante (Hope C. A., 1991:17-18).

5.2. Estado de conservación

Las cerámicas arqueológicas han pasado por cambios y situaciones complicadas. Empezando por los propios materiales que las componen y el método de su manufactura, con la cocción a altas temperaturas. Después durante su vida útil, su época de abandono y su paso al contexto arqueológico en el que permanece durante milenios. Por último, el llamado “impacto de excavación”, cuando son recuperadas en el momento de la excavación, sacándolas del medio en el que han estado más o menos estabilizadas durante varios siglos para pasar a otro distintos, el atmosférico, con todo lo que eso conlleva. Normalmente, los objetos enterrados mantienen un buen estado de conservación, ya que están a bajos niveles de oxígeno y luz (UNED, 2019-2020). Pero, el estado de conservación de cada pieza es diferente según los agentes de deterioro a los que han estado expuestas y la forma en la que han actuado sobre ellas.

5.2.1. Agentes de deterioro

Los materiales arqueológicos sufren el deterioro como consecuencia de diferentes agentes que actúan sobre ellos, de forma individual o en conjunto. Estos agentes, a su vez, se pueden dividir en agentes intrínsecos o extrínsecos (García Fortes & Flos Travieso , 2008:84)

Los factores intrínsecos son los relacionados con el material, su naturaleza, sus cualidades y su manufactura. Mientras que los factores extrínsecos son los relacionados con el ambiente, el entorno y el contexto en el que han permanecido enterrados durante mucho tiempo. Dependerán del clima, las características químicas, biológicas y el deterioro antrópico (García Fortes & Flos Travieso , 2008:84).

5.2.1.1. Agentes intrínsecos

En este caso hablaríamos de los agentes físico-químicos, que son los relacionados con el material y metodología de fabricación de la cerámica. Dependerán del tipo de arcilla y sus desgrasantes, el tipo de cocción utilizada y los acabados de la superficie (García Fortes & Flos Travieso , 2008:92-93).

Estamos ante una arcilla, un silicato de aluminio hidratado, con pequeñas impurezas naturales que diferencian unas arcillas de otras. En este caso, este tipo de arcilla egipcia para la alfarería contiene una gran cantidad de materia orgánica y compuestos de hierro, junto con una parte de arena. Esta arcilla es de color marrón negruzca cuando esta húmeda y se vuelve marrón rojiza cuando se cuece. Este tipo de arcilla se encuentra en todo el valle del Nilo y el Delta (Lucas, 1948:420-421). La pasta de esta cerámica es muy compacta y poco porosa, lo que significa que utilizaron pocos desgrasantes en su fabricación o que eran muy finos. En todo caso, no fueron desgrasantes de tipo paja, ya que estos dejan una impronta en el bizcocho de la cerámica cuando se calcina durante la cocción.

En cuanto a la metodología de fabricación, seguramente fue a torno, lo que genera unas paredes de un grosor regular, que evita las tensiones entre diferentes partes de una misma cerámica. Además, por el gran tamaño de la cerámica, seguramente se hicieron ensambles de piezas (Wodzinska, 2010:55), entre cuerpo y cuello, lo que explicaría el borde de fractura tan recto que tiene la zona superior de la cerámica.

El tipo de cocción sería oxidante, debido a su color rojizo por la oxidación de los compuestos de hierro que contiene la arcilla.

5.2.1.2. Agentes extrínsecos

Son los relacionados con el medio ambiente, el entorno y el uso, que ha rodeado a la pieza arqueológica. El entorno en el que nos encontramos es la zona del Asasif Norte, la llamada necrópolis tebana, excavada en la misma meseta desértica, compuesta por capas de piedra caliza (Martín Valentín & Bedman, 2010:63).

Dentro de estos factores extrínsecos podemos diferenciar entre dos, los agentes ambientales naturales y los agentes biológicos.

- Agentes ambientales naturales: afectan a las piezas arqueológicas tanto en el exterior como bajo tierra. Dentro de estos encontramos diferentes agentes ambientales:
 - El principal es el propio suelo en el que la pieza se encuentra enterrada. Es el agente que rodea el objeto y a su vez es el medio más corrosivo que hay debido a su contenido en sales, la humedad, componentes biológicos, el peso y la presión de este sobre las piezas (García Fortes & Flos Travieso, 2008:84-85). En este caso estamos ante un suelo no compacto, poroso, lo que facilita la aireación y el paso del agua. Además, como se ha mencionado antes, es un suelo de tipo calizo, que por lo general tienen un pH básico y abundante carbonato cálcico, que en presencia de dióxido de carbono se bicarbonata o solubiliza, depositándose sobre la superficie de los objetos formando concreciones blanquecinas. (UNED, 2019-2020)
 - La humedad relativa (HR) en una zona desértica es baja³, que cambiando con unas temperaturas altas crea un ambiente seco. Esto provocará grietas y deformaciones, tensiones superficiales y favorece la cristalización de sales solubles. (Schneider Glantz, 2001:90-93)

³ Entre 57% los meses que más y 27% los que menos (Previsión meteorológica y clima mensual Luxor, Egipto., 2021-2022).

- La temperatura, en este caso, afectará a la pieza por los cambios entre temperatura de día y noche⁴, y por las grandes temperaturas⁵ en los meses más calurosos de esta zona, que desecarán la pieza, provocando deformaciones mecánicas y roturas (Schneider Glantz, 2001:90-93).
 - La luz, que durante todo el tiempo que ha estado enterrado no le ha afectado, pero una vez que sale a la superficie puede dañar sus colores debido a las radiaciones que actúan sobre la superficie (Schneider Glantz, 2001:13).
- Agentes biológicos: estos son la fauna y la flora que puedan encontrarse en las inmediaciones del yacimiento. En este caso la flora es inexistente y la fauna se limita a pequeños seres vivos, como pueden ser arañas o culebras. Lo que si hay que tener en cuenta es que estamos en una zona de necrópolis, y aunque la tradición egipcia momificaba los cuerpos que enterraban, en estas zonas hubo enterramientos posteriores, por lo que pueden existir restos de microorganismos derivados de la putrefacción (García Fortes & Flos Travieso , 2008:84-87).
 - Agentes antrópicos: es decir, la mano del hombre. Estos pueden ser de tres tipos: los que han intervenido en la pieza durante su vida útil, en su manufactura y en su uso como objeto ritual; los saqueos que ha podido tener la zona de necrópolis y han podido dañar o hacer desaparecer piezas de la zona, en épocas diversas de la vida de la pieza; y los arqueólogos y restauradores que la han recuperado y manipulado en la actualidad. (García Fortes & Flos Travieso, 2008:87-88)

5.2.2. Mecanismos de degradación

Estos mecanismos de degradación son la forma que tienen los agentes de deterioro de actuar sobre la pieza arqueológica. Estos son diversos según el agente:

- Sales insolubles: como hemos visto antes, el suelo de caliza es rico en carbonato cálcico y cuando está en presencia del dióxido de carbono se

⁴ Pasando de temperaturas entre los 23º y 30º durante el día en los meses más fríos, a 10º-5º por la noche (Previsión meteorológica y clima mensual Luxor, Egipto., 2021-2022).

⁵ En verano se pueden alcanzar los 45 º (Previsión meteorológica y clima mensual Luxor, Egipto., 2021-2022).

solubiliza y crea los depósitos blanquecinos en la superficie de las piezas, los llamados carbonatos. Estas son costras duras que se depositan en la superficie del material alterando su apariencia (UNED, 2019-2020).

- Sales solubles: Otras sales que nos podemos encontrar según en el tipo de zona en la que nos encontramos, son los cloruros o fosfatos, presentes en las cercanías de restos humanos en descomposición (García Fortes & Flos Travieso, 2008:103). Las sales solubles son las más perjudiciales, ya que generan microfisuras, disgregación y pérdida de cohesión de los componentes cuando las sales cristalizan en el interior del material (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013:87).
- Contracciones y dilataciones, generadas por los cambios bruscos de temperatura tanto bajo tierra durante los cambios de temperatura entre el día y la noche, como en el momento de la extracción, pasando al medio aéreo, en el que las temperaturas son más elevadas. Estos movimientos de contracción y dilatación generan fisuras y grietas en las pastas cerámicas.

5.2.3. Patologías

Las patologías que encontramos en esta cerámica son las derivadas de todos los agentes y mecanismos que hemos visto anteriormente, y que se especifican en el mapa de alteraciones (Figura 20):

- Fragmentación: en este caso tenemos dos tipos de fracturas, las producidas durante su vida útil, debido a los rituales que se llevaron a cabo con la vasija; y las producidas durante su periodo de enterramiento o momento de extracción. El ritual en el que la cerámica fue fragmentada consistía en consumir los alimentos que se guardaban en ella y después se rompía. No se sabe con exactitud cuál era la técnica de rotura, pero seguramente se tiraban contra el suelo y en el caso de que los trozos quedaran muy grandes se terminaban de romper con la mano. Después los fragmentos se repartían en cuatro puntos ubicados en los cuatro puntos cardinales, por eso era necesario tener varios fragmentos del recipiente.

Las fracturas más “recientes” se pueden identificar por la diferencia de desgaste en los bordes de fractura, en los que los más recientes serán más limpios y encajarán mejor a la hora de unirlos.

- Pérdida volumétrica: se ha perdido la zona de la boca y de la base por completo y partes del cuerpo. Esto se puede deber a la forma en la que han ido apareciendo los fragmentos. Al estar todos separados puede que alguno se haya perdido por el camino, que haya perdido toda su policromía y no se pueda identificar como semejante o que haya terminado más fragmentado que el resto de trozos.
- Pérdida capa de policromía: el paso del tiempo ha afectado a todos los colores en general, haciendo que pierdan intensidad. El color más afectado es el azul y el negro, el rojo se conserva mejor, pero por lo general las zonas con pérdida pictórica se han perdido hasta la superficie del soporte. Hay mucha diferencia entre fragmentos, conservan más o menos policromía según el grado de alteraciones que han sufrido durante el enterramiento.
- Grietas y fisuras: estas no son grandes ni profundas, son pequeñas grietas superficiales que han surgido por la presión, contracciones y dilataciones que ha sufrido la pieza en distintos momentos de su vida.
- Pulverulencia de la superficie: esto se puede deber a la cristalización de las sales solubles en superficie que ha hecho que la primera capa de policromía se deteriore de esta forma.
- Picaduras y roces: pueden haber aparecido durante su vida útil, por el uso, golpes o roces; durante el periodo de enterramiento, debido a la cristalización de sales insolubles que han roto la superficie de la pieza al expandirse; o en el momento de su hallazgo por un golpe o roce con el paletín durante su extracción.
- Intervenciones anteriores: restos de adhesivo y mala colocación de los fragmentos, lo que ha causado una deformación en la forma de la pieza.

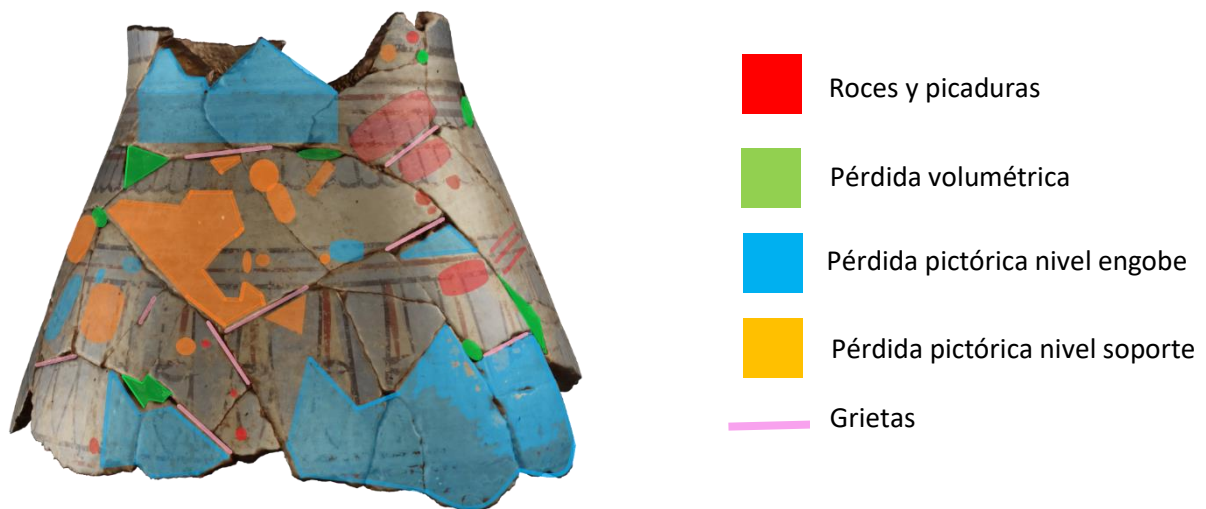


Figura 20. Mapa de alteraciones.

5.3. Intervención

Esta cerámica ha tenido dos intervenciones. La primera tuvo lugar el mismo año (2015) en el que la pieza fue encontrada. Esta intervención se llevó a cabo por los restauradores del proyecto Visir Amen-Hotep Huy que trabajaban en la campaña ese año, y que consistió en una desalación, limpieza superficial y adhesión de los fragmentos que habían aparecido. Esta adhesión se realizó con nitrato de celulosa,

fácilmente removible con acetona. Conforme iban apareciendo fragmentos que pertenecían a la misma pieza se iban incorporando al conjunto, ya que como hemos visto antes, los fragmentos aparecieron desperdigados por todo el patio de la Tumba del Visir Amen-Hotep Huy.



Figura 21. Fragmento cerámico antes de la reintegración.

Esta cerámica fragmentada medio reconstruida quedó guardada en los almacenes del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy, ubicados en la misma zona del yacimiento, hasta el año 2021. Estos almacenes consisten en unas pequeñas habitaciones excavadas en la misma roca de la meseta de la necrópolis, con todas las piezas almacenadas en bolsas con su correspondiente sigla y cada una en su correspondiente caja ubicadas en estanterías metálicas. A pesar de ser un espacio bien ordenado, el problema está en la falta de control de la temperatura y humedad ambiente, que dependen del tiempo que haya en

el exterior. Además, al ser un espacio excavado con la piedra desnuda, también está el problema de la acumulación de polvo. Aunque esto último se resuelve bien con el almacenaje en bolsas y cubriendo las cajas para evitar la entrada de arena y polvo.

En la campaña nº XIII del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy se volvió a intervenir esta pieza para su exhibición en la exposición temporal “Los Tesoros del Visir Amen-Hotep Huy” en el “Luxor Museum of Ancient Egyptian Art”.

