

Tsesmeli, Evangelia

2006 Objetivos y resultados del proyecto de cartografía y la base de datos en El Perú-Waka', Petén. En *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.856-866. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

## 77

# OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROYECTO DE CARTOGRAFÍA Y LA BASE DE DATOS EN EL PERÚ-WAKA', PETÉN

*Evangelia Tsesmeli*

### **Palabras clave**

*Arqueología Maya, Tierras Bajas, Guatemala, Petén, El Perú-Waka', levantamiento, mapa topográfico, GIS*

### **OBJECTIVES AND RESULTS OF THE MAPPING PROJECT AND DATA BASE OF PERÚ-WAKA', PETEN**

*The epicenter of the site El Perú-Waka' was mapped in the 1970s by Ian Graham and his colleagues from Harvard University following the Maler conventions. In 2003, the research team of El Perú-Waka' Archaeological Project started to map not only the site's epicenter but also the peripheral site of Chakah. The objectives were: 1) to develop a complete topographic map of the site and create a three-dimensional model of the structures and stelae, topographical characteristics, and register the location of paths, test units and excavations; 2) maintain an effective methodology for obtaining the necessary information and evaluate the destruction caused by looting; and 3) establish the necessary infrastructure to facilitate the work and future studies, integrating the information from the surveying of the site and the dates for the artifacts and looting trenches in the GIS data base. The current results from the reconnaissance and data base are discussed.*

El Perú-Waka' se localiza en el departamento de Petén dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre y a 78 km al oeste de Tikal. El asentamiento está situado al norte de una escarpa que corre paralela al río San Juan, tributario del río San Pedro Mártir; dicha escarpa está orientada en dirección sureste-noroeste en una elevación de 150 m sobre el nivel del mar. Ian Graham y sus colegas de la Universidad de Harvard iniciaron las primeras investigaciones en el sitio durante la década de 1970. Graham registró la información epigráfica y también realizó el primer levantamiento de los complejos arquitectónicos del sitio usando brújula y cinta métrica.

El centro del sitio cuenta con cuatro plazas grandes, un complejo palaciego al noroeste y un complejo tripartito al sureste, el cual está ligado al centro noroeste previamente mencionado a través de numerosos grupos de plazuelas. Se ha podido comprobar que el mapa de Graham es bastante exacto con respecto a las estructuras ubicadas en el epicentro del sitio, sin embargo, no es tan exacto en las áreas circundantes.

El Proyecto Arqueológico El Perú-Waka' comenzó en el año 2003 (Figura 1). En la propuesta para emprender el proyecto, Freidel y Escobedo (2002:17-27), definieron los objetivos cartográficos como parte de la investigación general de la siguiente manera:

- Definir culturalmente los límites del sitio. La escarpa forma una barrera natural al sur pero los límites del asentamiento al norte son desconocidos.
- Desarrollar un mapa topográfico del sitio que registre conformaciones generales de la superficie de las estructuras y presente un modelo tridimensional del sitio.

- Registrar en detalle las trincheras y los túneles de saqueo que se encuentran a través del lugar, y evaluar la destrucción causada individualmente en cada estructura en un esfuerzo de consolidar y preservar la integridad de las mismas.

