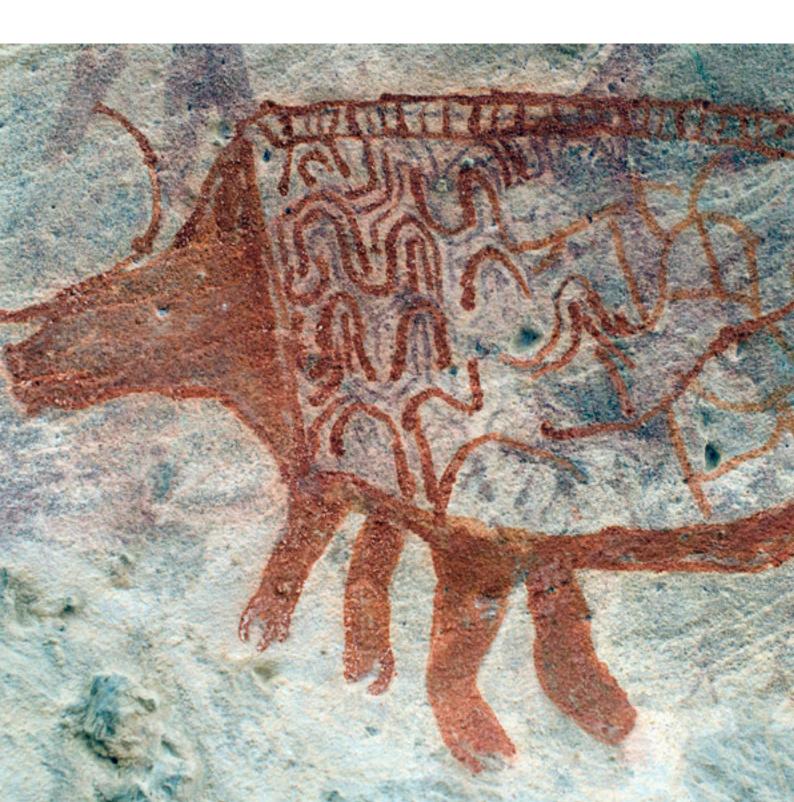
INFORMES Y TRABAJOS

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA

14/2016





Informes y trabajos 14

Instituto del Patrimonio Cultural de España



Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Edición 2017

Coordinación científica Concepción Martín Morales

Consejo editorial de IPCE Isabel Argerich Fernández Alejandro Carrión Gútiez Teresa Díaz Fraile Soledad Díaz Martínez Carlos Jiménez Cuenca Concepción Martín Morales Lorenzo Martín Sánchez Carmen Pérez Andrés José Vicente Navarro Gascón Ana María Ros Togores María Pía Timón Tiemblo

Coordinación de la publicación Alejandro Carrión Gútiez Lorenzo Martín Sánchez

Corrección de textos Alba Falcón Márquez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Edita:

- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA Subdirección General de Documentación y Publicaciones
- © De los textos e imágenes: sus autores

NIPO: 030-15-222-6 ISSN: 2444-8087

ÍNDICE

	Pág
	10
Proyecto Tamanart 2014-2015	12
La campaña de excavación 2015 en Tusculum (Monte Porzio Catone, Roma, Italia) Leonor Peña-Chocarro, Valeria Beolchini, Pilar Diarte Blasco y Marta Moreno García	28
La iglesia de San Giovanni dei Lebbrosi en Palermo. Arqueología de la arquitectura normanda en Sicilia	45
María de los Ángeles Utrero Agudo y Giuseppe Mandalà	1)
Proyecto Djehuty: 14^a campaña arqueológica en Dra Abu el-Naga, Luxor José Manuel Galán	56
Nuevas contribuciones al estudio de los paisajes agrícolas prehispánicos en las vegas de Turi (segunda región, Chile). Trabajos realizados en 2014	73
Prospección arqueológica y etnoarqueológica del Noroeste de Etiopía. Campaña de 2015 Alfredo González Ruibal, Álvaro Falquina Aparicio, Almudena Hernando Gonzalo y Worku Derara Megenassa	97
Proyecto Utica. Excavaciones en la ciudad fenicio-púnica. Campaña de 2015 J. L. López Castro, A. Ferjaoui, I. Ben Jerbania, V. Martínez Hahnmüller, C. Pardo Barrionuevo, A. Sánchez Moreno, K. Jendoubi, Y. Mokrani, A. Niveau de Villedary y Mariñas, E. Ferrer Albelda, A. Mederos Martín, R. Saidi, F. Abidi, C. Dhibi, W. Khalfalli, B. Mora Serrano, V. Peña Romo y L. A. Ruiz Cabrero	116
Arqueología del Paisaje en Trapani. Primera campaña de excavación en el granero colectivo fortificado de Pizzo Monaco (Custonaci-Trapani, Italia)	131
Excavación arqueológica en el Palazzo de Villa Adriana (Tívoli, Roma). Campañas de 2014 (2ª) y 2015	152
Prestamo tecnológico e interacción étnica en el noroeste de Ghana	171