Esta intervención consistió en:

- 1) Movimiento de las piezas reblandciendo el adhesivo utilizado anteriormente con acetona mediante inyección.

Debido a que la pieza había sido reconstruida con un adhesivo cuya temperatura de transición vítrea está en los 40°C (Koop, 2009:117), y la temperatura máxima en Egipto puede llegar a alcanzar los 50°C, durante el tiempo que la pieza estuvo almacenada el adhesivo se reblandeció, los fragmentos se desplazaron, lo que hizo que toda la pieza se deformara.

- 2) Adhesión de los fragmentos en su correcta posición, mediante inyección de Paraloid®B-72 al 20% (Koop, 2009). Con ayuda de gomas elásticas de caucho y pinzas para la sujeción durante el secado.
- 3) Limpieza interior y exterior con H²O + Alcohol al 50%, aplicado con hisopo y pincel de cerda dura recortada (Berducou, 1990:96-97)
- 4) Eliminación mecánica de sales y concreciones con bisturí (Berducou, 1990:101).
- 5) Pre-consolidación para la protección de la policromía pulverulenta y bordes de fractura, con 3 capas de Paraloid®B-72 al 2-3% (Koop, 2009:114).



Figura 22. Proceso de intervención. Movimiento de los fragmentos reblandciendo con acetona. Fuente: Teresa Bedman



Figura 23. Proceso de intervención. Limpieza superficial. Fuente: Teresa Bedman

6) Nueva adhesión para reforzar la unión entre los fragmentos más débiles.

7) Reintegración volumétrica con escayola Polyfilla® mezclada con diferentes pigmentos en polvo, tras la realización de pruebas previas, para conseguir el tono que unifique los colores del exterior, y unas gotas de Acril 33® (Berducou, 1990:113-115). Para la reintegración nos hemos ayudado de un acetato como molde para asegurar la correcta curvatura de la cerámica.

8) Sellado de grietas interiores y exteriores para dar consistencia y evitar la entrada de suciedad.

9) Para ambos tratamientos se ha aplicado látex en los bordes de las lagunas y grietas exteriores para proteger la policromía al aplicar el mortero.

10) Desestucado, estucado y lijado de las zonas reintegradas repetidas veces hasta dejar al nivel del original. Con lijas de diferentes granulometrías. (Berducou, 1990:113-115)

11) Limpieza del polvo generando durante el lijado, mediante H²O, hisopo y látex en el interior para limpiar mediante strappo.



Figura 24. Proceso de Intervención.
Reintegración volumétrica. Fuente: Teresa Bedman



Figura 25. Interior de la cerámica con todas las grietas selladas. Fuente: Teresa Bedman



Figura 26. Proceso de intervención.
Desestucado y lijado de reintegraciones.
Fuente: Teresa Bedman

12) Entonado de las reintegraciones interiores y exteriores, utilizando capas de acuarela en diferentes tonalidades

(García Fortes & Flos Travieso , 2008:187).

13) Protección final de reintegraciones interiores y todo el exterior, con una capa de Paraloid®B-72 al 2-3% aplicado con brocha de cerdas finas (García Fortes & Flos Travieso , 2008:186).



Figura 27. Resultado final de la intervención.
Fuente: Teresa Bedman

Por último, se le realizó un embalaje para el almacenamiento y el transporte al museo. Para su exhibición en la exposición temporal en el Museo de Luxor “Los Tesoros del Visir Amen-Hotep Huy”, se hizo un soporte a medida con los materiales de los que se disponía. Se componía de una base tipo cojín rígido a diferentes alturas para equilibrar la pieza en su correcta posición.



Figura 28. Vitrina de la exposición temporal en el Museo de Luxor, "Los Tesoros del Visir Amen-Hotep Huy"



Figura 29. Cerámica expuesta en el Museo de Luxor

6. METODOLOGÍA

6.1. Investigación de las piezas

El primer paso en todo proyecto es el de investigar sobre la pieza que tenemos entre nuestras manos. En este caso, la pieza es un fragmento cerámico que tiene que ser completado por medio de la digitalización y el modelado 3D, pero para ello antes tendremos que saber cuál habría su forma completa. El problema es que a esta cerámica le falta las dos partes más características que tiene una vasija completa, la boca y la base. Así que para realizar esta reintegración digital primero hay que identificar bien la pieza, buscando cerámicas semejantes en cuanto al contexto que conocemos, la decoración que conserva y la forma que tienen las partes de la vasija que tenemos.

Los dos elementos claros de la pieza son su contexto y su decoración conservada. Así que la búsqueda de información comenzó en torno a estas dos evidencias: cerámica del Imperio Nuevo, Dinastía XVIII y decoración azul con flores de loto.

La búsqueda se realizó en bibliografía específica referente a cerámica de este periodo cronológico concreto y búsqueda de piezas con una decoración y formas semejantes en diferentes museos arqueológicos del mundo.

6.1.1. Bibliografía específica

- *Two examples of Egyptian Blue-painted pottery in the Medelhavsmuseet*. Colin A. Hope. (1977)

En este artículo del Boletín 12 del Museo de antigüedades del Mediterráneo y Oriente Próximo de Estocolmo, Colin Hope habla de dos cerámicas que se encuentran en este museo. Estos dos ejemplos tienen una decoración muy parecida a nuestro fragmento cerámico. El mismo engobe color crema, con diseños decorativos de motivos florales y lineales. Empleando los colores azul, rojo y marrón oscuro (negro en nuestro caso). Los pétalos de las flores de loto salen de esas bandas horizontales azules y rojas bordeadas en marrón oscuro (1997:7-9). Además, se observa que la decoración rara vez se extiende por debajo de la parte más ancha de la vasija (1997:10).

Comenta que este tipo de cerámicas pintadas con una combinación de líneas, motivos florales y estos colores tan característicos, eran típicos del Imperio Nuevo, ya que se han encontrado ejemplos de estas cerámicas en los sitios principales de este periodo (Gurob, Malkata, Amarna Y Deir el-Medineh). Concreta que el periodo principal en el que se produjeron estas cerámicas azules fue en la segunda mitad de la Dinastía XVIII, durante el reinado de Amen-Hotep III y Akhenatón. Este periodo en general fue un periodo en el que todas las artes menores tuvieron un florecimiento, por lo tanto, la cerámica también. Por eso encontramos gran cantidad de esta cerámica en este periodo. (1997:9-11)



Figura 30 y 31. Cerámicas azules de las que se habla en el artículo. Fuente: <https://collections.smvk.se>

- *Cahiers de la céramique égyptienne*. Institut Français d'archaeologie orientale. (1987, 1991, 2000)

Estos cuadernos de cerámica egipcia son una recopilación de varios artículos sobre la alfarería egipcia recorriendo todas sus épocas y formas.

En estos artículos volvemos a encontrar a Colin A. Hope con *Innovation in the decoration of ceramics in the Mid-18th dynasty*. Aquí Hope comenta que las cerámicas del reinado de Amen-Hotep III surgen durante el periodo anterior (Amenfis II y Tutmosis IV) y por tanto hay que estudiar primero esos viejos tipos para conocer mejor los nuevos que nos llevan hasta la cerámica azul (1987:97).

Del estudio que realiza de varias cerámicas de esta época de diferentes museos se pueden sacar las siguientes conclusiones (1987:105-110):

- Son vasijas altas, con cuello largo, un diámetro máximo a mitad del cuerpo y bases redondeadas.
- Suelen tener unas medidas estándar.
- La transición del cuello al cuerpo es bastante suave.
- Cuerpos piriformes o bicónicos redondeados, boca redonda directa con borde modelado.
- Algunas de las vasijas tienen un color crema de base y encima los colores de la decoración pintada suelen ser azul, rojo y negro.
- La zona que contiene la decoración no pasa de la parte superior de vasija.
- Los motivos decorativos típicos: lotos abiertos, unidos con sus capullos y en el cuello pétalos de esta flor en forma de V invertida.

Durante el reinado de Amen-Hotep III las cerámicas se hacen más esbeltas, con el cuello más alto, más ensanchado y pronunciado (1987:109)

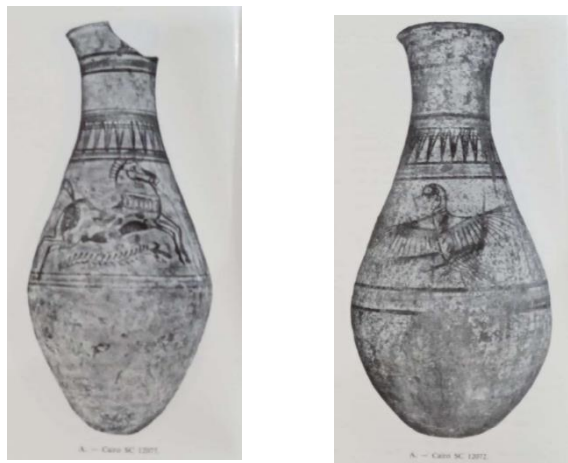


Figura 32 y 33. Cerámicas de las que se habla en el artículo. Cerámicas del periodo de Amen-Hotep II y Tutmosis IV. Fuente: Hope C. A., 1987, Pl. XXXV Y Pl. XXXIII

De este mismo autor también encontramos el artículo *Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus*. En este artículo el autor nos habla de los dos tipos de cerámicas azules que existía, la “cerámica pintada de azul” y la “cerámica decorada policromada” y cómo es posible que la fabricación del primer tipo hubiera estado restringido a un número concreto de artesanos debido a la estandarización que había de las formas, los esquemas decorativos, la distribución y la escasez del pigmento azul cobalto (1991:18-19). En este artículo se encontraron muchos

esquemas y fotografías de cerámicas azules que han ayudado a la reintegración volumétrica y cromática de la pieza (Anexos I).

En estos cuadernos también está el artículo de Anne-Marie Loyrette y Magdi Fekri, con *Un essample céramique du nouvel empire-Vallée des Reines: Tombe 18*. En él describen dos cerámicas encontradas en esta tumba 18. Dicen que son ejemplos de vasijas ceremoniales, una con esta típica decoración azul, con líneas negras, rojas y celestes, y pétalos pintados de azul. La otra está decorada con bandas negras y rojas y en el centro unos caballos. Una de ellas está completa y sus dimensiones eran de 28'7 cm su diámetro máximo y 10 cm de cuello. Ambas datan en la Dinastía XVIII (1991:11-12), en el periodo de Amen-Hotep II y Tutmosis IV, el periodo anterior al que nos interesa. Pero es interesante el hecho de que las mismas tipologías de cerámicas aparecen representadas en las paredes de algunas tumbas.



Figura 34 y 35. Fotografías de las pinturas de la Tumba de Userhet (nº56) en las que aparecen representadas cerámicas. Fuente: Loyrette & Fekri 1991

- *A manual of Egyptian pottery. Vol.:3 Second Intermediate Period-Late Period.*
Anna Wodzinska (2010).

En este manual de cerámica egipcia encontramos la descripción de la evolución de la decoración, de la primera mitad de la Dinastía XVIII a la segunda. Las bandas pintadas de negro y rojo pasaron a ser bandas azules delineadas con negro y una roja en el centro. Los motivos son más geométricos o lineales, con estas bandas horizontales, pétalos de flor de loto, guirnalda, pétalos de papiro... Las tipologías eran variadas en sus tamaños y sus formas, como jarras, ollas, vasijas de culto, ánforas para vino...y ánforas de vino con asas (2010:55).

6.1.2. Piezas de museo

Los museos en los que se ha consultado han sido:

- Museo Egizio di Torino
- Metropolitan of Art Museum (New York)
- Musée du Louvre (París)
- British Museum (Londres)
- Världskultur Museerna (etnografiska, östasiatiska, medelhavet, världskultur) (Estocolmo)
- Museo Fitzwilliam (Cambrige)
- Staatliche Museen zu Berlin
- Petrie Museum (Londres)
- Museo Arqueológico Nacional (Madrid)
- The Egyptian Museum in Cairo

También se consultó el catálogo digital “Ceres” (Red Digital de Colecciones de Museos de España) y “Europeana”, el catálogo digital del material histórico cultural Europeo.

En todas las páginas web se utilizaron los mismos filtros de búsqueda, “pottery”, “egyptian”, “Egypt”, “18 Dynasty”, “Amarna”, “blue pottery” ... y una combinación de varios.

De esta búsqueda se obtuvieron varias piezas, con el mismo contexto, mismos colores, misma decoración, pero con formas muy variadas. A continuación, se muestran las piezas que tenían más similitudes con la cerámica de estudio y una comparativa entre ellas:

Pieza 1	
Fuente: https://collezioni.museoegizio.it/itIT/material/S_7012/?description=&inventoryNumber=&title=&cgt=&yearFrom=&yearTo=&materials=&provenance=&acquisition=&epoch=&dynasty=&pharaoh	
	Identificación: Vasija con decoración floral
	Museo: Museo Egizio (Turín)
	Nº Inv.: S7012
	Dimensiones: 26,5 x 15,5 cm
	Época: Reino Nuevo (1539-1076 a.C.)
	Procedencia: Deir El-Medina
Pieza 2	
Fuente: https://collections.smvk.se/carlotta-mhm/web/object/3011708	
	Identificación: Vasija
	Museo: Världskultur Museerna. Medelhavet
	Nº Inv.: MM 11119
	Dimensiones: 23 x 10,5 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1569-1315 a.C.)
	Procedencia: Faiyun
Pieza 3	
Fuente: https://data.fitzmuseum.cam.ac.uk/id/object/64092	
	Identificación: Vasija
	Museo: The Fitzwilliam Museum (Cambridge)
	Nº Inv.: E.P. 19
	Dimensiones: 35 cm
	Época: Imperio Nuevo
	Procedencia:

Pieza 4	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010038357	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: N 882 12
	Dimensiones: 29,5 x 14,5 cm
	Época: Finales dinastía XVIII (1391-1295 a.C.)
	Procedencia: --
Pieza 5	
Fuente: https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA58275	
	Identificación: Vasija
	Museo: The British Museum
	Nº Inv.: EA58275
	Dimensiones: 30 x 17 cm
	Época: Dinastía XVIII
	Procedencia: Tell el- Amarna
Pieza 6	
Fuente: https://www.smb.museum/	
	Identificación: Vasija de almacenamiento pintado de azul con decoración de guirnalda de loto
	Museo: Staatliche Museen zu Berlin (Museo egipcio de Berlín)
	Nº Inv.: 22597
	Dimensiones: 35,5 x 25,5 cm
	Época: Dinastía XVIII
	Procedencia: Amarna

Pieza 7	
Fuente: https://www.metmuseum.org/art/collection/search/544507?ft=11.215.477&offset=0&mp;rpp=40&pos=2	
	Identificación: Vasija pintada de azul de Malqata
	Museo: Metropolitan Museum
	Nº Inv.: 11.215.462
	Dimensiones: 46,5 x 17,6 cm Max.diametro: 30 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1390-1353 a.C.)
	Procedencia: Malqata, palacio de Amenhotep III
Pieza 8	
Fuente: https://www.metmuseum.org/art/collection/search/549175?ft=11.215.469&offset=0&mp;rpp=40&pos=1	
	Identificación: Vasija pintada de azul de Malqata
	Museo: Metropolitan Museum
	Nº Inv.: 11.215.469
	Dimensiones: 27 x 12,2 cm Max. Diámetro: 16,7 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1390-1353 a.C.)
	Procedencia: Malqata, Palacio de Amenhotep III

Todas estas piezas han sido elegidas por su decoración. En cuanto a forma no cuadran con el perfil de fragmento conservado de nuestra cerámica, excepto la Pieza 5, que aunque tiene cuello no cuadraría en el perfil por el tamaño y el hombro con el que comienza el cuerpo.