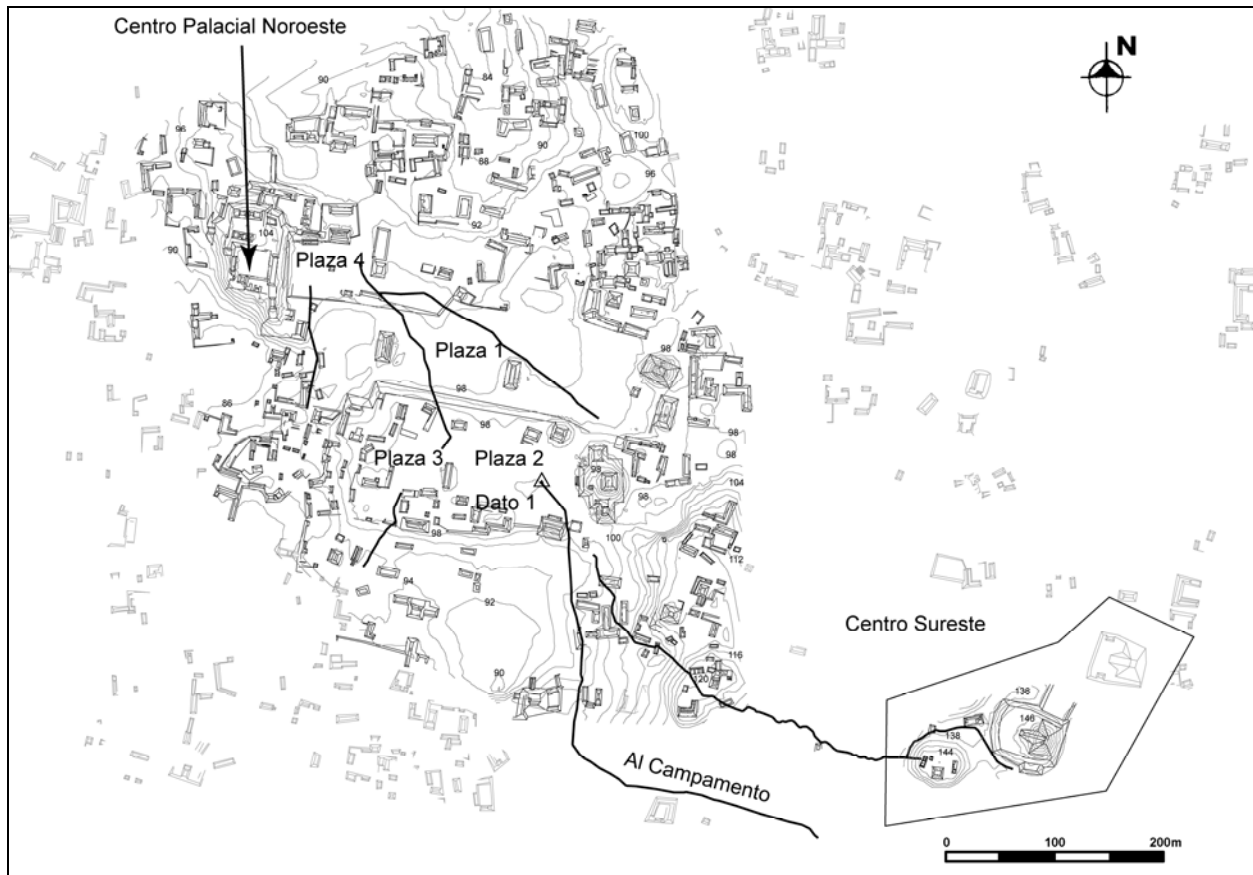


Figura 1 El sitio de El Perú-Waka' reconocido en 2003-2005

Aparte de esos objetivos generales, se han definido objetivos más específicos para el reconocimiento del sitio desde el inicio en el 2003 que incluyen:

- Registrar las estructuras en el sitio periférico de Chakah, así como en el sitio principal con una estación total, y al mismo tiempo extraer información adicional acerca de la topografía y el patrón de asentamiento de ambos sitios.
- Utilizar una estación total para registrar la orientación de cada pozo de excavación en todas las operaciones, para identificar cómo se configuran espacialmente y cómo se relacionan con la arquitectura expuesta por las mismas. Además, se utilizará la estación total para registrar la posición exacta de ciertos rasgos arquitectónicos o de artefactos *in situ*.

En este trabajo se discutirá la estrategia de reconocimiento empleada en El Perú-Waka' y se expondrán los métodos utilizados durante los tres años consecutivos de investigación. Además, se presentará el desarrollo de la base de datos integrada del Proyecto El Perú-Waka' y el proyecto GIS (*WIDP*, por sus siglas en Inglés *The Integrated Database and GIS Project*), que fue diseñando para permitir el acceso a un inventario completo de artefactos recolectados y así proveer información geográfica y estadística a través de un *interface GIS*, para cada aspecto de excavación del Proyecto El Perú-Waka' (Tsesmeli 2005).

## METODOLOGÍA

Uno de los pasos más importantes para la investigación de un patrón de asentamiento es la identificación de los rasgos arquitectónicos. El requisito de tal investigación es que esos rasgos sean visibles y definidos para ser registrados adecuadamente por el equipo de reconocimiento. En general, se asocian las estructuras de gran altura y de construcción de mampostería a parte de la población perteneciente a la élite (Haviland 1981; Smith 1987). Típicamente, éstas son más fáciles de reconocer y levantar que las estructuras de baja elevación que se construyen generalmente con materiales perecederos, las que son asociadas con gente común y no elitista (Chase 1990; Wilk y Wilhite 1991:118-120; Rice y Culbert 1990:14-15, para una actitud más cautelosa sobre la visibilidad de las estructuras en las Tierras Bajas).

Los pozos de sondeo complementaron los datos de excavación de las demás operaciones, y contribuyeron a mejorar la precisión del programa de levantamiento por sus ubicaciones estratégicas en plazas cerca de estructuras residenciales y públicas a través del centro y en la periferia del sitio (Freidel *et al.* 2002:27). Debido a la importancia de preservar la selva y la biosfera Maya, el equipo de reconocimiento tuvo restricciones estrictas en cuanto al corte de vegetación al momento de abrir líneas de vista y brechas para el mapeo de las estructuras. Considerando estas condiciones el programa de reconocimiento se enfocó en tres propósitos principales:

- En el establecimiento de un banco de marca permanente y un método eficiente de levantamiento con la estación total
- En la estandarización del manejo y procesamiento de datos y la exactitud de su registro
- En la utilización eficiente del equipo y recursos

Debido a la ausencia de un banco de marca en el sitio, fue necesario establecer coordenadas arbitrarias a un *datum* original. Se establecieron dos puntos de referencia permanentes en el 2003, uno en la Plaza 2 en el centro del sitio de El Perú-*Waka'*, y otro en la Plaza A de Chakah (Figura 2).