	Pág.
La cultura de la Edad del Hierro en Dehistán (1300-500 a.C.). Nuevos trabajos en Geoktchik Depe e Izat Kuli (2014-2015) Joaquín María Córdoba	188
De Roma al Islam. Memoria Científica de la Campaña de 2014-2015	208
Recuperación y gestión integral del Fuerte Sancti Spiritus y su entorno (Puerto Gaboto, Santa Fe, Argentina). Resultados ejercicio 2014-2015	224
Arte rupestre en las Fuentes del Betwa (Madhya Pradesh, India). El enclave de Kathotia. 2ª campaña Rafael Martínez Valle, Mauro S. Hernández Pérez, Pere M. Guillem Calatayud, Julián Martínez García, Virginia Barciela, Jordi Ferrer, Pere Ferrer, Enrique Catalá, José E. Esteve, Narayan Vyas y Rasha Mohanti	240
Proyecto «Heracleópolis Magna» (Ehnasya el Medina), Egipto. Campaña 2014-2015	252
Trabajos arqueológicos en el lago Ndutu (Tanzania). Proyectos Arqueológicos en el Exterior, convocatoria de 2014	268
Qareisan Spring: Jebel Mutawwaq dolmen field and Bronze Age site. Trabajos de excavación arqueológica en Jebel Mutawwaq, Jordania. Campaña de 2015	276

Proyecto «Heracleópolis Magna» (Ehnasya el Medina), Egipto. Campaña 2014-2015

M.ª Carmen Pérez Die

Museo Arqueológico Nacional carmen.perezdie@mecd.es

Gema Garrido Antonio Gómez Antonio Guio Juan Ángel Ruiz Sabina M.ª Antonia Moreno

Resumen: Trabajos en el templo de Heryshef:

- a) Excavaciones. Se ha excavado en el sur del patio, tratando de encontrar algunos elementos que pertenecieron al templo original, como los pilonos, sin resultado concluyente. Se ha limpiado el muro perimetral que podría ser el témenos del templo, cubierto con niveles artificiales. Asimismo han sido realizados varios sondeos para colocar los pedestales de las estatuas y de las inscripciones.
- b) Documentación. Para obtener imágenes de alta calidad, se ha desarrollado un sistema de fotogrametría, con una plataforma aérea (dron).
- c) Restauración y Documentación. Han sido revisados los bloques reubicados el pasado año. Referente a la reconstruccion y a la creación de un Museo al Aire libre, el plan de 2015 ha sido decidir la colocación de las esculturas y las inscripciones caidas en lugares cercanos a su ubicación original para facilitar la lectura del monumento y preservar las esculturas e inscripciones de la humedad. Para ello han sido construidos algunos pedestales en los que se colocarán las estatuas, basandonos en el modelo de reconstrucción realizado en el Templo de Meremptah en Luxor.

Palabras clave: Heracleópolis Magna, templo de Heryshef, excavaciones, fotogrametría, restauración-conservación.

Abstract: Works in The Heryshef Temple:

a) Excavation. We excavated on the south of the Courtyard to find some elements belonging to the original temple, as the pilons without results; also we made sondages for the pedestal of the statues. We also cleaned the wall that could be the temenos of the Temple, covered by artificial levels.

- b) Documentation. To obtain plans of high qualitie we have developt a fotogrametric sistem with an aereal platform (dron), and others with traditional digital cameras.
- c) Restoration and Reconstruction. We have made revision of the blocks reubicated last year. Concerning the Reconstruction and the creation an Open Air Museum, the plan of 2015 has been to place the blocks and sculptures in a new position as near as possible to their original one, which will facilitate the reading and understanding of the monument, and to preserv the sculptures of the humidity. For this, we decided to build pedestal, and to put over them the statues and the inscriptions. Our model has been the reconstruction made in the Merenptah Temple in Luxor.

Keywords: Herakleopolis Magna, Heryshef Temple, Excavation, Photogrametrie, Restoration-Conservation.

Introducción

La campaña de excavaciones y trabajos en Heracleópolis Magna (Ehnasya el Medina), ha tenido lugar entre mayo y junio de 2015. Los trabajos han sido financiados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España, la Empresa Empty y de la Dirección General de Política y de Industrias Culturales y del Libro de la Secretaría de Estado de Cultura. La gestión económica ha corrido a cargo de la Asociación para la Protección del Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico Internacional (ACOPHIA). El proyecto ha contado con la colaboración de la Embajada de España en el Cairo y con la ayuda del Consejo Supremo de Antigüedades y su delegación en Beni Suef. Es un proyecto del Departamento de Egipto y Oriente Próximo en colaboración con el Departamento de Conservación del Museo Arqueológico Nacional.