Como se observa en todas ellas, la decoración se distribuye por todo el cuerpo en registros horizontales. Los colores utilizados con el azul celeste, el rojo y el negro para delinear. Los motivos que se observan son las bandas celestes, siempre delineadas en

negro y algunas con una línea roja en el centro, las guirnaldas de hojas y los pétalos de loto con sus capullos. En el caso de las Piezas 2, 3 y 4, el dibujo está más esquematizado, reduciéndose a simples líneas, de diferentes anchuras y la banda de guirnalda simplificada a una banda con celdas verticales. Mientras que las Piezas 6 y 7 tiene unos dibujos un poco más elaborados, con flores enteras de loto abierto y unas aves en el caso de la Pieza 7. Las decoraciones que más se asemejan a nuestro fragmento son las de las Piezas 1, 5 y 8, comenzando con una banda, seguido de una guirnalda de hojas y al final unos pétalos de loto con sus capullos. De su observación podemos ver que las tres piezas finalizan su decoración en una banda con los tres colores inmediatamente después de los pétalos con los capullos. Después de esa banda ya no hay decoración, sólo ese engobe color crema. Otra zona que nos interesa es la zona de la boca. La Pieza 4 no tiene decoración, ya que comienza con el cuello solamente con el engobe crema. La Pieza 8 comienza la decoración directamente en la banda de la que cuelga la guirnalda de hojas, y la Pieza 1 empieza con una banda horizontal delineada en negro, con una línea roja que la divide en dos y líneas verticales negras formando celdas. Comprando estas últimas observaciones con nuestra pieza, tendría sentido que la decoración terminara en la banda inferior que conserva nuestra cerámica, pero el cuello comienza con una banda azul delineada en la parte baja y líneas verticales negras con una separación mayor que la de las Pieza 1. Por lo tanto, lo más probable, es que el cuello de nuestra cerámica fuera más largo que el de estas piezas, ya que la decoración continuaría algunos centímetros hacia arriba.

Pieza 9	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010009192	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: N 882 3
	Dimensiones: 31,5 x 15 cm
	Época: Reino Nuevo, finales dinastía XVIII (1550-1069 a.C.)
	Procedencia: --

Pieza 10	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010013748	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: N882 11
	Dimensiones: --
	Época: Finales dinastía XVIII (1327-1069 a.C.)
	Procedencia: --
Pieza 11	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010013749	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: E 12074
	Dimensiones: --
	Época: Principio Dinastía XVIII (1550-1425 a.C.)
	Procedencia: Touna el-Gabel
Pieza 12	
Fuente: https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA57419	
	Identificación: Vasija
	Museo: The British Museum
	Nº Inv.: EA57419
	Dimensiones: 43,50 x 13 cm
	Época: Dinastía XVIII
	Procedencia: Tell el-Amarna

Pieza 13	
Fuente: https://www.metmuseum.org/art/collection/search/551210?searchField=All&sortBy=Relevance&ao=on&ft=Malqata&offset=0&rpp=40&pos=8	
	Identificación: Vasija pintada de azul de Malqata.
	Museo: Metropolitan Museum
	Nº Inv.: 12.180.39
	Dimensiones: 62 x 34 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1390 – 1353 a.C.)
	Procedencia: Malqata, Palacio de Amenhotep III

Estas piezas han sido escogidas por sus perfiles. Aunque entre ellas son muy dispares entre sí, todas tienen alguna zona que se puede asemejar a nuestro perfil. Todas tienen una transición entre el cuello y el cuerpo muy suave. En mayor o menor tamaño, todos estos perfiles podrían ser los de nuestra cerámica, diferenciándose las bases redondeadas o cónicas y los cuellos más alargados o menos, más recto o más abierto, con o sin labio.

Pieza 14	
Fuente: https://www.metmuseum.org/art/collection/search/544501?searchField=All&sortBy=Relevance&deptids=10&high=on&ft=*&offset=100&rpp=20&pos=104	
	Identificación: Ánfora de cabra montesa pintada de azul de Malqata
	Museo: Metropolitan Museum
	Nº Inv.: 11.215.460
	Dimensiones: 39,5 x 12,7 cm Diámetro más grande: 21 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1390-1353 a.C.)
	Procedencia: Malqata, Palacio de Amen-Hotep III (Tebas)

Pieza 15	
Fuente: https://collections.smvk.se/carlotta-mhm/web/object/3007413	
	Identificación: Jarra
	Museo: Världskultur Museerna. Medelhavet
	Nº Inv.: MM 18600
	Dimensiones: 38,5 x 13,3 x 14,5 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1569-1315 a.C.)
	Procedencia: --
Pieza 16	
Fuente: https://collections.smvk.se/carlotta-mhm/web/object/3011161	
	Identificación: Vasija cerámica
	Museo: Världskultur Museerna. Medelhavet
	Nº Inv.: MM 14434
	Dimensiones: 28,6 x 6 cm
	Época: Reino Nuevo, Dinastía XVIII (1569-1315 a.C.)
	Procedencia: Tell el-Amarna
Pieza 17	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010010127	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: E 21838
	Dimensiones: 35,6 x 19,4 cm
	Época: Finales dinastía XVIII (1327-1069 a.C.)
	Procedencia: Abydos

Pieza 18	
Fuente: https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010007719	
	Identificación: Vasija
	Museo: Museo del Louvre
	Nº Inv.: N 882 8
	Dimensiones: --
	Época: Reino Nuevo (1550-1069 a.C.)
	Procedencia: --
Pieza 19	
Fuente: https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA56841	
	Identificación: Vasija
	Museo: The British Museum
	Nº Inv.: EA56841
	Dimensiones: 72 cm
	Época: Dinastía XVIII
	Procedencia: Tell el-Amarna
Pieza 20	
Fuente: https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA59774	
	Identificación: Vasija de vino
	Museo: The British Museum
	Nº Inv.: EA59774
	Dimensiones: 78 x 21 cm
	Época: Finales Dinastía XVIII, principios de la XIX (1340 – 1300 a.C.)
	Procedencia: --

En estas piezas no vemos grandes similitudes con nuestro fragmento en cuanto a forma o decoración. Sí que todas tienen la misma decoración en color azul, pero las formas son muy diversas, pero todas pertenecen al mismo periodo de tiempo, la Dinastía XVIII. He escogido estas cerámicas para mostrar la gran variedad de tipos de cerámicas que existían con la “misma” tipología, ya que todas son cerámicas azules, con o menos detalle en los dibujos.

La más interesante es la Pieza 9. También pertenece a la Dinastía XVIII y fue hallada en Malkata, yacimiento arqueológico en el que se encontraba el Palacio de Amen-Hotep III y que fue creado para sus jubileos reales, como hemos visto anteriormente. Esta vasija, a diferencia de las demás tiene asas y una aplicación en el cuello de la cabeza de un carnero. Esta pieza pertenece al grupo de alfarería más innovadora y original que hemos visto que surge en el periodo de Amen-Hotep III y Akhenatón.

Aunque estas cerámicas son tan diferentes en forma a nuestro fragmento cerámico, en el caso de la Pieza 14, 15 y 19, nos pueden ayudar en el esquema decorativo que podría haber tenido el cuello de nuestra cerámica.

6.1.3. Malkata, últimos descubrimientos

Se encuentra en la zona Oeste de la antigua Tebas, actual Luxor, entre la orilla del río Nilo y la montaña tebana. Esta extensión de terreno nunca había sido ocupada hasta que Amen-Hotep III ordeno construir allí *Per-Hai*, (“La Casa del Regocijo”), su ciudad-palacio. Llegó a tener 227.000 m², construida en adobe y dividida en 4 barrios: estancias del rey, templo dedicado a Amón-Ra, barrio administrativo y barrio de artesanos con los talleres (Martín Valentín F. , 1998:248-249)

Este lugar, ha sido objeto de noticia en los últimos años por el descubrimiento de la “ciudad perdida” (Dolado, 2021), de la “Lost Golden City” (Woodward, 2021) o del “mayor hallazgo despues de la tumba de Tutankamoón” (Berrueta, 2021).



Las excavaciones comenzaron en septiembre de 2020 (Dolado, 2021), en la zona comprendida entre el Templo de Amen-Hotep III, el templo de

Ramses III en Medinet Habu y la montaña tebana, en la orilla occidental de Luxor (Español, 2021). Las excavaciones tenían como objetivo encontrar el templo mortuario de Tutankamón, pero acabaron encontrado una estructura urbana contruida en adobe, con un muro en forma de zig-zag (Dolado, 2021). Lo más probable es que estas estructuras correspondan a la zona administrativa y de talleres que formaban parte de la antigua ciudad de Amen-Hotep III, Malqata o la llamada “Ciudad del Ascenso de Atón” (Berrueta, 2021; Dolado, 2021). Se encontraron hornos, moldes para amuletos y objetos decorativos, un barrio administrativo y de residencia, fabricación de ladrillos con el sello de Amen-Hotep III y lo que más nos interesa, cerámicas decoradas con tonos azules (Dolado, 2021) (Woodward, 2021).

Como muestran las fotos, en este yacimiento se encontraron una gran cantidad e recipientes cerámicos de diversos tamaños y formas de la tipología “cerámica azul”. Además, se encontró un recipiente con 10 kilos de carne en su interior que tenía una inscripción que indicaba que “la carne era para un festival que celebraba la continuación del gobierno de Amen-Hotep III” (Woodward, 2021; Español, 2021), la ya conocida “fiesta sed” o *Heb-sed*.

Figura 36. Restos arqueológicos de la "ciudad perdida".

Muros en zig-zag. Fuente:

https://www.lespanol.com/cultura/historia/20210410/ciudad-luxor-mayor-hallazgo-antiguo-egipto-tutankamon/572443876_0.html

En mi estancia en Luxor durante la campaña XIII del Proyecto Visir Amen-Hotep III del Insitituo de Estudios del Antiguo Egipto, tuvimos el placer de visitar este yacimiento guiados por el director de la excavación el Dr. Afifi. Al final del recorrido pudimos observar de cerca la gran cantidad de cerámicas azules que se habían hallado en la excavación. Entre ellas vi una con un perfil muy parecido al de nuestro fragmento, y aunque el yacimiento aún no tiene publicaciones de las que poder obtener la información exacta, pude buscar cerámicas publicadas que se asemejaran a esa pieza de Malkata:



Figura 37. Cerámicas azules en las últimas excavaciones en Malkata. Fuente: <https://www.businessinsider.com/photos-egyptian-archaeologists-uncover-lost-golden-city-luxor-2021-4>



Figura 38. Cerámicas azules encontradas en las últimas excavaciones en Malkata.

Fuente: Teresa Bedman



Figura 39. Cerámica azul encontrada en Malkata.

Fuente:

<https://www.informador.mx/internacional/Descubren-en-Luxor-Egipto-una-ciudad-perdida-por-tres-mil-anos-20210410-0069.html>

6.2. Digitalización tridimensional

La digitalización tridimensional es la generación de un modelo informático tridimensional de un objeto (Torres, Cano, Melero, España, & Moreno, 2010:51). En los últimos años la digitalización ha tenido un gran avance tecnológico (Esquivel, Alarcón Moreno, Esquivel, & Fernandez-García, 2019:244) y se ha extendido a más áreas científicas, como es el caso de la arqueología y el patrimonio virtual (Gil-Melitón & Lerma, 2019:53).

Las técnicas de digitalización se pueden dividir en dos grupos: las que tienen que tener contacto con la pieza y las que no. Las que no necesitan contacto se dividen a su vez en técnicas pasivas, las que utilizan sensores que sólo reciben información (las cámaras fotográficas) y las técnicas activas, que interactúan con el objeto de trabajo a través de la emisión o proyección de señales o energías en forma de radar, láser o luz (escaner láser, por ejemplo) (Duque & De Francisco, 2015:10).

Debido a los medios de los que se disponía en el yacimiento, se ha utilizado la fotogrametría como única técnica de digitalización. La fotogrametría se traduce como “la medida de lo escrito con luz”. Consiste en obtener varias fotografías de toda la superficie del objeto creando un solapamiento entre imágenes de menos de un 60% en horizontal y un 20% en vertical, con una buena resolución. Después, mediante un programa se procesan los datos tomados y se obtiene el modelo 3D (Esquivel, Alarcón Moreno, Esquivel, & Fernandez-García, 2019:246-247).

En primer lugar, se hizo la toma de datos colocando la pieza en una caja de luz con focos lumínicos a los lados para eliminar sombras y sobre una plataforma giratoria. Se utilizó una cámara compacta Sony DSC-WX500 de 18 MP de resolución y objetivo 30-120x, sobre un trípode fijo. Las fotos se tomaron con la pieza en diferentes posiciones para tomar información de todos sus lados, y girando la plataforma cada 0'5-1 cm. en total se tomaron 128 fotografías.



Figura 40. Realización de las fotografías para el modelado 3D de la pieza antes de reintegrar. Fuente: Teresa Bedman

Una vez tomadas todas las fotografías, para el procesado de ellas se utilizó el programa “Agisoft Metashape®”⁶. Se suben las fotos al programa desde “Flujo de trabajo” y comienza el procesamiento de datos que se divide en 3 etapas:

1. “Orientar fotos” ubicación de la cámara según los solapamientos de las imágenes. puntos que coinciden de las imágenes solapadas.
2. “Crear nube de puntos densa...” de los puntos que coinciden del solapamiento de las imágenes. Limpiar el ruido, los puntos que no corresponden al objeto, para evitar que pasen a formar parte de la geometría.
3. “Crear malla”, la geometría formada por vértices y polígonos que dan volumen a la nube de puntos.
4. “Crear textura”, para obtener los colores y la textura real del objeto.