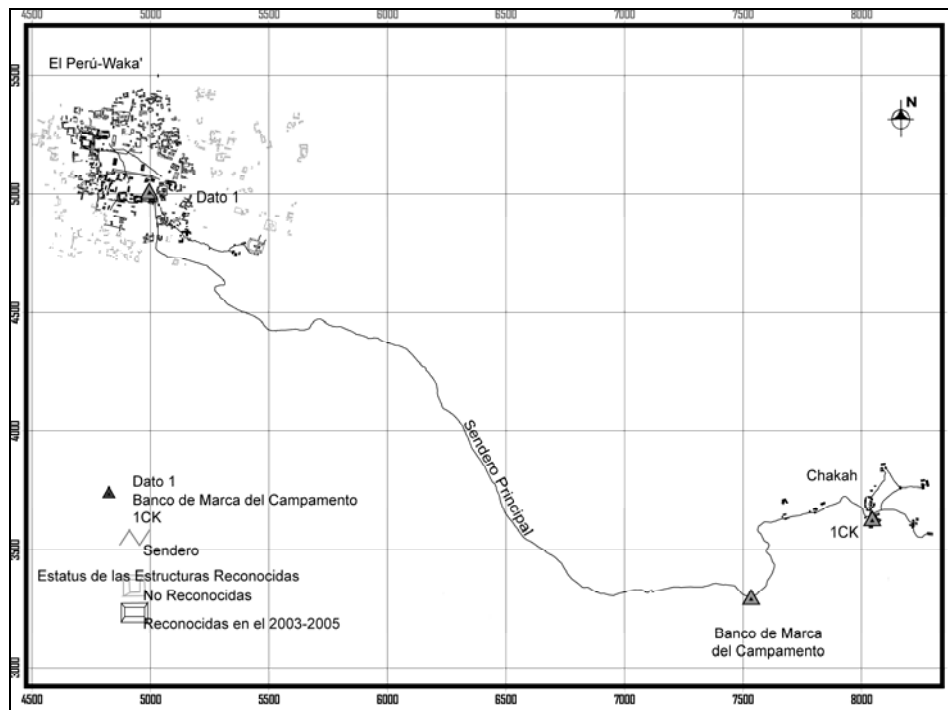


Figura 2 Mapa General de El Perú-Chakah

Todos los puntos de levantamiento están atados al *datum* 1 que tiene las coordenadas arbitrarias de 5000 norte, 5000 este y una elevación de 100 m como su punto de origen. Así será hasta que los datos sean amarrados a un sistema real de coordenadas por medio de un sistema de posición global (*GPS*). Usando el *datum* 1 en la Plaza 2 como base, se establecieron puntos fijos usando clavos, barras de hierro y bancos de marca permanentes a través de los senderos principales y otras ubicaciones estratégicas para conseguir acceso a otras plazas y grupos más allá de la plaza. Con ese sistema se lograron establecer 13 recorridos curvados alrededor del sitio. Se estableció la nomenclatura detallada de los puntos para facilitar la corrección de errores en campo y durante el proceso posterior asegurando un método coherente de registro.

Los detalles topográficos se tomaron con una resolución de 0.50 m a 4 m, y se registraron los cambios abruptos en la configuración del terreno con tanta exactitud como fue posible. Se tomaron puntos con intervalos de 0.50 m a 1 m alrededor de la base de las estructuras, en su parte media y en la cima. Los datos recolectados en los túneles de saqueo siguieron la dirección de la misma desde la parte exterior del montículo, hasta su interior, empezando en el fondo y luego en la parte superior de la trinchera (Tsesmeli *et al.* 2005). Ese método ayudó a crear un modelo tridimensional de los túneles de saqueo para obtener información sobre su volumen y superficie.

El proyecto de reconocimiento estuvo organizado en dos equipos utilizando dos estaciones totales marca *Trimble*. Estas máquinas son capaces de medir por medio de un prisma o por medio del reflejo directo. Se bajaron los datos completos diariamente a la computadora y se utilizó un *software* tal como *Foresight*, *ArcView GIS* y *AutoCAD* para la manipulación de temas, del diseño, de la cartografía, y del levantamiento.

## RESULTADOS

Durante las tres temporadas el número total de estructuras conocidas en el sitio se corrigió de 665 a 742. Se estima, según el mapa de Graham, que el área completa del sitio es de 0.96 km<sup>2</sup> ó 96 hectáreas. Entre ellas, un 25% representa los extensos bajos hacia el este. La densidad de habitación en el centro del sitio es de 773 estructuras por km<sup>2</sup>, 212 estructuras se localizan a una distancia de 300 m alrededor del *datum* 1 en la Plaza 2, además 75.5% de las estructuras se localizan a 400 m del *datum* 1.

El área levantada cubre 27.3 hectáreas, ó 28.4% del área total. Se registró la topografía general entre las estructuras y las dimensiones y orientación de cada una. Además, se registró el patrón de asentamiento de cada grupo en donde se encontraban para poder construir a largo plazo una tipología de configuraciones espaciales de los grupos principales en el sitio. Desde un principio, el mapa topográfico pareció ser muy similar con el de Graham con la única diferencia en el declive entre ambos (Tsesmeli 2004; Tsesmeli *et al.* 2005). Al momento en que sea posible asignar coordenadas actuales de *GPS* a los bancos de marca, se podrán asignar nuevos nombres y números a las estructuras afectadas por el cambio.

El equipo de reconocimiento levantó por completo los cuadrantes L11, L12, M11, M12, y M13 en el epicentro del sitio, que equivale a 282 estructuras ó 38% de la cantidad total. Ese trabajo incluye el mapeo de 12 excavaciones cada año, y 131 trincheras de saqueo (Tabla 1).