El desarrollo de la campaña ha continuado siendo difícil, como en años anteriores desde 2011. La situación política de Egipto atraviesa momentos muy delicados, sobre todo en la zona en la que nosotros trabajamos. La Misión Arqueológica Española ha contado con el apoyo expreso del ejército y de la policía local de Beni Suef. Dos coches con miembros del ejército formaban parte de un convoy en nuestros desplazamientos desde Beni Suef hasta el yacimiento, por la mañana y por la tarde y allí permanecían durante todo el día hasta la vuelta a Beni Suef. Hemos tenido escolta permanente en el hotel y apenas hemos podido salir del mismo. Incluso el yacimiento era registrado diariamente por los artificieros de la policía. He sido informada de que las fuerzas de seguridad estaban enteradas de todos nuestros movimientos, lo que ha propiciado que no suframos ningún daño.

El equipo de trabajo durante 2015 ha estado integrado por:

M.ª Carmen Pérez Die, directora de la Excavación; Gema Garrido, arqueóloga; Antonio Gómez, arqueólogo; Antonio Guio, dibujante; Juan Ángel Ruiz-Sabina, arqueólogo; M.ª Antonia Moreno, restauradora; y Emad Nouh, Hani Abel Fahim y Mohamed Abdel Hamed, inspectores del Servicio de Antigüedades de Beni Suef.

Dos becarios egipcios nos han acompañado durante los trabajos para su formación arqueológica.

Los trabajos se han centrado fundamentalmente en el templo de Heryshef.

En esta campaña ha aflorado una gran cantidad de agua en el templo, consecuencia de la apertura de la presa de Asuán, y por lo tanto de esclusas y diques de riego en la zona de Ehnasya el Medina que es totalmente agrícola y que se inunda en estas fechas. Al llegar al yacimiento nos encontramos con parte del monumento inundado, sobre todo el patio y el santuario, y con las habitaciones repletas de una vegetación formada por altos ramajes de caña común tipo Arundo (familia de las poáceas) que cubría por completo la superficie. Así pues, al inicio de la campaña, hubo que realizar tareas de limpieza en todo el monumento para facilitar el acceso y movilidad de los operarios, la maquinaria y, especialmente, la visibilidad de las zonas de trabajo.

Actuaciones

- Parte I. Objetivos.
- Parte II. Excavación arqueológica.
- Parte III. Documentación fotogramétrica.
- Parte IV. Trabajos de conservación-restauración para la creación de un Museo al Aire Libre.

Objetivos

La actuación arqueológica en la campaña del año 2015 ha servido, en parte, de apoyo a los trabajos de restauración que se han acometido en el templo de Heryshef. Junto a esta actuación, se ha iniciado la excavación de diferentes sectores en la zona meridional del templo y se han continuado los trabajos en la parte oriental, iniciados en años anteriores.

En segundo lugar se ha sometido este edificio a un ambicioso programa de documentación fotogramétrica, tanto aérea –mediante un soporte aéreo de tipo dron–, como terrestre de objeto cercano, de los trabajos de excavación y de los diferentes elementos arquitectónicos y escultóricos que integran el complejo religioso. Estos trabajos se han desarrollado en el yacimiento, en el Museo de El Cairo y en el Museo Británico de Londres, donde se encuentra una de las columnas del pórtico. Se trata de la primera intervención digital, en la que las planimetrías e imágenes se han desarrollado a partir de modelos 3D generados por diferentes programas informáticos. A partir de ellos se han obtenido las ortofotos: alzados, secciones, etc. Estos trabajos de documentación, han permitido obtener las imágenes del Templo y de los grupos escultóricos que se conservan.

Finalmente se han llevado a cabo trabajos de restauración, conservación y construcción de pedestales para colocar encima las esculturas y los relieves con el objeto de aislarlos del agua y montar un Museo al aire libre.

II. Trabajos realizados

Los trabajos de excavación siguen el método Harris (Harris, 1979, y Carandini, 1981). Este sistema se basa en la identificación de los rellenos/estructuras y su excavación en orden inverso a su deposición. Cada uno de ellos se ha identificado como una Unidad Estratigráfica (UE). Las zonas intervenidas han sido un total de siete, como se indica en las ortofotos por fotogrametría (figura 1). En total suman 233 m².