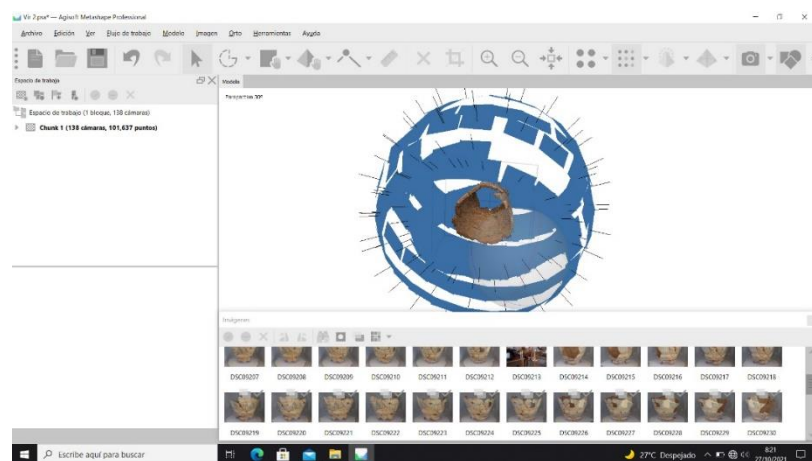


Figura 41. Imagen de la pantalla de trabajo de Agisoft Metashape durante la creación de la textura. Cada cuadro azul es una fotografía ubicada desde la posición de la cerámica. Fuente: Salvador Naranjo

En este caso, el modelo 3D obtenido se guardó en formato FBX para poder trabajar con él en Blender®.

6.3. Modelado 3D

6.3.1. Perfil

En este punto se van a modelar los diferentes perfiles que podrían corresponder al fragmento de cerámica completo. Para ello los perfiles se han separado en partes superiores y bases. De estas dos partes se han escogido 4 tipos de cada, sacados de las cerámicas que se han vistos en el punto “6.1. Investigación de las piezas”. De esta forma,

⁶ Programa con licencia del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy.

vamos a tener 4 bases y 4 partes superiores distintas, que combinadas entre sí y unidas a nuestro fragmento nos darán 16 perfiles hipotéticos que podría haber tenido nuestra pieza completa.

El modelado 3D se ha realizado con Blender® 3.0.1.:

1. Insertar la imagen de la cerámica en nuestra pantalla de trabajo. En formato PNG.
2. En vista central “Z”, añadir desde “Add” - “Mesh”- “Circle”
3. Cambiar la pantalla de trabajo a “Modeling”, eliminamos la mitad del círculo, con la herramienta mover y seleccionando los vértices, vamos acomodando la curva al perfil de la pieza.
4. Se pueden añadir más vértices realizando un “subdivide”, con el botón derecho, para ajustar mejor la línea al perfil.
5. Cambiar a la pantalla de “Layout” y aplicar el modificador “Screw” para hacer la revolución del perfil. Desde el eje “Y”.

Una vez que se han realizado todas las bases y partes superiores se van acomodando a la pieza original. Utilizando las herramientas de escala y de mover, adaptando con precisión la pieza al perfil, intentado que solapen las paredes para que se integre bien.

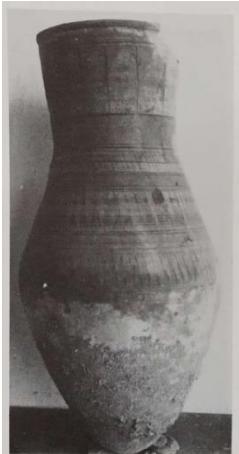
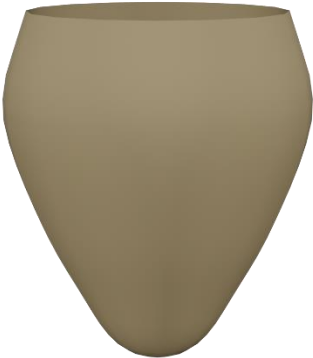
Se van haciendo combinaciones de bases y partes superiores, obteniendo 16 posibles perfiles.

A estas partes de reintegración se les ha dado una textura⁷ con un tono parecido a las reintegraciones que ya tiene in situ la cerámica. De esta forma se diferencia lo original, la reintegración física y la reintegración virtual.

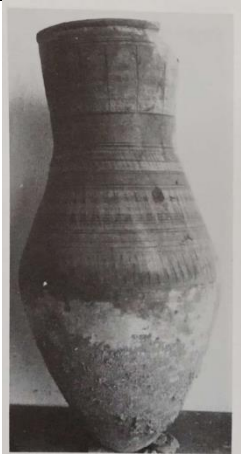
⁷ Parámetros de color: R 0.305; G 0.228; B 0.122; A 1.000

BASE 1	
Imagen	Perfil
	
Figura 42. Fuente: https://www.metmuseum.org	

BASE 2	
Imagen	Perfil
	
Figura 43. Fuente: https://collections.louvre.fr	

BASE 3	
Imagen	Perfil
	
Figura 44. Fuente: Hope C. A. (1991)	

BASE 4	
Imagen	Perfil
	
Figura 45: Fuente: Fuente: Hope C. A. (1991)	

BOCA 1	
Imagen	Perfil
	
Figura 46. Fuente: Hope C. A. (1991)	

BOCA 2	
Imagen	Perfil
	
Figura 47. Fuente: https://collections.louvre.fr	

BOCA 3	
Imagen	Perfil
	
Figura 48. Fuente: Fuente: Hope C. A. (1991)	

BOCA 4	
Imagen	Perfil
	
Figura 49. Fuente: Fuente: Hope C. A. (1991)	

6.3.2. Decoración

También se ha realizado una reintegración hipotética de la decoración de la boca de la cerámica. Como hemos visto antes, lo más probable es que de la línea inferior de la cerámica hacia abajo ya no hubiera decoración, tan sólo ese engobe color ocre claro. En cambio, la parte del cuello habría estado decorada y con el principio de cuello que tiene podemos suponer varios posibles esquemas de decoración.

En primer lugar, se realizaron las medidas de la decoración *in situ*, para ver las distancias entre motivos y su tamaño. Después, con el programa AutoCad® 2021 se hizo el esquema del original, a escala, y por último se realizaron 3 posibles decoraciones superiores. Todo ello utilizando la herramienta línea, matriz, espejo, explotar, cortar y sombreado.

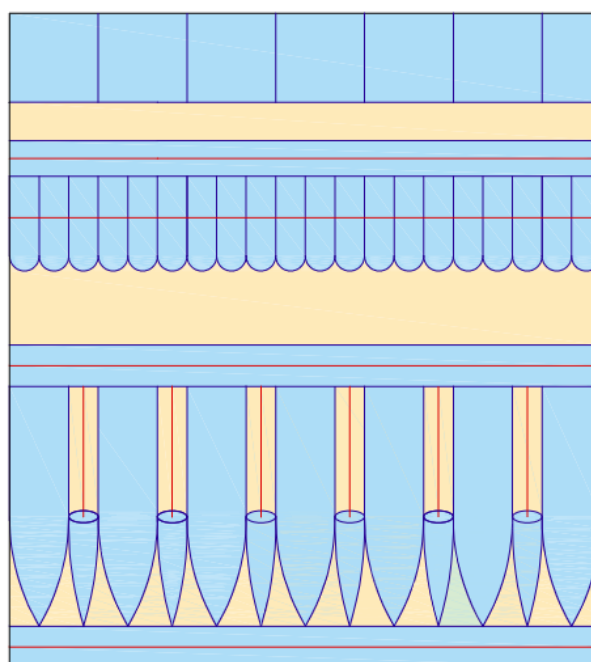


Figura 50. Esquema de la decoración realizado con AutoCad.

7. RESULTADOS

En primer lugar, hemos obtenido el modelo 3D de una pieza arqueológica, hasta el momento única, del yacimiento de la Tumba del Visir Amen-Hotep Huy, y que actualmente se encuentra expuesta en el Museo de Luxor. Una vez que la exposición temporal finalice, probablemente esta pieza pasara formar parte de los almacenes del Museo, y por tanto pocas personas tendrán acceso a ella. Gracias al Modelado 3D de la pieza que hemos realizado, esta pieza se puede poner al alcance de cualquier investigador que la requiera. Incluso se puede utilizar como herramienta didáctica para mostrar a los futuros participantes del Proyecto Visir Amen-Hotep Huy las piezas que se han llegado a encontrar en el yacimiento y estudiarlas con detalle, ya que no será posible

mostrársela *in situ*. Además, en este caso se realizó un modelado 3D previo a la restauración sobre la pieza original y otro posterior, por lo tanto, tenemos un antes y un después que puede ayudar en la localización de las reintegraciones, la comparación del estado de conservación inicial y final, y un seguimiento de degradación cuando la pieza original se pueda volver a manipular.

Antes:



Figura 51,52 y 53.: Renderizados de Blender 3.0.1. de la cerámica antes de intervención.



Figura 54 y 55. Renderizados de Blender 3.0.1. de la cerámica antes de intervención.

Después:



Figura 56, 57 y 58. Renderizados de Blender 3.0.1. de la cerámica después de intervención.



Figura 59 y 60. Renderizados de Blender 3.0.1. de la cerámica después de intervención.

Gracias a este modelado 3D hemos podido realizar también el modelado de los 16 posibles perfiles que podría haber tenido la pieza, combinando las 4 bases y los 4 cuerpos superiores.

Estos modelos sólo son un ejemplo de la cantidad de posibilidades que puede llegar a tener un fragmento cerámico que ha perdido sus partes más significativas. Ni estos ejemplos son todos los posibles, ni los posibles están dentro de estos ejemplos. Es decir: a primera vista ya podemos ver cómo hay unas determinadas bases o unos determinados cuellos que casan más o menos con el fragmento cerámico. En el caso del cuello nº3 el tamaño que se necesita para hacer el cuello como en embudo es demasiado grande para el tamaño del fragmento conservado. Mientras que el cuello nº4 igual es demasiado recto. En el caso de las bases cualquiera podría cuadrar. En mi opinión las

que tienen forma más cónica son las adecuadas, pero vemos que la redondeada también podría ser.

Como ya se ha mencionado antes, para la textura elegida para la reintegración virtual se tomó como referencia el color de la reintegración física de la cerámica. Se le dio un tono más oscuro, para diferenciar la parte digital, de la reintegración *in situ* y del original. Creo que viendo todo el conjunto la elección de la textura hace que la reintegración quede integrada sin llamar demasiado la atención.

PROPUESTA 1			
BASE 1		BOCA 1	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 1 + PIEZA		BOCA 1 + PIEZA	
			
			

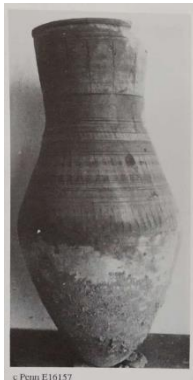
PROPUESTA 2			
BASE 1		BOCA 2	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 1 + PIEZA		BOCA 2 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 3			
BASE 1		BOCA 3	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 1 + PIEZA		BOCA 3 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 4

BASE 1		BOCA 4	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 1 + PIEZA		BOCA 4 + PIEZA	
			
			

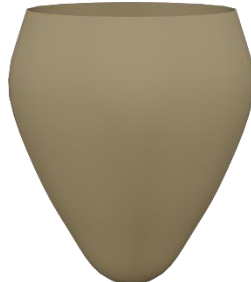
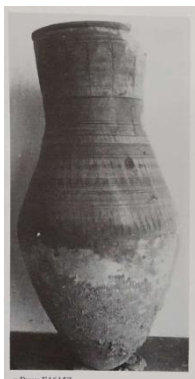
PROPUESTA 5

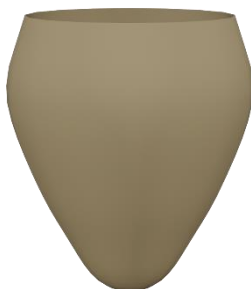
BASE 2		BOCA 1	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 2 + PIEZA		BOCA 1 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 6			
BASE 2		BOCA 2	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 2 + PIEZA		BOCA 2 + PIEZA	
			
			

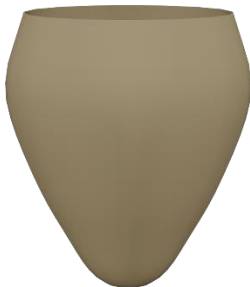
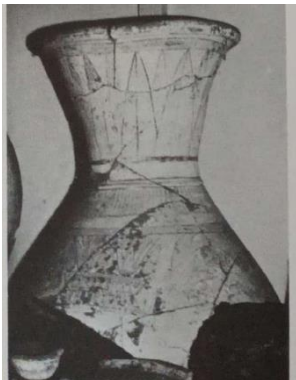
PROPUESTA 7			
BASE 2		BOCA 3	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 2 + PIEZA		BOCA 3 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 8			
BASE 2		BOCA 4	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 2 + PIEZA		BOCA 4 + PIEZA	
			
			

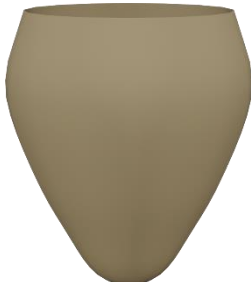
PROPUESTA 9			
BASE 3		BOCA 1	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 3 + PIEZA		BOCA 1 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 10			
BASE 3		BOCA 2	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 3 + PIEZA		BOCA 2 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 11

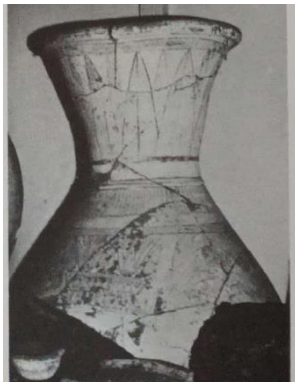
BASE 3		BOCA 3	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 3 + PIEZA		BOCA 3 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 12

BASE 3		BOCA 4	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 3 + PIEZA		BOCA 4 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 13			
BASE 4		BOCA 1	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 4 + PIEZA		BOCA 1 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 14			
BASE 4		BOCA 2	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 4 + PIEZA		BOCA 2 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 15			
BASE 4		BOCA 3	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 4 + PIEZA		BOCA 3 + PIEZA	
			
			

PROPUESTA 16

BASE 4		BOCA 4	
Imagen	Perfil	Imagen	Perfil
			
BASE 4 + PIEZA		BOCA 4 + PIEZA	
			
			

En el caso del esquema decorativo vemos cómo cualquiera de las 3 hipótesis podría encajar en el diseño de la cerámica.