## LAS TRINCHERAS DE SAQUEO

Un gran número de estructuras presentan excavaciones de saqueo de diversa dimensión (Tabla 1). Dos inspecciones de reconocimiento y los datos registrados por la estación total (Pérez 2004; Tsesmeli 2004), registran los datos descriptivos y cuantitativos para cada una. Se registraron las dimensiones de cada trinchera, la orientación, el área y el volumen estimado, ubicación y se agregó todo a la base de datos del sitio en el *GIS*. Se tomó la estimación del volumen basado en la altura de la base, que se definió como la elevación más baja dentro de la trinchera.

Los datos revelaron que la mayoría de las trincheras (76% de los túneles de un total de 100), eran pequeñas con superficies menores a  $10 \text{ m}^3$ . El Cuadrante M12 incluye 58% del volumen total de trincheras levantadas. En la Estructura M13-1 se encontraron 11 túneles de saqueo, equivalentes al 12.5% del volumen total de la estructura. La Estructura M12-32 también fue víctima de bastante destrucción. El daño incluye dos túneles masivos, uno en la base de la estructura y otro cerca de la cima, que cuenta con aproximadamente 7.3% del volumen total y 42% de la destrucción en el sitio entero. Mientras que el túnel superior se registró en su totalidad, el túnel inferior tuvo áreas en donde el láser de la estación total no logró llegar. El volumen del túnel, por lo tanto, refleja sólo el daño registrado, que es más pequeño que el localizado en el centro de la estructura. En el 2005, se levantó el túnel ya consolidado y también dos más casi al centro de la pirámide para acomodar las unidades de la excavación.

## EL TRAZO DEL ASENTAMIENTO

En el área reconocida, las cuatro plazas dominan el epicentro del sitio (Figura 3). Las Plazas 2 y 3 forman una plataforma que es 7 m más alta que las Plazas 1 y 4 al norte y al noroeste. Las estructuras más grandes del centro del sitio son M13-1 y M12-32 en las Plazas 2 y 1 respectivamente. M13-1 mide 72 m en su eje largo que corre aproximadamente norte-sur, 40 m de este a oeste y 17 m de altura. M12-32 es la pirámide más alta hasta ahora registrada en el sitio, con una altura aproximada de 19 m. Al noroeste de la Plaza 1 se encuentran el Complejo Palaciego y el Juego de Pelota. El primer nivel del área palaciega está casi al mismo que las Plazas 2 y 3. Inmediatamente al norte existe otra plazuela 7 m más alta que su contraparte meridional. En el primer nivel fue descubierto el Entierro 8 en la Estructura L11-38. Aparentemente, dicha estructura no sólo fue una residencia real, sino también una estructura funeraria (Lee 2005). El acceso al palacio fue solamente por la escalinata de la Estructura L12-4 en el lado de la Plaza 4.