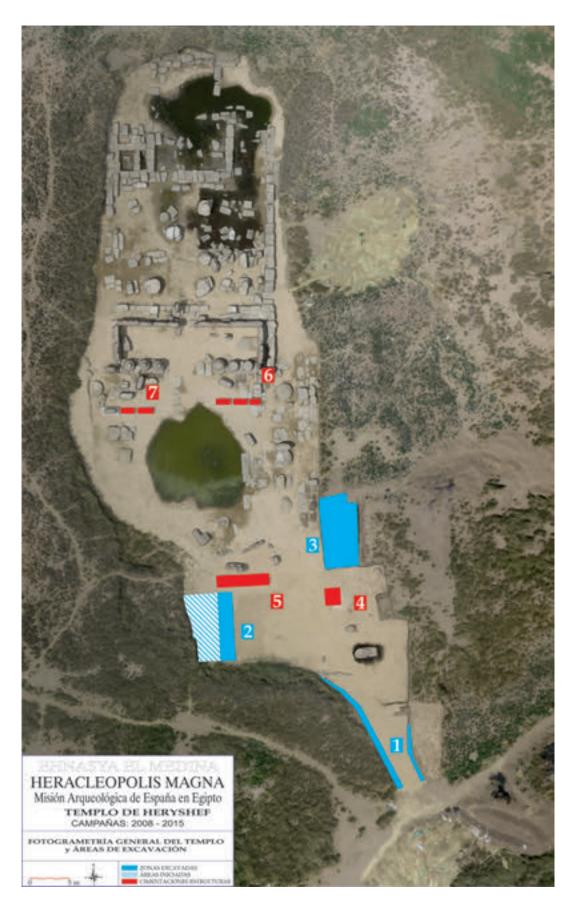


Figura 1. Templo de Heryshef. Zonas de intervención arqueológica.

Actuaciones

Por un lado se decidió excavar excavar en zonas intactas del patio y en otras ya iniciadas. Para ello se amplió el camino de entrada al edificio denominado zona 1, se excavó en la zona 2 y se continuó en la zona 3, iniciada en 2013. Por otro lado, se hicieron sondeos para determinar la posible existencia de restos arqueológicos soterrados, asociados a los trabajos de restauración (zonas 4, 5, 6, y 7). Se trata de cuatro áreas elegidas para la construcción de pedestales en los que se iban a apoyar las piezas arquitectónicas y escultóricas a la vez que iban a ser protegidas de la humedad. También sirvió para documentar los rellenos existentes, incluida una superficie de uso y poder incorporarlos a la planimetría general del edificio.

II.1. Limpieza inicial. Ha consistido en la retirada de toda la vegetación que cubría la zona seleccionada. En esta actuación no se ha recuperado material arqueológico (figura 2). Sirvió para poder plantear las cuadrículas y ejes de dibujo.

II.2. Áreas de excavación del complejo religioso

II.2.1. Zona 1. Ampliación del camino de entrada al templo (figura 3). Total superficie: 31 m². La gran cantidad de materiales que se necesitaban traer para los trabajos de restauración (arena, cemento, ladrillos, etc.), hizo necesaria la ampliación del camino de entrada del templo. Los materiales constructivos se transportaron mediante medios mecánicos: tractores y camiones a la entrada del complejo religioso (figura 4). Se ha actuado a ambos lados de la entrada.



Figura 2. Limpieza inicial.



Figura 3. Zona 1. Pasillo de acceso.



Figura 4. Entrada al Templo.

Dimensiones. Lado oeste: longitud: 45 m; anchura: 0,50 m; área: 22,5 m². Lado este: longitud: 17 m; anchura: 0,50 m; área: 8,5 m².

En 2013 se inició la excavación del lado oriental del camino, localizándose alguna estructura, que se fechó en época romana. Los trabajos se han centrado en la retirada del sedimento caído y redepositado que no aportaron material arqueológico en posición primaria y presentaban múltiples bioturbaciones vegetales. Se trata de rellenos procedentes de alguna de las excavaciones que ha sufrido el complejo religioso desde su descubrimiento.

II.2.2. Zona 2. Se encuentra ubicada en el lado meridional del patio del templo, junto a un conjunto de fragmentos de piedra, pertenecientes, entre otras al conjunto escultórico de la Triada sedente (véase figura 1).

Dimensiones. Longitud: $6,50 \text{ m} \times 11,30 \text{ m}$. Total superficie: $73,45 \text{ m}^2$. Fueron identificadas varias unidades estratigráficas: 2-Nivel de uso, 5-Derumbe adobe y 6-Estructura adobe. Profundidad: 0,28 m, entre las cotas 4,80 m y 4,52 m.

Se trata de una zona anexa a la zona 5. Abarcaba varias cuadrículas. Se llegó a completar la zona de excavación de la cuadrícula 13, al alcanzar en casi toda la superficie abierta, el nivel de suelo UE 2 y se dejaron iniciados los trabajos de la cuadrícula 12. Toda la superficie se encontraba cubierta por un potente relleno.

Las otras unidades, parecen indicar la existencia de algún tipo de construcción en esta zona del patio del templo. Destaca la UE 2, un nivel de uso por pisoteo formado por la compactación de múltiples fragmentos de cerámica. Aparece a una cota de 4,52 m. La avanzada cronología que presenta la cerámica, que abarca los siglos I y IV d. C. parece mostrar que esta superficie de uso no es de cronología faraónica. No se puede descartar que sea parte del límite inferior de la excavación desarrollada por Petrie en el templo en 1904.

II.2.3. Zona 3. Al este del patio. Se trata de la continuación de la zona de excavación iniciada en la campaña de 2012. El objetivo ha sido despejar esta zona del templo, para darle una mayor visibilidad, y seguir con la limpieza del muro de adobe que se identifica con el tememos (figura 5).

Dimensiones. Longitud: 9 m; anchura: 11,50 m; área: 103,5 m².