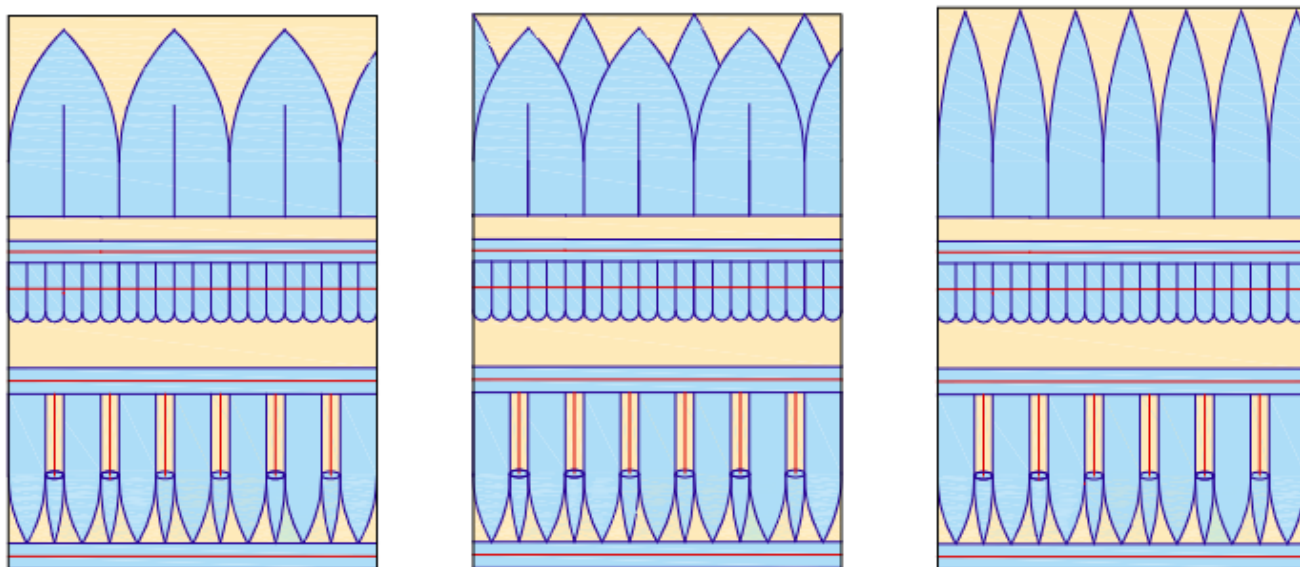


Figura 60. Esquemas de tres posibles reconstrucciones de la parte de arriba de la decoración, en AutoCad.

8. CONCLUSIONES

Aunque el modelado 3D se conoce desde principios del s. XX no ha sido hasta el año 2000 cuando se han empezado a ver todas sus ventajas para otros ámbitos. Desde entonces una serie de sucesos han hecho que esta tecnología virtual este más presente. Como, por ejemplo, la Declaración de Lund en 2001, que promovió la actividad de las nuevas tecnologías en el campo de la cultura, o la *Carta de Londres* (2009) y los *Principios de Sevilla K* (2017), que hemos visto que introducen el concepto de “arqueología virtual” (Duque & De Francisco, 2015:10-11). Pero en mi opinión, hay un hecho más reciente que nos ha acercado más a las nuevas tecnologías. Durante la pandemia de la COVID-19, muchos museos comenzaron a compartir reproducciones 3D de sus piezas o a realizar visitas virtuales de sus museos, para acercar el arte a todas las personas que estaban encerradas en sus casas. De esta forma el uso de los modelados 3D ya se vio totalmente inmerso en el campo del patrimonio cultural.

A la hora de aplicar estas técnicas virtuales a una pieza arqueológica hay que tener en cuenta los principios por los que se rigen. En primer lugar, lo más importante es la

investigación previa de la pieza a intervenir, en este caso, un fragmento cerámico egipcio. Como ya hemos visto, esta investigación comienza con su contextualización, histórica, Dinastía XVIII durante el reinado de Amen-Hotep III en su fiesta del primer *Heb-sed*, y arqueológica, en la tumba del Visir Amen Hotep Huy en la necrópolis Tebana en Lúxor. Gracias a este estudio se ha podido identificar la tipología de la pieza como cerámica azul.

Basándonos en la información encontrada, el objetivo ha sido realizar una reintegración virtual de la base y cuerpo superior de nuestra pieza. Pero la cantidad de formas diferentes que hay para un mismo tipo de cerámica hace muy complicada la elección del perfil adecuado para el fragmento. Por esta razón se ha escogido la reintegración digital, para dar varios posibles perfiles, en este caso 16, pero sin intervenir directamente sobre la pieza y así evitar la creación de un “falso histórico”.

La digitalización permite registrar en 3D piezas de manera fácil y económica. De esta forma, objetos que en muchos casos no podrían salir de sus almacenes, por motivos de ubicación, política o fragilidad del material, ahora pueden ser vistos por cualquier persona de la sociedad, ya sea con fines culturales, científicos o educativos. Además, cuando ya tenemos un modelado 3D, este nos puede servir para muchas otras cosas, no sólo para divulgación. Se pueden realizar restauraciones y reintegraciones como en este caso, hacer mapas de alteraciones tridimensionales, almacenar como documento para controlar el estado de conservación de la pieza original...pero también se puede usar para realizar embalajes o soportes expositivos. Realizando un negativo de la pieza, se puede imprimir la estructura medida en una impresora 3D y así tener un embalaje a medida para conservar la pieza en las mejores condiciones. Lo mismo para el soporte, con el negativo de la parte interna de la pieza impreso en 3D se puede hacer un soporte a medida para su exposición.

Otra gran ventaja es la conservación preventiva. Mientras que lo que se manipula es el modelado 3D, la pieza original está en sus perfectas condiciones de almacenamiento o expuesta en una vitrina con toda la seguridad y conservación que eso implica. El modelado puede servir también para realizar una copia en 3D en un momento dado. Cuando la pieza original ya no pueda continuar expuesta, como un método de conservación preventiva, o por pérdida o destrucción en alguna catástrofe natural o

guerra. En cualquier caso, la digitalización de las piezas nos ayuda a tener más opciones a la hora de la conservación de la pieza.

También he comprobado que es importante tener un equipo tecnológico adecuado, con capacidad para todos los procesados y unos conocimientos básicos de estas tecnologías. Todo esto es necesario, ya que hemos visto la importancia que estas tecnologías están tomando en nuestro entorno laboral para el trabajo de documentación, restauración, conservación y difusión del patrimonio cultural y arqueológico.

REFERENCIAS

- Bedman, T. (1991). El templo Egipcio: ritual y mito. *Boletín Asociación Española de Egiptología*, 3, 12-17.
- Bedman, T. (1995). El imperio Nuevo: la Dinastía XVIII. *Instituto de Estudios del Antiguo Egipto*.
- Berducou, M. C. (1990). *La Conservation en Archéologie. Méthodes et pratique de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*. Paris: Masson.
- Berrueta, J. (10 de 04 de 2021). *Por qué la ciudad de Luxor es el mayor hallazgo del Antiguo Egipto desde la tumba de Tutankamón*. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de El Español: <https://www.elespanol.com/>
- Caravaca Guerrero, C. I. (2014). Restos arqueológicos sobre el Heb Sed, en el templo de Karnak durante la XVIII Dinastía. *Antigüedad in progress...Actas del I Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores del Mundo Antiguo*. (págs. 43-62). Murcia: cepoat.
- CarloTTa, *databasen för museisamlingar*. (s.f.). Recuperado el Enero de 2022, de Världskultur Museerna Medelhavet: <https://collections.smvk.se>
- Carta de Atenas. (1931).
- Carta de Cracovia. (2000). *Principios para la Conservación y Restauración del Patrimonio Construido*.
- Carta del Restauo. (1972).
- Collection. (s.f.). Recuperado el Diciembre de 2021, de The British Museum: <https://www.britishmuseum.org/>
- Collections. (26 de Julio de 2019). Recuperado el Diciembre de 2021, de Louvre: <https://collections.louvre.fr/>
- Collezione. (2020). Recuperado en Diciembre de 2021, de Museo Egizio: <https://collezioni.museoegizio.it>

- Dolado, N. (08 de 04 de 2021). *Hallada en Egipto la "Ciudad perdida de Luxor", el descubrimiento más importante desde la tumba de Tutankamón*. Recuperado el 18 de Marzo de 2022, de 20 minutos: <https://www.20minutos.es/>
- Duque, J., & De Francisco, S. (2015). Arqueología tridimensional: las técnicas 3D aplicadas al registro paleolítico. *BSAA Arqueología*, 81, 9-53. doi:<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/25145>
- Español, M. (08 de 04 de 2021). *Hallada la ciudad perdida de Luxor, con más de 3.000 años de antigüedad*. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de El País: <https://elpais.com/>
- Esquivel, F. J., Alarcón Moreno, L., Esquivel, J. A., & Fernandez-García, M. I. (2019). Arqueología virtual en la terra sigillata y aplicaciones estadísticas. Laser escáner vs. Fotogrametría. *Lucentum*, XXXVIII, 243-254.
- Fletcher, J. (2021). *Amenhotep III. Biografía del Rey Sol de Egipto*. Barcelona: Folio.
- García Fortes, S., & Flos Travieso, N. (2008). *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Madrid: SINTESIS.
- Gil-Melitón, M., & Lerma, J. L. (2019). Patrimonio histórico militar: digitalización 3D de la espada nazarí atribuida a Ali Atar. *Virtual Archaeology Review*(10 «20»), 52-69. doi:<https://doi.org/10.4995/var.2019.10028>
- Hope, C. (1997). Two Examples of Egyptian Blue-painted Pottery in the Medelhavsmuseet. En *The Museum of Mediterranean and Near Eastern Antiquities. Medelhavsmuseet* (Vol. 12, págs. 7-11). Stockholm.
- Hope, C. A. (1987). Innovation in the decoration of ceramic in the MID-18th dynasty. En I. F. Orientale, *Cahiers de la céramique égyptienne*. (Vol. 1, págs. 97-122). Le Caire: IFAO.
- Hope, C. A. (1991). Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus. En I. f. orientale, *Cahiers de la céramique égyptienne* (Vol. 2, págs. 17-74). Le Caire: IFAO.

- ICAHM e ICOMOS. (1990). Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico. Lausana.
- ICOMOS. (1964). Carta de Venecia. *Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios*.
- ICOMOS. (2017). Principles of Seville. *International Principles of Virtual Archaeology*.
- Koop, S. P. (2009). Paraloid B-72: 25 years of use as a consolidant and adhesive for ceramic and glass. *Holding it All Together Ancient and Modern Approaches to Joining Repairs and Consolidation*, 113-119.
- Kozloff, A. P., Bryan, B. M., Berman, L. M., & Delange, E. (1993). *Aménophis III, le Pharaon-Soleil*. París: Réunion des Musées Nationaux.
- La Carta de Londres. (2009). *Para la visualización computarizada del Patrimonio Cultural*.
- La fiesta Sed: El Jubileo Real*. (2022). Obtenido de ArqueoEgipto: <https://arqueoegipto.wikisaber.es/>
- La fiesta "Sed"*. (22 de Mayo de 2017). Obtenido de Artehistoria: <https://www.artehistoria.com/>
- Loyrette, A.-M., & Fekri, M. (1991). Un ensemble céramique du nouvel empire-Vallée des Reines: Tombe 18. En I. F. Orientale, *Cahiers de la céramique égyptienne* (Vol. 2, págs. 11-16). Le Caire: IFAO.
- Lucas, A. (1948). *Ancient Egyptian Materials & Industries*. London: Edward Arnold (Publishers) LTD.
- Martín Valentín , F. (1998). *Amen-Hotep III. El esplendor de Egipto*. Madrid: Alderabán.
- Martín Valentín , F. J., & Bedman, T. (2010). La tumba del Visir Amen-Hotep Huy en Asasif (AT Nº 28) Resultados preliminares de las campañas de excavación 2009 y 2010. *Instituto de Estudios del Antiguo Egipto*.
- Martín Valentín , F. J., & Bedman, T. (2011). Documentos relacionados con el Visir Amen-Hotep Huy, dueño de la tumba nº-28- en Asasif (Luxor Occidental). (UNED, Ed.) *Espacio, Tiempo y Forma. Serie II. Historia Antigua*, 227-244.

- Martín Valentín, F. J., Bedman, T., & El Menshawy, A. (2021). *Los Tesoros del Visir Amen-Hotep Huy. Misión arqueológica española*. Luxor: Insitituto de Estudios del Antiguo Egipto .
- Martín Valentín, F. J. (1992). El reinado de Amen-Hotep IV y el final d la dinastía XVIII. *Instituto de Estudios del Antiguo Egipto*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Proyecto COREMANS: criterios de intervención en materiales pétreos*. Obtenido de www.mecd.gob.es
- National Geographic. (2013). *Historia. El Imperio Egipcio*. (Vol. 2). España: EDITEC.
- Objects and Artworks*. (2022). Recuperado el Febrero de 2022, de The Fitzwilliam Museum, Cambridge: <https://data.fitzmuseum.cam.ac.uk>
- Online-kataloge & Datenbanken*. (2022). Recuperado el Febrero de 2022, de Staatliche Museen zu Berlin: <https://www.smb.museum/>
- Previsión meteorológica y clima mensual Luxor, Egipto*. (2021-2022). Obtenido de Weather atlas : <https://www.weather-atlas.com>
- Schneider Glantz, R. (2001). *Conservaciín in situ de materiales arqueológicos. Un Manual*. México: Instituto Nacional de Arqueología e Historia.
- Schulz, R., Seidel, M., Willeitner, J., & Kessler, D. (2007). *Egipto. El mundo de los faraones*. Alemania: h.f.ullmann.
- The Collection*. (2000-2022). Recuperado el Diciembre de 2021, de The Metropolitan Museum of Art: <https://www.metmuseum.org/>
- Torres, J. C., Cano, P., Melero, J., España, M., & Moreno, J. (2010). Aplicaciones de la digitalizacion 3D del patrimonio. *Virtual Archaeology Review*(1 (1)), 51-54. doi:<https://doi.org/10.4995/var.2010.4768>
- UNED. (2019-2020). *Los procesos de deteriro y la relación con el entorno como factor determinante para la degradación*.
- Wodzinska, A. (2010). *A manual of Egyptian pottery. Second Intermediate Period-Late Period* (Vol. 3). Boston: AERA.