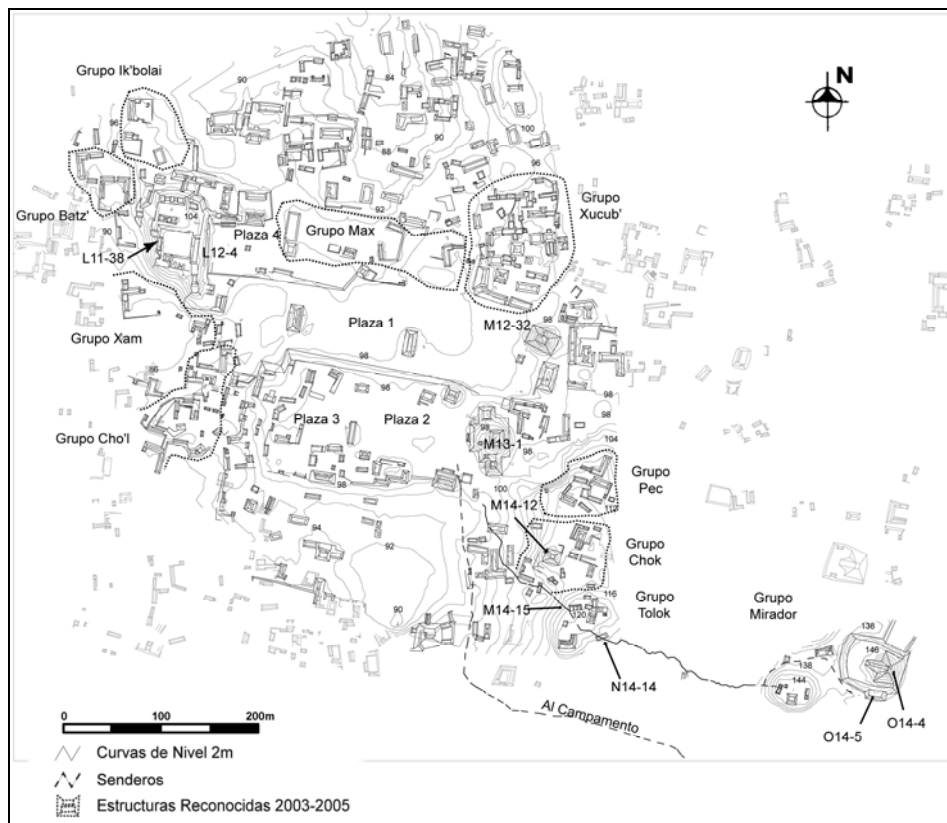


Figura 3 Grupos y estructuras reconocidos en El Perú-*Waka'* en 2003-2005

Existen numerosos grupos de plazuelas al norte y al este del Palacio. Es probable que algunos de ellos, como los Grupos Batz', Ik'bolai y Max, eran residencias que sirvieron como grupos auxiliares al Palacio; más hacia el sur, las estructuras del Grupo Xam se encuentran distribuidas esparcidamente alrededor del mismo. Considerando ese patrón, es interesante notar la configuración más densa de las estructuras del Grupo Cho', algunas están alrededor del mismo patio y podrían estar asociadas a la Plaza 3 debido a su proximidad (Tsesmeli *et al.* 2005:285-287). La evidencia material que resultó de la excavación de un pozo de sondeo cercano señaló la probabilidad de una larga ocupación residencial desde el Clásico Temprano hasta el Clásico Tardío y Terminal (Pérez 2004).

Al norte de la Plaza 1, el terreno desciende gradualmente 13 m. En medio de esa área y el complejo palaciego al noroeste existe un enclave de estructuras que posiblemente permitieron el acceso a las Plazas 1 y 4. El Grupo Xucub' se localiza al norte de la Plaza 1 (Tsesmeli *et al.* 2005: 291-293), y contiene estructuras bien demarcadas con acceso directo a la Plaza 1 por el sur. La ubicación de este grupo, su proximidad a la Plaza 1 y a la Estructura M12-32, la presencia de residencias y estructuras de función ritual como M12-29, y la característica construcción de mampostería y piedra cortada, indican que el grupo probablemente fue un componente residencial de élite multifuncional. Además, se encontraron dos hondonadas al oeste y al norte del Grupo Xucub'. En diámetro, miden cerca de 44 m y 38 m respectivamente, siendo las más grandes de seis conocidas, en esta parte del sitio.

Inmediatamente al sur de las Plazas 2 y 3 existe un área baja que parece ser una gran plaza con pocas estructuras. El área se extiende aproximadamente 100 m norte-sur y 140 m de oeste a este. El único acceso se encuentra por el oeste, ya que los otros lados están marcados por una escarpa inclinada de 5 m de altura. La cavidad estrecha se profundiza al sureste extendiéndose posiblemente hacia el nivel friático, facilitando el desagüe de las áreas circundantes.

Al este, encima de la escarpa inclinada, existe un grupo de estructuras que tal vez sirvió como punto de acceso a la Plaza 2, y a los enclaves al este y al sur. El sendero principal que conecta al sitio con el campamento del proyecto pasa a través de esta área y es posible que también sirviera como una ruta de acceso en la antigüedad. Al este el terreno se eleva cerca de 10 m más arriba que la Plaza 2. Se supone que los habitantes de los Grupos Chok y Pec escogieron esta localidad por su prominencia y su aislamiento natural. La presencia de fragmentos de estelas y *chultunes* en la vecindad del Grupo Pec, del estilo arquitectónico del templo de la Estructura M14-12 dentro de los grupos residenciales del Grupo Choc, y la proximidad estratégica de las Plazas 1 y 2, indica que fue un grupo residencial de élite y posiblemente multifuncional (Hendon 1991).

El Grupo Tolok, un complejo que parece ser un grupo residencial situado al sur del Grupo Chok sobre la cima de un promontorio natural que tiene 20 m más de la altura que la Plaza 2, tiene vista hacia los Grupos Pec y Chok. La presencia de una banca en forma de C en la Estructura M14-15 afirma una ocupación durante el Clásico Tardío y Terminal (Rice y Rice 2004:132). Es posible que el grupo tuviera acceso por el norte a través del Grupo Chok y por el sur donde se encuentra una estructura baja y pequeña (Estructura N14-14). Existe un sendero de 260 m cerca de la Estructura N14-14 que permite acceder al Grupo Mirador.

El Grupo Mirador se localiza al sureste del Grupo Tolok. El grupo consiste de dos pirámides y un pequeño grupo triádico encima de un promontorio natural. El Grupo Mirador no se mapeo en su totalidad, aún falta la pirámide o Estructura O14-2 más hacia el este. El grupo triádico se localiza al oeste de las dos pirámides del Grupo Mirador sobre un accidentado declive natural cerca de 38 m encima del nivel de la Plaza 2. La base de la elevación natural del grupo triádico es de aproximadamente 25 m de la plataforma de la Pirámide O14-4. La plataforma que sostiene a la Estructura O14-4 es de 8 m de altura y mide cerca de 70 m al noroeste por 57 m al sureste. La Estructura O14-4 tiene 12.50 m de altura con una escalera central y un pórtico interior donde se encontró el Entierro 24, correspondiente al periodo Clásico Temprano. Al noreste de la plataforma de la Estructura O14-4 existe un *sacbe* de 25 m de ancho que llega a la pirámide más oriental del Grupo Mirador que aún no ha sido levantada.

Como se mencionó anteriormente, el equipo de reconocimiento tuvo entre sus objetivos el registro de las estructuras del sitio satélite conocido como Chakah, que fue descubierto al comienzo de la temporada del 2003. Chakah está aproximadamente 5 km al sureste del sitio El Perú-*Waka'* y bastante cerca del río San Pedro (Figura 4).