Para ello se han continuado los trabajos de 2013 y de 2014. En estas dos campañas se realizó un sondeo a modo de trinchera con el fin de documentar los perfiles que sirviesen de referencia a la hora de abordar la excavación en área y también para intentar localizar alguna de las estructuras que se observaban en las fotos de Petrie. La zona objeto de la intervención en 2015, al igual que en años anteriores, se encontraba cubierta por sucesivos vertidos de tierra y fragmentos de materiales procedentes de antiguas excavaciones A medida que se ha ido rebajando, se ido localizando el resto del muro y, aunque por el momento no se observa del todo su anchura, parece intuirse que tiene más de 70 cm de ancho. El muro de adobe está orientado norte sur, tiene una longitud de 8,40 m y su altura va disminuyendo hacia el sur a una cota de –5,87, en que está roto y desaparece. Hacia el interior y junto al perfil norte de la trinchera, en la zona donde en 2013 se localizó parte de un depósito de vasijas de cronología tardorromana, se han localizado dos elementos pétreos que parecen formar parte del muro y varios ladrillos. La disposición de estos ladrillos parece indicar que pudo haber un murete de pequeñas dimensiones en esta zona.

El material recogido, además de restos de escoria de hierro, dentro del conjunto cerámico recuperado presenta elementos muy variados: cerámica común (cuencos, platos, copas y



Figura 5. Zona 3.

demás elementos de vajilla de mesa, lucernas, etc.), cerámica de cocina (ollas de asa en cinta, de almacenamiento). Hay que resaltar la presencia de múltiples fragmentos de africana. También se han documentado fragmentos de terracota, entre los que se observan representaciones humanas y elementos escultóricos aún por definir. No se ha podido terminar la excavación de la zona, por lo que ha quedado preparada para, en una próxima campaña, sacar a la luz el muro de adobe completo y poder comprobar su relación con el resto de estructuras localizadas en el templo.

II.2.4. Zona 4. Se trata de un sondeo asociado a la construcción de un soporte arquitectónico con inscripción.

Dimensiones. Longitud: 2,5 m; anchura: 2 m; área: 5 m².

Su excavación llegó hasta el nivel freático, ubicado a una profundidad de 4,37 m. En ella se han detectado dos rellenos diferentes: UE 7 y 8, que parecen formar parte de alguna de las cuadrículas antiguas de las excavaciones de Petrie, de principios del siglo xx (figura 6).

La UE 7 es un sedimento formado por una matriz de limos color marrón oscuro y textura semicompacta. Aparece entre las cotas 4,85 y 4,37, a la que se tuvo que abandonar la excavación por la presencia del nivel freático. La UE 8 Es un relleno formado únicamente por múltiples fragmentos de cerámica, que aparecen clastosoportados entre si y sin matriz de sedimento entre ellos. Como en el caso de la UE 7, tiene una potencia de al menos 0,40 m. Parece un relleno similar al UE 4 detectado en la zona 5, aunque no ha sido posible conectar ambos rellenos.



Figura 6. Zona 4.

II.2.5. Zona 5. Sondeo para la construcción de un pedestal para la Triada (figura 7). Se trata de la excavación de mayores dimensiones, debido a que tiene que soportar los dos bloques en los que se encuentra fragmentada la Triada Sedente localizada en el lado sur del patio.

Dimensiones. Longitud: 7,2 m; anchura: 1,5 m; área: 10,8 m².

Tras retirar un potente relleno remocionado, formado por sedimento procedente de las excavaciones realizadas en la zona, se pudo detectar la ya citada superficie de uso-UE 2, a una cota de 4,48. Esta superficie de uso por pisoteo se extiende por una apreciable superficie del lado meridional del patio. Gracias al sondeo desarrollado en el extremo este de la Zona 5, se pudo observar que el nivel de uso-UE 2 es una superficie erosiva que desmonta un potente paquete de fragmentos de cerámica (UE 4) de múltiples períodos cronológicos, con predominio de la cerámica romana. Se desarrolla en potencia por debajo del nivel



Figura 7. Zona 5.

freático, situado a una cota de 4,36 m. Es similar a la UE 8 de la Zona 4, aunque no ha sido posible establecer si ambas forman una misma unidad.

En la figura 8 se consignan las diferentes intervenciones arqueológicas realizadas en el sur y en el este del patio del templo.

II.2.6. Zonas 6 y 7. Sondeos para la construcción de soportes, destinados a arquitrabes decorados. Todos se han dispuesto alineados en paralelo a las basas de las columnas, en el lado este del patio. Las dimensiones han variados en función de las piezas que han de soportar. Ninguna de ellas localizó elementos arquitectónicos o rellenos en posición primaria. De oeste a este, tienen las siguientes dimensiones:

- Soporte 6.1. Longitud: 2 m; anchura: 1 m; área: 2 m²; profundidad: 0,20 m.
- Soporte 6.2. Longitud: 2 m; anchura: 1 m; área: 2 m²; profundidad: 0,20 m.
- Soporte 6.3. Longitud: 1,60 m; anchura: 1 m; área: 1,6 m²; profundidad: 0,20 m.
- Soporte 7.1. Longitud: 2 m; anchura: 0,90 m; área: 1,8 m²; profundidad: 0,20 m.
- Soporte 7.2. Longitud: 2 m; anchura: 0,90 m; área: 1,8 m²; profundidad: 0,20 m.