Woodward, A. (18 de 04 de 2021). *Photos show ancient Egyptian artifacts and skeletons found in a "lost golden city" built by King Tut's grandfather*. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de Insider: <https://www.businessinsider.com/>

BIBLIOGRAFÍA

(Marzo de 2020). Recuperado el Diciembre de 2021, de Europeana: <https://www.europeana.eu>

Alzogaray, N. C. (2007). Artistas de la escuela de Amarna en Tebas (TT 49). *XI Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad de Filosofía y Letras*. Universidad de Tucumán, San Miguel de Tucumán. .

Aston, D., Aston , B., & Ryan , D. (2000). Pottery from Tombs in the Valley of the King. KV 21, 27, 28, 44, 45 and 60. En I. F. orientale., *Cahiers de la céramique égyptienne* (Vol. 6, págs. 11-38). Le Caire: IFAO.

Bechmann, H.-G., Everts, H., & Hope, C. (1980). Cobalt-Blue pigment on 18th Dynasty Egyptian Pottery. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts Abteilung Kairo*(36), 33-37.

Boccia Paterakis, A. (s.f.). The Search for an ideal: reversibility in ceramic conservation. 147-156.

Crivelli Montero, E., Lupo, S., & Kohen, C. (2017). Hornos domésticos e industriales en Tell el-Ghaba. norte de Sinaí, Egipto. En P. U. Oriente, *Cuadernos del centro de estudios de historia del antiguo oriente* (Vol. 15, págs. 243-284). Buenos Aires, Argentina .

Hayes, W. (1951). Inscriptions from the palace of Amenhotep III. *Journal of the Near Eastern Studies*(10), 35-40; 82-104; 156-183; 231-242.

Hope, C. A. (1989). Pottery of the egyptian New Kingdom: three studies. *Victoria Colage. Archaeology Research Unit. Occasional Paper* (2).

- López-Menchero, V. M., & Grande, A. (2011). Hacia una carta Internacional de Arqueología Virtual. El Borrador SEAV. *Virtual Archaeology Review*(2 (4)), 71-75. doi:<https://doi.org/10.4995/var.2011.4558>
- Martín Valentín , F. J., & Bedman, T. (2014). Amen-Hotep III y Amen-Hotep IV. La coregencia larga en la Tumba nº -28- en Asasif del Visir Amen-Hotep Huy. *Kmt. A Modern Journal of Ancient Egypt* , 25(2), 17-27.
- Martínez Carrillo, A., Ruiz Rodríguez, A., & Rubio Paramio, M. Á. (2010). Digitalización y visualización 3D de cerámica arqueológica. *Virtual Archaeology Review*, 1(2), 133-136.
- Moreno Martín, A., & Quixal Santos, D. (2012-2013). Bordes, bases e informes: el dibujo arqueológico de material cerámico y la fotografía digital. *Arqueoweb. Revista sobre Arqueología en Internet*(14), 178-214.
- Pujol, R. (2020) La tumba de Jeruef (TT 192) en El Assasif. Amigos de la Egiptología. Recuperado de: <https://egiptologia.com/la-tumba-de-jeruef-tt-192-en-el-assasif/>
- Wodzinska, A. (2009). *A manual of Egyptian Pottery. Fayun A-Lower Egyptian Culture* (Vol. 1). Boston: AERA.
- Wodzinska, A. (2009). *A manual of Egyptian Pottery. Nagada III-Middle Kingdom* (Vol. 2). Boston: AERA.

REFERENCIAS DE IMÁGENES

Figura 1.: JI FilipoC, (2019) Cabeza de Amen-Hotep III (British Museum) [Fotografía]
[https://es.wikipedia.org/wiki/Amenofis_III#/media/Archivo:Cabeza_de_Amenhotep_III_\(British_Museum\).jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Amenofis_III#/media/Archivo:Cabeza_de_Amenhotep_III_(British_Museum).jpg)

Figura 2.: (2018) Complejo funerario de Zoser. [Fotografía]
<https://www.lacamaradelarte.com/2018/09/complejo-funerario-djoser.html>

Figura 3.: (2022) Painted seated statue of the King Mentuhote II (Mentuhote – Nebhepetre). [Fotografía] <https://www.egyptianmuseumcairo.com/egyptian-museum-cairo/artefacts/statue-of-mentuhote/>

Figura 4.: kairoinfo4u (2008) Museum Cairo: Sesostris III, Medamud. [Fotografía]
<https://www.flickr.com/photos/manna4u/2719445474>

Figura 5.: (2021) Heb Sed en jeroglíficos. [Escritura jeroglífica]
https://es.wikipedia.org/wiki/Heb_Sed

Figura 6.: Caravaca Guerrero, C. I. (2014). Restos arqueológicos sobre el Heb Sed, en el templo de Karnak durante la XVIII Dinastía. Antigüedad in progress...Actas del I Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores del Mundo Antiguo. (p. 52). [Fotografía]

Figura 7.: Pujol, R. (2020) La tumba de Jeruef (TT 192) en El Assasif. Amigos de la Egiptología. [Plano] Recuperado de: <https://egiptologia.com/la-tumba-de-jeruef-tt-192-en-el-assasif/>

Figura 8.: Markh (2005) Palace of Malkata from the air. [Fotografía Aérea]
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malkata_from_the_air.jpg

Figura 9.: Pujol, R. (2020) La tumba de Jeruef (TT 192) en El Assasif. Amigos de la Egiptología. [Plano] Recuperado de: <https://egiptologia.com/la-tumba-de-jeruef-tt-192-en-el-assasif/>

Figura 10.: (2022) Limestone Relief of Akhenaten, Nefertiti and Two Princesses Worshipping the Aten. [Fotografía]
<https://www.egyptianmuseumcairo.com/egyptian-museum-cairo/artefacts/limestone-relief-of-akhenaten/>

Figura 11.: Bedman, T., (2021) Tumba AT-28- del Visir Amen-Hotep Huy. [Fotografía]

Figura 12.: Bedman, T., (2021) Tumba AT-28- del Visir Amen-Hotep Huy. [Fotografía]

Figura 13.: Bedman, T., (2021) Capilla de la Tumba AT-28- del Visir Amen-Hotep Huy.
[Fotografía]

Figura 14.: Naranjo Morales, S. (2021) AT-28- Vizier Amen-Hotep Huy, Assasif, Luxor.
[Plano] Fuente: Teresa Bedman.

Figura 15.: The Met (2000-2022) Blue-Painted Ibex Amphora from Malqata. [Fotografía]
https://www.metmuseum.org/art/collection/search/544501?searchField=All&sortBy=Relevance&deptids=10&high=on&ft=*&offset=100&rpp=20&pos=104

Figura 16.: Hope, C. A. (1989). Pottery of the egyptian New Kingdom: three studies.
Victoria Colage. Archaeology Research Unit. Occasional Paper (2). (p. 1)
[Fotografía]

Figura 17.: Mendez, M. (2017) Fragmento de jarra jubilar. [Fotografía] Fuente: Teresa
Bedman.

Figura 18.: Estratigrafía [Dibujo]

Figura 19.: (2012) Depiction of ceramic production from the New Kingdom gave of
Kenamun. [Esquema de relieve]
https://www.wikiwand.com/en/Ancient_Egyptian_pottery

Figura 20.: Mapa de alteraciones. [Renderizado + Dibujo]

Figura 21.: Renderizado de Modelo 3D antes de intervención. [Renderizado]

Figura 22.: Bedman, T., (2021) Proceso de intervención en cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 23.: Bedman, T., (2021) Proceso de intervención en cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 24.: Bedman, T., (2021) Proceso de intervención en cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 25.: Bedman, T., (2021) Proceso de intervención en cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 26.: Bedman, T., (2021) Proceso de intervención en cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 27.: (2021) Resultado final de la intervención. [Fotografía]

Figura 28.: (2021) Exposición Museo de Lúxor. [Fotografía]

Figura 29.: (2021) Exposición Museo de Lúxor. [Fotografía]

Figura 30.: Henix, C. (2013) MM 18600: Jar [Fotografía]
<https://collections.smvk.se/carlotta-mhm/web/object/3007413>

Figura 31.: Medelhavsmuseet (2013) MM 11119: Vase [Fotografía]
<https://collections.smvk.se/carlotta-mhm/web/object/3011708>

Figura 32.: Hope, C. A. (1987). Innovation in the decoration of ceramic in the MID-18th dynasty. . En I. F. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne. (Vol. 1, págs. 97-122). Le Caire: IFAO. [Fotografía] Pl. XXXV

Figura 33.: Hope, C. A. (1987). Innovation in the decoration of ceramic in the MID-18th dynasty. . En I. F. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne. (Vol. 1, págs. 97-122). Le Caire: IFAO. [Fotografía] Pl. XXXIII

Figura 34.: Loyrette, A.-M., & Fekri, M. (1991). Un ensemble céramique du nouvel empire-vallée des reines: Tombe 18. En I. F. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, págs. 11-16). Le Caire: IFAO. [Fotografía]

Figura 35.: Loyrette, A.-M., & Fekri, M. (1991). Un ensemble céramique du nouvel empire-vallée des reines: Tombe 18. En I. F. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, págs. 11-16). Le Caire: IFAO. [Fotografía]

Figura 36.: Berrueta, J. (10 de 04 de 2021). Por qué la ciudad de Luxor es el mayor hallazgo del Antiguo Egipto desde la tumba de Tutankamón. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de El Español: <https://www.elespanol.com/>

Figura 37.: Woodward, A. (18 de 04 de 2021). Photos show ancient Egyptian artifacts and skeletons found in a "lost golden city" built by King Tut's grandfather. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de Insider: <https://www.businessinsider.com/>
Figura 38.: Bedman, T. (2021) Cerámica azul del tercer heb-sed de Amen-Hotep III. [Fotografía]

Figura 39.: (2021) Cerámicas azules Malkata.[Fotografía]
<https://www.informador.mx/internacional/Descubren-en-Luxor-Egipto-una-ciudad-perdida-por-tres-mil-anos-20210410-0069.html>

Figura 40.: Bedman, T., (2021) Proceso de fotografiado de cerámica jubilar. [Fotografía]

Figura 41.: Naranjo Morales, S. (2021) Procesado en Agisoft Metahape. [Pantallazo]

Figura 42.: The Met (2000-2022) Blue-Painted Jar from Malqata. [Fotografía]
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/551210?searchField=All&sortBy=Relevance&ao=on&ft=Malqata&offset=0&rpp=40&pos=8>

Figura 43 y 47.: Décamp, C. (2011) Jarre. [Fotografía]
<https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010009192#>

Figura 44 y 46.: Hope, C. A. (1991). Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus. . En I. f. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, págs. 17-74). Le Caire: IFAO.

Figura 45 y 49.: Hope, C. A. (1991). Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus. . En I. f. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, págs. 17-74). Le Caire: IFAO.

Figura 48.: Hope, C. A. (1991). Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus. . En I. f. orientale, Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, págs. 17-74). Le Caire: IFAO.

Figura 50.: Esquema decorativo en AutoCad.

Figura 51, 52, 53, 54 y 55.: Renderizado de Blender 3.0.1. de cerámica antes de intervención.

Figura 56, 57, 58, 59 y 60.: Renderizado de Blender 3.0.1. de cerámica después de intervención.

Figura 61.: Esquema posibles reintegraciones decoración en AutoCad.

ANEXOS

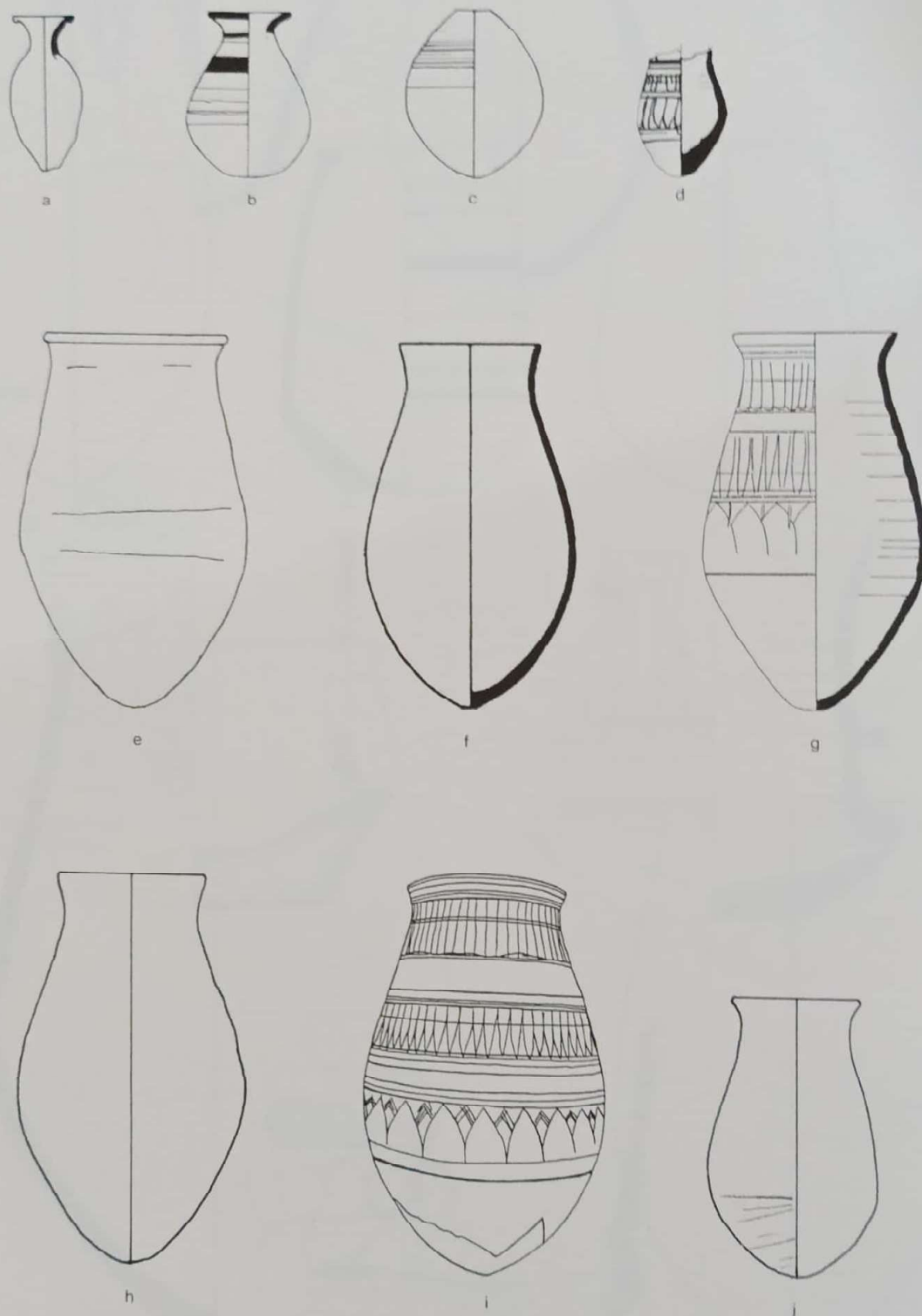
ANEXO I: Laminas cerámicas del artículo de Colin Hope de 1991, *Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus*.