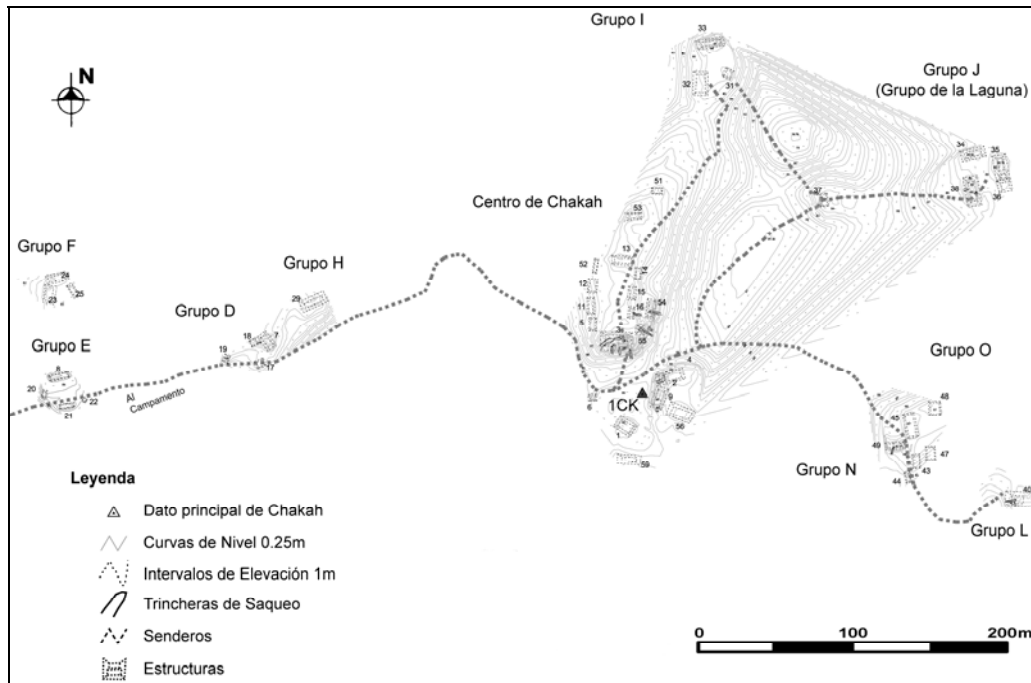


Figura 4 Área de Chakah levantada en 2003-2005

El equipo de reconocimiento registró 44 de las 61 estructuras que se han identificado en Chakah, la mayoría de ellas son bajas con menos de 0.50 m de altura. Se registraron 12 trincheras de saqueo, la más grande recorre casi 75% de la Estructura A-3, que es la de mayor tamaño en Chakah con 3.40 m de elevación. El centro de este sitio satélite incluye 22 estructuras asociadas a las Plazas A y C. Los Grupos E, D y F se encuentran al este de la Plaza A con una distancia de 132 m uno del otro. Otros grupos de tres a cinco estructuras bajas, como los Grupos I y J al norte, y los Grupos N, O, y L al este, se localizan alrededor de las Plazas A y C en un radio máximo de 350 m. La mayoría de las estructuras son residenciales, aunque la Estructura A-2 que parece ser un tipo de palacio, probablemente tuvo una función política-religiosa. Además, aunque las aguadas y la laguna de Chakah no fueron levantadas en las temporadas pasadas, a simple vista parecen ser suficientemente largas para poder sostener la población de Chakah. Al parecer, el sitio tenía una posición importante en el área debido a su proximidad a las aguas navegables del río San Pedro (Quiroa *et al.* 2005).

En las primeras tres temporadas de campo, el equipo de reconocimiento logró levantar el 60.9% de las estructuras conocidas en el sitio de El Perú-*Waka'* y 72.1% de las estructuras en el sitio de Chakah. La construcción en el sitio parece seguir la elevación natural del terreno con las modificaciones necesarias para patios y plataformas. Parece que las áreas de alta elevación topográfica eran preferidas para las construcciones de la clase alta, pues ese es el caso con los grupos levantados en el norte, oeste y el sureste del sitio. Sin embargo, sería importante aclarar que no es posible comprobar la extensión definida de este patrón sin hacer más excavación, reconocimiento y levantamiento en las secciones todavía más hacia el oriente y el occidente de las Plazas 2 y 3.

El equipo de reconocimiento recuperó algunos tuestos de la superficie de las trincheras de saqueo y por los senderos caminados. En la parte norte del sitio, la cerámica se fechó para el periodo Clásico Tardío y la del área sureste, para el Clásico Terminal (Griselda Pérez, comunicación personal 2005). El análisis cerámico de las excavaciones y de los pozos de sondeo ha indicado que el centro del

sitio de El Perú-*Waka'* tuvo una larga ocupación, continuando desde el fin del Preclásico Tardío hasta el Clásico Terminal (Eppich *et al.* 2005). El análisis de los materiales de Chakah sugiere que fue ocupado desde el Preclásico Tardío hasta el inicio del Clásico Terminal (Quiroa y Pérez 2005). Fuera del centro, el carácter del asentamiento parece haber tenido continuos cambios, reubicándose de un periodo a otro (Eppich *et al.* 2005). Mientras que otros sitios en el área de Petén manifiestan una reducción dramática en la población y la construcción, se destruyen o son abandonados, El Perú-*Waka'* presenta un asentamiento bastante continuo durante el Clásico Terminal.