Figura 8. Intervenciones en el sur del patio.

II.3. Cubrición del complejo religioso. Una vez finalizados los trabajos de restauración y excavación, como paso previo al proceso de documentación mediante fotogrametría mediante dron, la totalidad del complejo religioso el templo de Heryshef se ha salvaguardado, cubriéndolo con arena y grava. En especial, se ha actuado en la zona delante del friso decorado, en la que se han arrojado grandes cantidades de grava, con la finalidad de retrasar la salida de vegetación. Esta capa de grava se ha cubierto con una gran cantidad de arena. De esta forma, se ha logrado tener una visión limpia y ordenada de los restos, en la que destacan los recintos y elementos arquitectónicos que forman el edificio.

III. Documentación mediante fotogrametría

La fotogrametría es una nueva técnica, cuyo uso ha permitido ampliar las posibilidades para la documentación del patrimonio histórico. Para documentar la excavación se han empleado, por primera vez en Heracleópolis Magna, un sistema digital mediante fotogrametría. Este sistema se base en la generación de imágenes en 3D, que permite obtener ortofotos, para el desarrollo de las planimetrías y altimetrías.

La fotogrametría es una disciplina que une las matemáticas, la fotografía y la óptica para determinar las propiedades geométricas de los objetos fotografiados a través de solapamiento de fotografías, basadas en principios trigonométricos. Los de fotogrametría o «Structure-from-motion» son unos programas que se fundamentan en los mismos principios básicos que la fotogrametría estereoscópica aplicada a la correlación de series de imágenes, pero se diferencia fundamentalmente en que la geometría de la escena, la posición y orientación de la cámara, no es necesaria conocerla, ya que es calculada automáticamente por un software informático.

Podemos decir que la fotogrametría es la fusión de la topografía y la fotografía, con unas posibilidades todavía por desarrollar en la documentación del Patrimonio Histórico, en múltiples aspectos: registro arqueológico, puesta en valor de los yacimientos, materiales, etc. Para explicar su empleo, hay que presentar la aplicación de softwares fotogramétricos para arqueología. Se comenzaron a desarrollar a comienzos de la primera década de este siglo y se han incrementado exponencialmente hasta la actualidad.

El resultado es un método de bajo coste, gran precisión y capacidad de documentación en la arqueología espacial A esto hay que añadir la gestión digital de los resultados desde la integración a un GIS, hasta la generación de archivos básicos para la reconstrucción completa de un yacimiento, en imágenes 3D.

La fotogrametría se puede dividir en varias categorías: de satélite, aérea, terrestre y de objetos cercanos. Dentro esta clasificación en la campaña 2015, se han desarrollado las tres últimas. Se han obtenido un número suficiente de fotografías en el templo de Heryshef que han permitido documentar de forma gráfica los elementos arqueológicos y el proceso general de los trabajos de la intervención arqueológica. También, gracias al dron, se han obtenido varias vistas aéreas de la zona de trabajo.

III.1. Fotogrametría área. Plataforma de vuelo tipo dron (figura 9). El empleo de una plataforma fotográfica aérea de tipo dron ha permitido en yacimientos complejos y de grandes dimensiones, como el templo de Heryshef, documentar y generar planos de alta calidad y precisión. De esta forma se ha obtenido planimetrías completas, modelos digitales del terreno, etc.



Figura 9. Dron.

La fotogrametría aérea. Es la que se ejecuta sobre un soporte aerotransportado y en la que podemos diferenciar varios modelos para obtener unos resultados distintos a partir de la altura. En la campaña se han realizado tres vuelos programados completos, mediante un dron cuadricóptero DJI PHANTOM2 con gimbal zenmuse H3-2D, equipado con una cámara gopro hero3. A este se le ha añadido un módulo de conexión inalámbrica para el control y el programado del dron, que permite generar rutas preestablecidas con coordenadas reales. Esta es la base para la obtención de Modelos Digitales del Terreno, la recreación 3D del templo y la obtención de ortofotos digitales completas del yacimiento. Además la posibilidad de gravar vídeos, permite presentar el yacimiento de forma más completa. Se han desarrollado cinco vuelos, con diferentes funcionalidades.

Con los datos obtenidos con la fotografía aérea se ha podido generar un modelo fotogramétrico tridimensional a partir de la selección de 609 imágenes obtenidas en los distintos vuelos. La resolución obtenida en esta imagen es de 5 mm/píxel. La utilización del dron, también permitió desarrollar un programa completo de fotografías áreas, incluido el video, para documentar el complejo religioso (figura 10).