BLUE-PAINTED NILE SILT TYPES: JARS

B: Necked

Fig. 4

Scale 1:5 (except i)

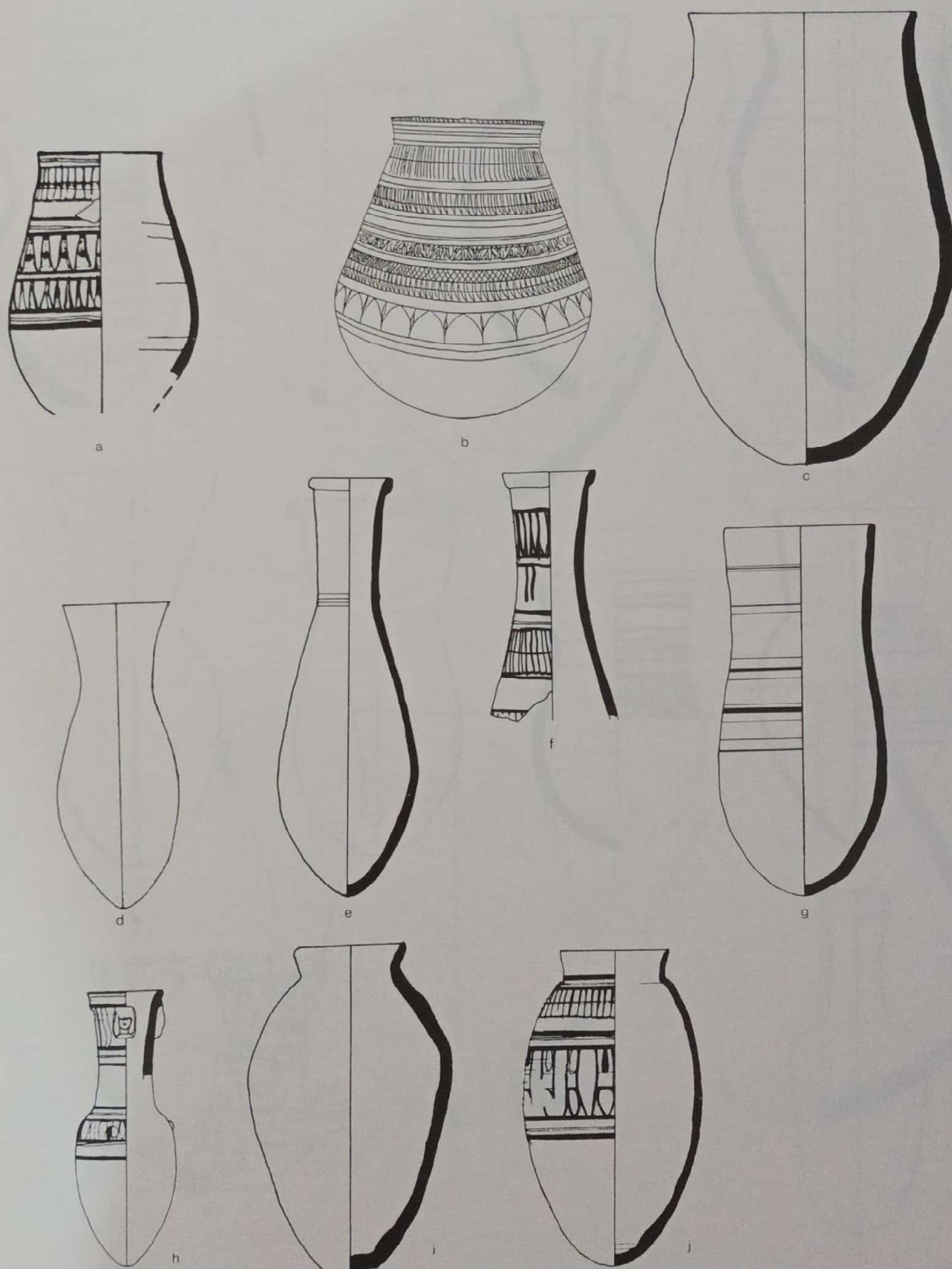


BLUE-PAINTED NILE SILT TYPES: JARS

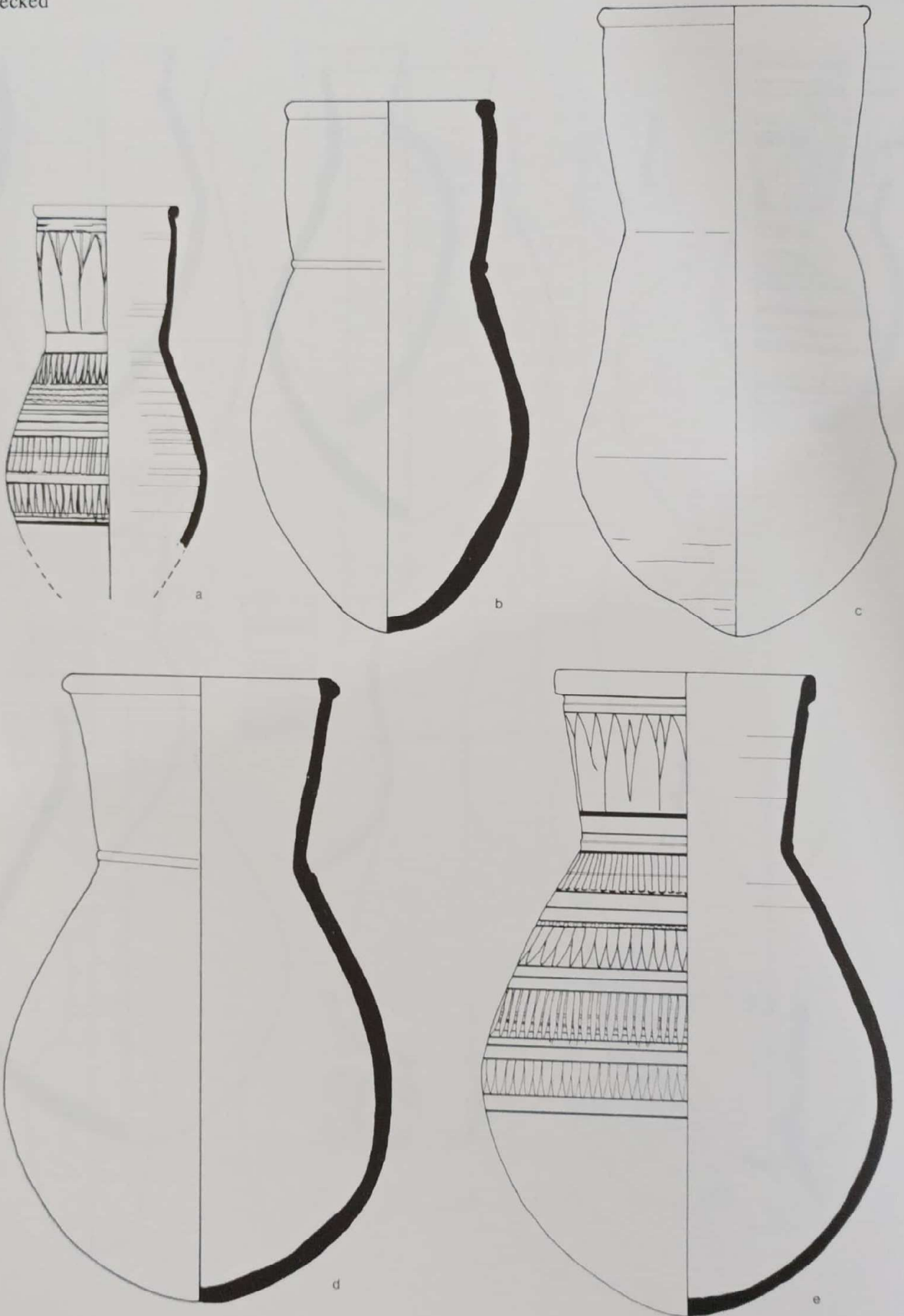
B: Necked

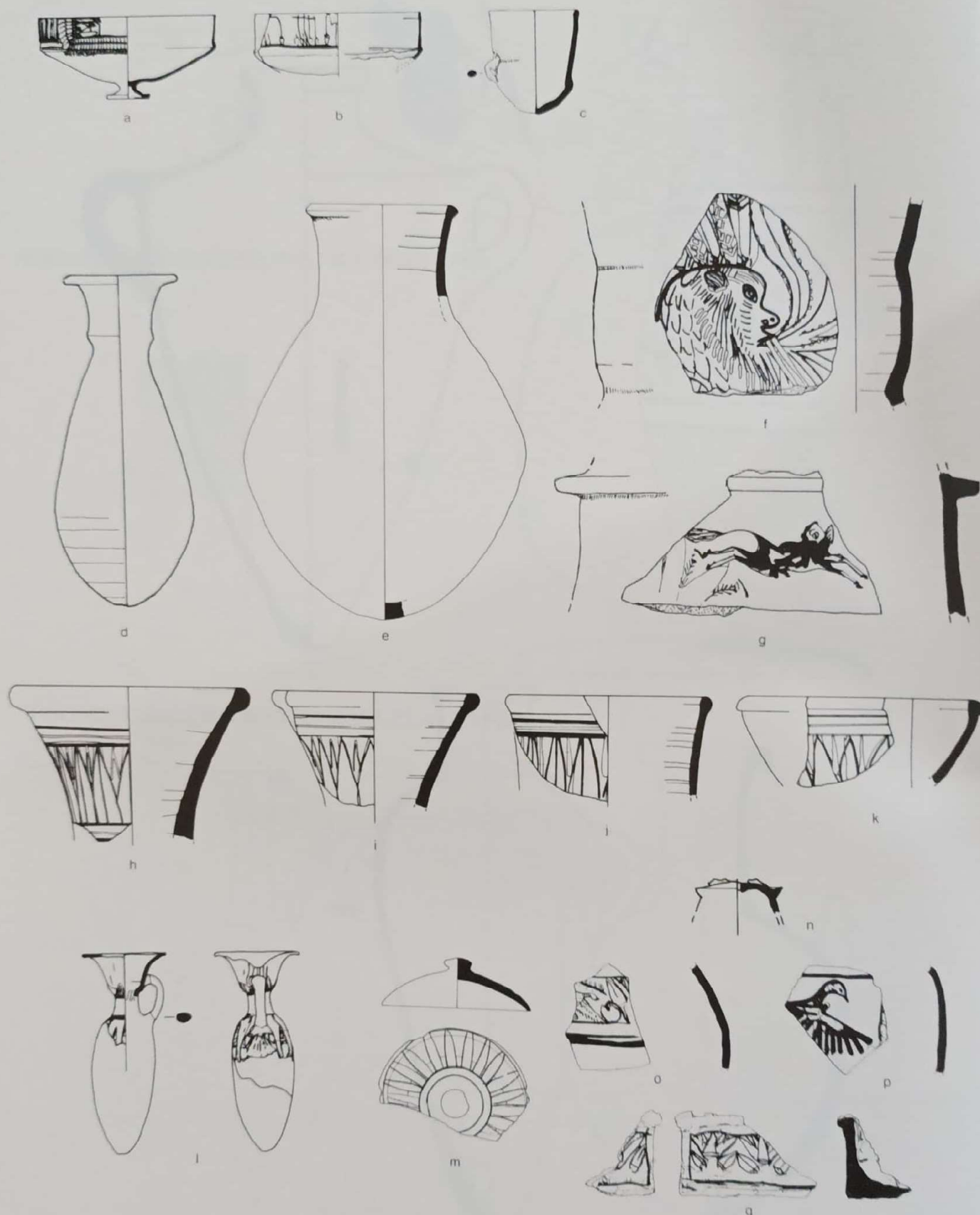
Fig. 5

Scale 1:5 (except b)



B: Necked







b Cairo 13356



a Sydney 62.627



a Bolton 57.25 (12)