## **LA BASE DE DATOS INTEGRADA DEL PROYECTO EL PERÚ-WAKA' Y EL PROYECTO GIS (WIDP)**

El proyecto *WIDP* se desarrolló como la base de datos electrónica relacionada para el proyecto El Perú-*Waka'*. Utiliza tres fuentes de información que relaciona una con otra a través de ciertas reglas específicas. Las tres fuentes son:

- La base de datos del sitio que contiene la información arqueológica de campo
- La base de datos del material cerámico y de los entierros
- El Sistema de Información Geográfica (*GIS*)

Los datos de reconocimiento han formado la base para poder construir un sistema de *GIS* para el sitio. Toda la información está separada en capas que contienen los datos tales como las esquinas de la superficie de cada unidad de la excavación y sus datos, dibujos de la arquitectura expuesta, de los entierros, y de las cámaras funerarias, también incluyen la elevación topográfica general, los recorridos curvados, y la información geográfica sobre las dimensiones de las estructuras, las trincheras de saqueo, los senderos y otros rasgos de importancia cultural como *chultunes*, aguadas, y cenotes. Con esta información espacial será posible utilizar el *GIS* para analizar patrones de asentamiento, la proximidad a recursos importantes, las posibles rutas, íter visibilidad y líneas de vista que se originan desde un cierto lugar (Burrough *et al.* 1998). Por ejemplo, al comparar los datos de los senderos en el sitio de varios años, se puede evaluar la erosión causada por el uso frecuente, lo cual puede servir para controlar las futuras iniciativas turísticas en el área. Estando en forma digital los datos tendrían una resolución fina que permitiera una investigación y un análisis bastante detallado.

El sistema, el cual asigna coordenadas de levantamiento a las unidades y a los lotes, facilita la consulta de su contenido, reúne los datos de reconocimiento con la base de datos del sitio y el inventario de los artefactos. La base de datos combinada facilitará las investigaciones relacionadas al tipo de artefactos que existen en las secciones excavadas del sitio, especialmente en cuál unidad, nivel, lote y profundidad. Los investigadores no sólo podrían ver la distribución espacial de tales artefactos a través del sitio, sino además poder realizar el análisis estadístico y valorar cuantitativamente el significado de ciertos hallazgos asociados a otros (Farley *et al.* 1990). El registro en forma digital de los artefactos y otros datos recolectados durante las temporadas de excavación y su incorporación con los datos de reconocimiento en *GIS* son los primeros pasos para construir una base de datos integrada. Esta integración de las bases de datos es importante para desarrollar una comunicación externa en la red, los investigadores académicos a quienes se les ha concedido acceso a los datos recolectados podrían examinarlos por la misma.

En el 2003 se inició un estudio piloto en donde se catalogó la cerámica de la Operación WK08 a cargo de la arqueóloga Michelle Rich, se utilizaron los datos del reconocimiento para crear los perfiles de los lotes 7, 17, y 52 de la Unidad 1 de dicha operación. La información espacial de las unidades y los lotes fue relacionada con la base de la cerámica y permitió los estudios estadísticos. El perfil de cada lote fue creado por el sistema del *GIS* y facilitó la creación de la base espacial para poder analizar la cerámica cuantitativamente.

Tal integración de las bases de datos es muy significativa en cuanto a su capacidad de deducir el uso posible de los lotes correspondientes, la tasa del abandono y tal vez el patrón de actividad ritual (Masson 1999; Walker 2002). Además, se podrían hacer comparaciones entre el sitio de El Perú-*Waka'* y



Chakah para discernir cualquier diferencia entre los patrones de asentamiento y actividades que de otro modo tal vez no se podrían reconocer. De esta manera, los datos arqueológicos de El Perú-*Waka'* y Chakah pueden estar correlacionados para proporcionar información significativa acerca de los patrones de asentamiento en el área occidental de Petén.

## AGRADECIMIENTOS

La autora trabajó con Juan Carlos Meléndez, Ana Lucia Arroyave y Melissa Knight en el 2003; con Edwin René Román y Damien Marken en el 2004; y con Damien Marken en 2005.

## REFERENCIAS

Burrough, Peter A. y Rachael A. McDonnell

1998 *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.

Chase, Arlen F.

1990 Maya Archaeology and Population Estimates in the Tayasal-Paxcaman Zone, Petén, Guatemala. En *Precolumbian Population History in the Maya Lowlands* (editado por T.P. Culbert y D.S. Rice), pp.149-166. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Eppich, Evan Keith, Griselda Pérez, Ana Lucía Arroyave, Fabiola Quiroa, Juan Carlos Meléndez y Edwin Román

2005 La secuencia de la tradición cerámica de El Perú: Un estudio cerámico. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.2, Temporada 2004* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.309-346. Guatemala.

Farley, J. A., W. F. Limp y J. Lockhart

1990 The Archaeologist's Workbench: Integrating GIS, Remote Sensing, EDA, and Database Management. En *Interpreting Space: GIS and Archaeology* (editado por K.M.S. Allen, S.W. Green y E.B.W. Zubrow), pp.141-164.

Freidel, David y Héctor L. Escobedo

2002 *Propuesta de Investigación: Proyecto Arqueológico El Perú (Waka')*, Petén, Guatemala. Propuesta Entregada a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Guatemala.