Figura 10. Foto aérea con Dron.

III.2. Fotogrametría terrestre y de objeto cercano. Este sistema también se ha empleado para documentar las plantas y perfiles generados en la excavación (figuras 11 y 12). Además, en ocasiones ha habido que realizar fotografías completarías con trípode de todos los alzados y de la morfología escondida que no ha podido documentarse con el barrido fotográfico. Este tipo de documentación es más precisa, pero conlleva un mayor esfuerzo, además de las complicaciones generadas por la iluminación que presentan los objetos.

La imagen obtenida es la de mejor calidad y en la que no solo tendremos la ortofoto, sino que generaremos un modelo en 3D de la zona documentada. La metodología de trabajo es similar a la empleada con drones pero esta vez lo que se realiza es un barrido de tipo terrestre.

Asimismo, los elementos arquitectónicos y escultóricos. Es el caso de los colosos, columnas, bloques decorados, etc. Tanto los ubicados todavía en el templo, como los que están trasladados a otros sitios como el Museo del Cairo (Colosos y Triada) (figura 13) o al Museo Británico de Londres.

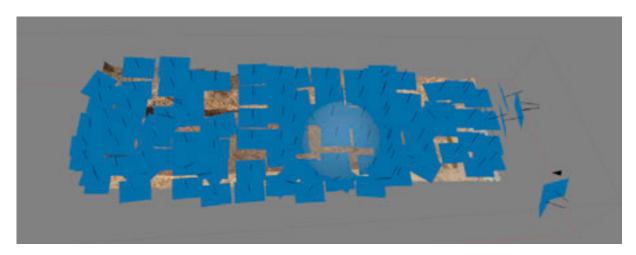


Figura 11. Toma de fotos.



Figura 12. Ortofoto de la zona 5.



Figura 13. Triada del Museo de El Cairo.

IV. Trabajos de conservación y restauración. Restauración, Conservación del templo de Heryshef y la creación de un Museo al aire libre

El proyecto tiene como fin que el templo recupere, en parte, su aspecto original teniendo en cuenta los restos que se conservan actualmente en el santuario. Un problema difícil de solventar es la presencia de agua freática que sube a la superficie en determinados momentos del año e inunda una buena parte del monumento, y la crecida de hierbas y arbustos que impiden su completa visibilidad y que hay que cortar cada año.

Actuaciones

- 1. Dar unidad histórica y expositiva al conjunto del templo para que el público pueda relacionar las partes conservadas, las desubicadas e, incluso, las que se conservan en museos o colecciones.
- 2. Confirmar que los tratamientos que se han llevado a cabo han sido los adecuados.
- 3. Observar la evolución natural de los materiales y técnicas utilizados en anteriores campañas y determinar la influencia del agua y de las sales en las reconstrucciones y en los morteros.

- 4. Revisar las cuñas y soportes de madera. Este es un material que se emplea frecuentemente en Egipto para calzar, mover y sujetar sillares de piedra de gran peso; en este caso, al tratarse de un material orgánico y, por tanto, con movimiento natural de expansión-contracción, es importante considerar al transcurrir un año desde su empleo si se puede seguir utilizando en este tipo de soportes y sillares.
- 5. Solventar, en la medida de lo posible, la presencia de agua de la capa freática en algunas partes del templo. Hemos tenido que dedicar también una buena parte de nuestro tiempo a la extracción de agua del edificio.
- 6. Determinar la colocación definitiva de elementos decorativos y constructivos o bien *in situ*, o bien en los lugares más apropiados dentro del templo, cuando no puedan ser recolocados en su lugar de origen.
- 7. Construir peanas o pedestales para colocar encima las esculturas e inscripciones y darle unidad al conjunto para cumplir dos funciones: aislar físicamente a los sillares de la humedad y ayudar a la lectura y comprensión de la arquitectura del templo. Se realizarán con los materiales apropiados.

Las cuatro primeras actuaciones han dado una serie de resultados muy positivos, ya que se ha confirmado que los tratamientos llevados a cabo en años anteriores y los materiales empleados han sido los adecuados: soportes de madera, cuñas, morteros ladrillos, etc. Se ha comprobado que los trabajos pueden continuar en esta misma línea en futuras campañas, utilizando los mismos medios y los mismos criterios.

La actuación número 5 (la presencia de agua de la capa freática y su desecación) ha resultado, como siempre, una de las más complicadas, ya que la capa freática sube y baja durante todo el año, dificultando mucho el trabajo de extracción, colocación de piedras y reconstrucción. Sin embargo, poder determinar cómo eran originalmente sin agua algunas zonas del templo, es una tarea imprescindible.

En 2015, al igual que en años anteriores, hemos tenido que recurrir al tractor con cisterna y a una bomba eléctrica con motor para extraer el agua. El problema es que el agua vuelve a subir, y, casi diariamente, tenemos que utilizar la cisterna y el motor. Esto se hubiera solventado si funcionase el proyecto de desecación que inició el Servicio de Antigüedades de Beni Suef y que, debido a la revolución de 2011, no ha podido ser terminado.