b



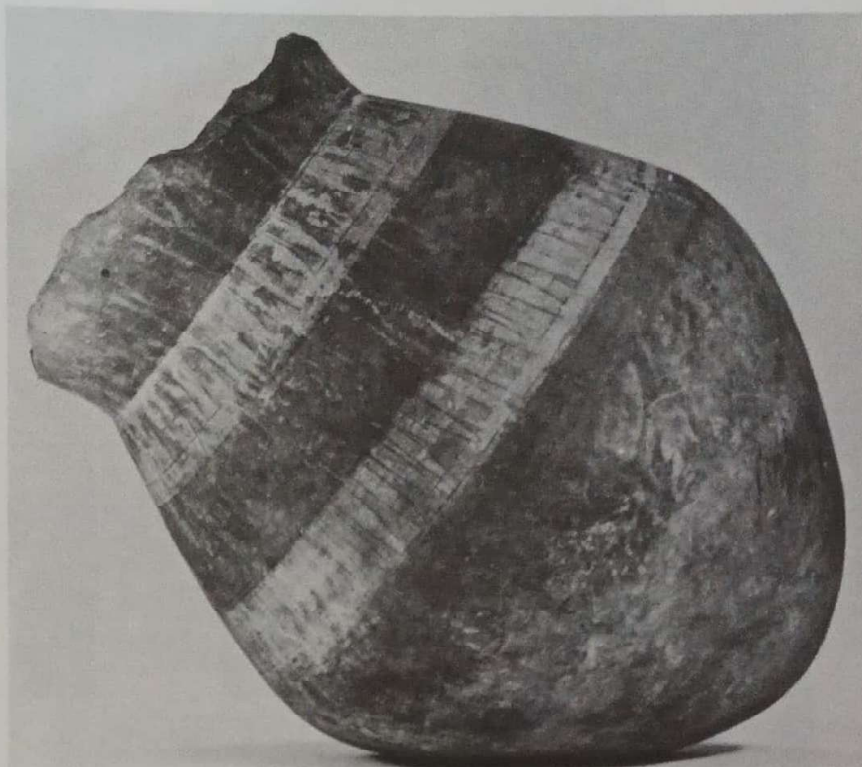
c Penn E16157



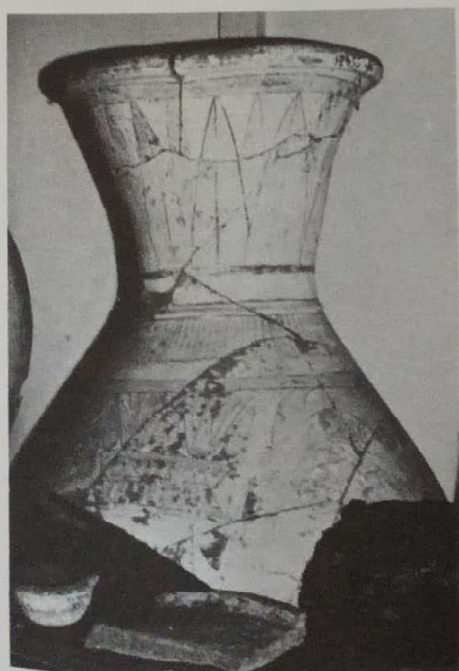
d Fitz E25.1929



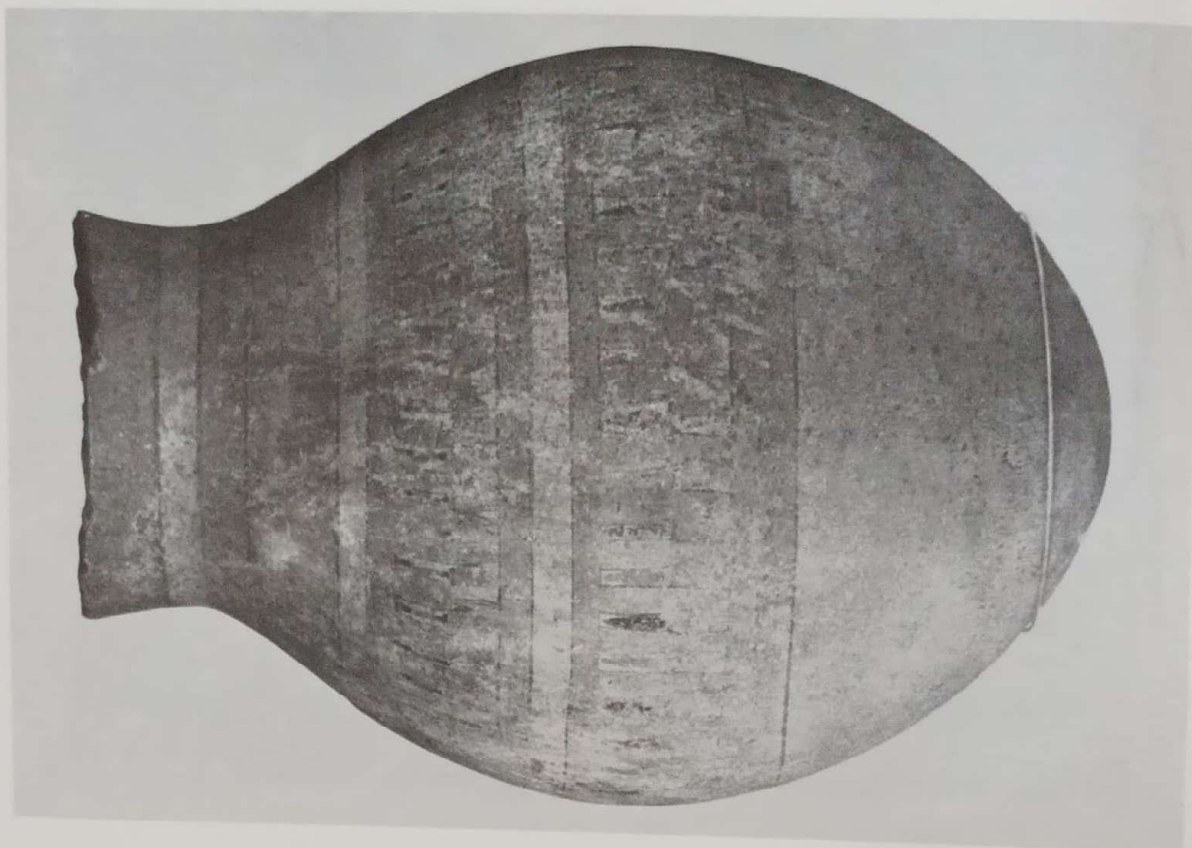
a Brooklyn 25.858



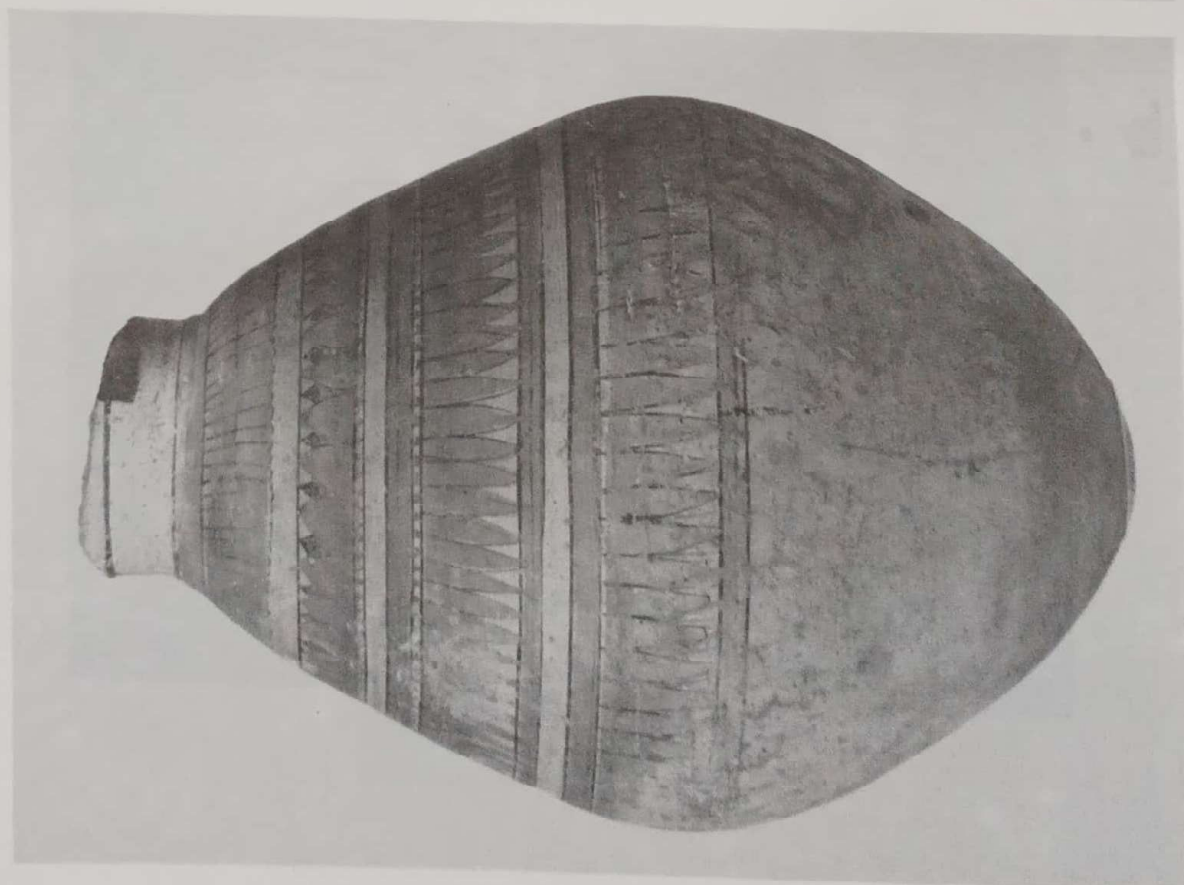
b Sydney 62.628



c-d Cairo 55421



b Sydney 62.629



a Brooklyn 16.244

ANEXO II: POSTER

Reintegración mediante digitalización y modelado 3D de una cerámica egipcia del periodo de Amen-Hotep III

Alumna: Virginia Monge Nager
Tutor: Ángel Gea García
Institución colaboradora: Instituto de Estudios del Antiguo Egipto / Francisco J. Martín Valentín



Introducción:

La incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito del Patrimonio Cultural, ha hecho que aparezcan nuevos términos, como el de "arqueología virtual", que consiste en la aplicación de la visualización asistida por ordenador en la gestión del patrimonio arqueológico. Siguiendo los principios dados por la Carta de Londres (2009) y los Principios de Sevilla (2017), se va a realizar la "restauración virtual" de una cerámica egipcia. Con el objetivo de introducir el modelado 3D como un método de mínima intervención y reversible, que además evita la creación de "falsos históricos".



Investigación:

Esta cerámica es de una tipología muy característica de la Dinastía XVIII (Imperio Nuevo), las cerámicas azules. Su nombre se debe a la decoración de color azul celeste, con líneas negras y rojas, que crean bandas, guirnaldas de hojas y pétalos y capullos de la flor de loto. Es probable que este tipo de cerámicas se utilizaran en las celebraciones del *Heb-Sed* o jubileo real de los faraones. Esta cerámica pertenece al Primer Jubileo del faraón Amen-Hotep III.

Metodología:

Digitalización:

Se ha realizado mediante fotogrametría. Las fotografías se tomaron en el mismo yacimiento, con ayuda de una caja de luz, unos focos, trípode y cámara. Se tomaron un total de 128 fotografías y el procesado a Modelo 3D se realizó con el programa: Agisoft Metahape®. Primero se creo la nube de puntos, después la maya a partir de geometrías y por ultimo la textura.

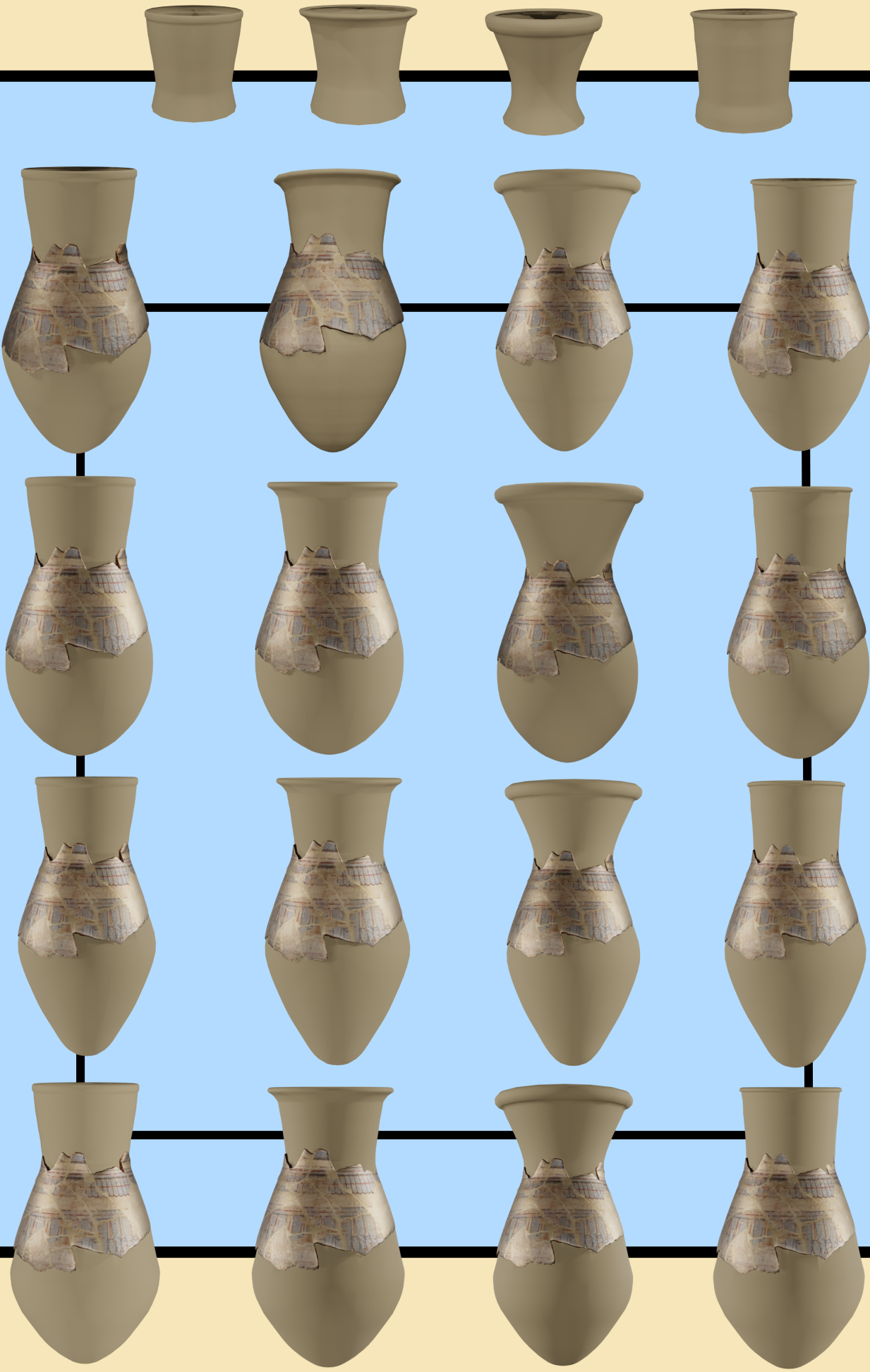
Modelado 3D:

Se tomaron como referencia 4 bases y 4 bocas de diferentes cerámicas de la misma tipología. El modelado de estas partes faltantes se realizó en Blender® 3.0.1. Después se unificaron al Modelo 3D de la pieza en el mismo programa. A las reintegraciones digitales se les aplico una textura con un color crema parecido al de las reintegraciones físicas que contiene la pieza.

Resultados:

Bocas

Bases



Conclusiones:

Gracias a los avances tecnológicos tanto en metodología, como en equipos y softwares, ahora las técnicas 3D están al alcance de todos de una manera más sencilla y económica. Han tomado protagonismo en el ámbito de la arqueología, tanto para documentar como para intervenir sobre ellas, como hemos podido comprobar. Con la creación de estos 16 perfiles, vemos que no hay una única opción válida, pero que estas opciones tampoco son todas las posibles. La digitalización ha permitido también registrar en 3D objetos que por motivos de ubicación, política, fragilidad o conservación, no pueden ser contemplados por todo el mundo. Esto hace posible que cualquier persona tenga acceso ellos, ya sea con fines culturales, científicos o educativos.

Referencias:

ICOMOS (2017) Principles of Sevilla. International Principles of Virtual Archaeology. / Hoper, C. (1991) Blue-painted and polychrome decorated pottery from Amarna: a preliminary corpus. Cahiers de la céramique égyptienne (Vol. 2, pp. 17-74) IFAO. / Duque, J. & De Francisco, S. (2015) Arqueología tridimensional: las técnicas 3D aplicadas al registro paleontológico. BSAA Arqueología, 81, pp. 9-53.