Haviland, William A.

1981 Dower Houses and Minor Centers at Tikal, Guatemala: An Investigation into the Identification of Valid Units in Settlement Hierarchies. En *Lowland Maya Settlement Patterns*, (editado por W. Ashmore), pp. 89-120. School of American Research, University of New Mexico Press, Albuquerque.

Hendon, Julia A.

1991 Status and Power in Classic Maya Society: An Archaeological Study. *American Anthropologist* 93 (4):894-918.

Lee, David

2005 WK06-Excavaciones en la Estructura L11-38, en el complejo palaciego Noroeste. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.2, Temporada 2004* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.112-130. Guatemala.

Masson, Marilyn Andrews

1999 Postclassic Maya Ritual at Laguna de On Island, Belize. *Ancient Mesoamerica* 10 (1):51-68.

Pérez, Juan Carlos

2004 Inspección preliminar de los túneles de saqueo. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.1, Temporada 2003* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.283-298.Guatemala.

Pérez Robles, Griselda

2004 Excavaciones de sondeo en las Plazas 1, 2, 3 y 4. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.1, Temporada 2003* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.257-282.

Quiroa, Fabiola Flores y Griselda Pérez Robles

2005 Investigaciones en Chakah: Reconocimiento de área, excavaciones de sondeo y registro de saqueos. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.2, Temporada 2004* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp. 247-278.

Rice, Don S. y T. P. Culbert

1990 Historical Contexts for Population Reconstruction in the Maya Lowlands. En *Precolumbian Population History in the Maya Lowlands*, (editado por T.P. Culbert y D.S. Rice), pp.149-166.University of New Mexico Press, Albuquerque.

Rice, Prudence, M. y Don S. Rice

2004 Late Classic to Postclassic Transformation in the Peten Lakes Region. En *The Terminal Classic in the Maya Lowlands: Collapse, Transition, and Transformation* (editado por A. Demarest, P.M. Rice y D.S. Rice), pp.125-139. University Press of Colorado, Colorado.

Smith, M. E.

1987 Household Possessions and Wealth in Agrarian States: Implications for Archaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 6:297-335.

Tsesmeli Evangelia

2004 Reconociendo y levantando el mapa de El Perú-Waka' y Chakah. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.1, Temporada 2003* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.339-354.Guatemala.

2005 El diseño de la base los datos integrada y GIS Proyecto de Waka' (WIDP). En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.2, Temporada 2004* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.397-410. Guatemala.

Tsesmeli Evangelia, Damien B. Marken y Edwin René Román

2005 Reconociendo y levantando el mapa de El Perú: Temporada del 2004. En *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No.2, Temporada 2004* (editado por H.L. Escobedo y D. Freidel), pp.279-308. Guatemala.

Walker, William H.

2002 Stratigraphy and Practical Reason. *American Anthropologist* 104 (1):159-177.

Wilk, R.R. y Wilhite, H.L.

1991 The Community of Cuello: Patterns of Household and Settlement Change. En *Cuello: An Early Maya Community in Belize* (editado por N. Hammond), pp.118-133.Cambridge University Press, Cambridge.

**TABLA 1**

**DENSIDAD HABITACIONAL Y ESTIMADO DE VOLUMEN DE SAQUEOS POR CUADRANTE EN EL PERÚ Y CHAKAH, TEMPORADAS 2003-2005**

Cuadrante	Total de Estructuras	Estructuras levantadas 2003-5	Total de Estructuras levantadas (%)	Densidad de las estructuras por Hectárea	Cantidad de Trincheras de Saqueo (TS)	Volumen estimado de TS (m3)	Cantidad de TS con relación de volumen Total (%)	Porcentaje de volumen TS con relación de volumen Total (%)
K11	39	11	28.2	9.75	2	5.24	1.53%	0.26%
K12	33	11	33.3	8.25	1	0.36	0.76%	0.02%
K13	21	3	14.3	5.25				
K14	12	0	0	3				
L11	61	61	100	15.25	32	192.86	24.43%	9.50%
L12	69	69	100	17.25	16	158.7	12.21%	7.82%
L13	64	55	85.9	16	3	11.69	2.29%	0.58%
L14	43	43	100	10.75				
M11	70	70	100	17.5	8	23.61	6.11%	1.16%
M12	43	43	100	10.75	13	1174.97	9.92%	57.89%
M13	39	39	100	9.75	26	331.84	19.85%	16.35%
M14	21	15	71.4	5.25	5	35.84	3.82%	1.77%
N11	31	10	32.3	7.75	1	1.58	0.76%	0.08%
N12	65	28	43.1	16.25	11	55.69	8.40%	2.74%
N13	23	21	91.3	5.75	5	13.53	3.82%	0.67%
N14	14	12	85.7	3.5	6	18.27	4.58%	0.90%
O11	3	0	0	0.75				
O12	28	0	0	7				
O13	18	0	0	4.5				
O14	7	4	57.1	1.75	2	5.52	1.53%	0.27%
P11	3	0	0	0.75				
P12	25	0	0	6.25				
P13	4	0	0	1				
P14	6	0	0	1.5				
Subtotal	742	452	60.9	7.73				
	0	0						
Chakah	61	44	72.1	12.37				
Total	803	496	61.7		131	2029.71	100.00%	100.00%