En cuanto a la actuación número 6 (Determinar y definir la colocación definitiva de elementos decorativos y esculturas) ha sido realizado en una gran parte. Las decisiones tomadas sobre la ubicación de los diferentes elementos se han hecho teniendo en cuenta las posibilidades de colocarlas o, en caso contrario, encontrar el lugar más adecuado para su mejor exposición o comprensión.

Los elementos a determinar su colocación han sido los siguientes:

- a) Arquitrabes. Imposible reubicarlos en su lugar de origen, ya que se encontraban situados sobre las columnas que hoy están en diferentes museos del mundo. Por ello, se ha decidido colocarlos en el patio, frente a las bases de granito que sostuvieron las columnas, lo que los relaciona directamente con ellas.
- b) **Triada de granito fragmentada.** Gracias a las indicaciones de Petrie sabemos dónde pudo estar colocada inicialmente, concretamente sobre una base de piedras, que nosotros hemos encontrado en la zona oriental de acceso al patio, frente a la puerta del pórtico. Por ello, hemos decidido situarla algo detrás de esta base, para no ocultar las piedras originales.

- c) **Inscripción con escena de adoración,** cuya ubicación original desconocemos. Se ha pensado colocarla cerca del coloso, en una zona excavada con anterioridad, de modo que forme parte del museo al aire libre que queremos enseñar.
- d) Coloso. Debe quedar in situ.
- e) Piedra de granito caída con inscripción.

La actuación número 7 (Construir peanas o pedestales) ha sido realizada en una buena parte.

Durante mucho tiempo se pensó en los materiales que se iban a utilizar para la construcción de estos pedestales. Después de estudiar las posibilidades de realizarlos en piedra, o con ladrillos de hormigón recubiertos, finalmente se decidió el uso de ladrillos blancos, siguiendo el mismo criterio que el utilizado en el templo de Merenptah en Luxor, que había sido llevado a cabo por el Instituto Suizo de arqueología al realizar su Museo al Aire libre.

Se contactó con una empresa del El Cairo que nos proporcionó los ladrillos. Fueron llevados al yacimiento en un gran camión. Se utilizó una buena parte de los ladrillos y el resto ha quedado guardado en el almacén de la Misión Española para construir nuevos pedestales en las próximas campañas.

Para construir los pedestales, los ladrillos han sido colocados a soga y a tizón, en siete hileras horizontales superpuestas para mantener en todos la misma altura; la unión de los ladrillos se ha hecho con mortero de cemento blanco, arena y guijarros, y el pedestal ha sido reforzado con unas mallas de acero en distintos niveles constructivos, y recubierto con una lámina de plástico que impedirá que el agua alcance la parte superior y que afecte a la pieza, en caso de que suba mucho la capa freática. Han sido cubiertos con ladrillos blancos.



Figura 14. Situación de los pedestales para colocar los arquitrabes.

Las uniones de los ladrillos fueron rebajadas y unificadas y pulidas; estos pedestales deberán pintarse el año próximo, una vez que haya fraguado y secado el cemento, con un tono que armonice mejor con el resto del conjunto del Templo y con la tonalidad de sus piedras, pues el color blanco destaca mucho en la actualidad. Se ha tenido en cuenta el tamaño de los arquitrabes de las esculturas y los pedestales se han adaptado a estas medidas:

- *a*) **Arquitrabes-dinteles** (figura 14). Colocados en hilera horizontal, uno al lado del otro, y frente a las basas de las columnas occidentales orientales. Se ha elegido un lugar en el que no había losas del suelo.
- b) **Triada de granito fragmentada** (figura 15). La triada será colocada en dos pedestales, uno de ellas acogerá la parte inferior, y a su lado otro la parte superior; falta la parte central de la escultura, que nos descartamos encontrar en futuras excavaciones de otras zonas cercanas del templo.
 - Los pedestales han sido colocados detrás de la basa de piedras que sirvió de base a la triada. Antes se ha hecho un sondeo (zona 5) en el suelo para determinar que no había ningún resto arqueológico. Los dos pedestales, situados uno junto al otro, tienen casi las mismas dimensiones, ya que se han adecuado a las distintas medidas y al peso de los fragmentos escultóricos que tienen que soportar.
- c) Inscripción con escena de adoración cuya ubicación original desconocemos. Se ha situado en el pasillo de acceso, cerca del coloso. También se ha excavado antes el lugar destinado a su colocación, para confirmar la inexistencia de restos arqueológicos (zona 2). El pedestal se adapta a las medidas de la pieza, que podrá verse por sus dos caras decoradas (figura 15)
- d) Coloso-piedra de granito. No se han construido los pedestales para estos dos elementos porque antes debían moverse y desplazarse del lugar que actualmente ocupan con máquinas y obreros especializados. Queda pendiente para el próximo año.



Figura 15. Vista general con los pedestales construidos en 2015.

