



89.

EL USO DE UN DRON PHANTOM 4
EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO

Henry Pérez

XXXIII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA
15 AL 19 DE JULIO DE 2019

EDITORES
BÁRBARA ARROYO
LUIS MÉNDEZ SALINAS
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

REFERENCIA:

Pérez, Henry
2020 El uso de un dron Phantom 4 en el registro arqueológico. En *XXXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2019* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 1077-1082. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

EL USO DE UN DRON PHANTOM 4 EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO

Henry Pérez

PALABRAS CLAVE

Xultun, Holtun, Tintal, Dron, Fotogrametría.

ABSTRACT

The use of a Phantom 4, has been a successful work tool, time reduction, planning and resources, facilitation of wide photographic angles and exponents of large excavations, as well as the architectural features that with ground-level photography are just because it compromises perspective, volume and position. This document shares the experience in the implementation of drones in the archaeological field work on site as Xultun, Holtun, Tintal, among others.

INTRODUCCIÓN

La temática surge a raíz de la utilización de dron de gama media como herramienta para el registro arqueológico.

Para el año 2016 durante el desarrollo de la temporada de campo fue posible identificar en el área de las canteras del sitio arqueológico Xultun, una estela en proceso de talla (Clarke *et al.* 2016:340). En este momento, por parte del autor surge el interés de apoyar en su documentación con fotografías a nivel de la copa de los árboles ya que desde allí las imágenes describirán por sí solas el tamaño, forma y perspectiva de fácil visualización. Sin embargo, durante su ejecución, la inversión de tiempo, recursos y exposición a accidentes fue alto.

A partir de allí, surge el interés de utilizar un dron para acceder a la visualización de excavaciones que requieren un ángulo fotográfico amplio, por ejemplo, aquellas que son una sucesión de unidades y que posteriormente se vuelven extensivas y su documentación fotográfica en ocasiones se ve limitada con ángulos a nivel del suelo.

Es en este tipo de escenario es donde el uso de un dron ha facilitado obtener ángulos fotográficos amplios, logrando exponer la mayor parte de excavaciones, de igual manera rasgos arquitectónicos asociados a las mismas sin comprometer su volumen, posición y percepción de parte del lector.

Este tipo de herramientas tecnológicas ha permitido documentar fotográficamente trazo de operaciones, excavación y exposición de rasgos arquitectónicos de las últimas etapas constructivas en sitios como Xultun y Tintal en Petén. Por otra parte, en Huehuetenango ha permitido documentar arquitectura de piedra asociada con tres montículos del sitio arqueológico La Alfalfa, en la aldea del mismo nombre en el municipio de Chiantla.

En este documento se pretende compartir la experiencia en cuanto a la implementación de drones en el trabajo de campo arqueológico.

APLICACIÓN DEL DRON EN ARQUEOLOGÍA

En arqueología al igual que otros campos científicos se implementan nuevas metodologías que permitan representar, ejemplificar, esquematizar, analizar, entre otras, parte de los procesos investigativos. Para ello es necesario recurrir a medios que apoyen la investigación y que brinden mejor calidad. De esta manera se recurre a herramientas tecnológicas que permiten dar a conocer los trabajos realizados. De esta forma la aplicación del dron, en el que hacer del campo arqueológico como herramienta de registro, provee gran potencial de utilidad.

Actualmente se ha utilizado para documentar excavaciones y otros elementos asociados a la misma a través de fotografías y de capturas de videos.

Su uso es sumamente fácil luego de leer los manuales y consultas de algunos tutoriales. La estabilidad en su vuelo es muy precisa, sin embargo, se necesita cierto grado de pericia al momento de manipularlo en la selva. Este dron viene equipado con una cámara para capturas de imágenes 4K, que brinda buena resolución y nitidez en fotografías y videos.

Para modelos fotogramétricos generalmente demandan computadoras con procesadores de última generación con costos elevados. Sin embargo, existen alternativas que son el uso de plataformas virtuales en donde se pueden obtener modelos en 3 dimensiones del relieve topográfico y de fácil uso, una de ellas por ejemplo es *Drone Deploy* (Figura 1).

Para las capturas fotográficas y de videos, la cubierta forestal no permite la manipulación del dron en todas las direcciones por lo que su uso dentro de la selva se ve limitado.

EL USO DE UN DRON COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO EN ARQUEOLOGÍA

Al utilizar el dron para la documentación de trabajos en arqueología, generalmente se ha realizado a altura no mayor de la copa de los árboles, ya que se busca documentar las excavaciones.

Para ello, se ha tomado como metodología de captura de imágenes los siguientes pasos:

Limpieza del área excavada. Es recomendable que la elevación del dron se realice a una distancia no tan cercana de las operaciones y que llegue al lugar que se desee documentar ya que el viento generado por las hélices provoca que la hojarasca caiga en las excavaciones.

No es recomendable realizar las elevaciones para captura de imágenes en días soleados. Ya que la luz que ingresa bajo los árboles causa una sobreexposición en las imágenes. Durante la captura y documentación de operaciones extensivas las que mejor se perciben fueron aquellas realizadas 30 minutos antes de la salida del sol y 30 minutos antes de la caída del sol. Considerando que el tiempo de vuelo del Phantom 4 es no mayor a 22 minutos, solo puede realizar dos sesiones durante el día. Para conocer el tiempo estimado de la salida y caída del sol se ha utilizado un reloj inteligente (Garmin Fénix 5).

En días nublados, las imágenes y videos quedan con mayor calidad. Es importante tener el equipo preparado en todo momento para esperar la sombra adecuada para realizar el registro ya sea de video o fotográfico.

Posterior a la captura de imágenes y videos, se procede a retirar la memoria que posee el dron y realizar la descarga de datos. Se recomienda que esta descarga se realice después de cada vuelo. De igual manera, borrar las imágenes recolectadas en misiones anteriores ya que esto permite optimizar el espacio de la memoria. Toda la información debe de ordenarse.

Es recomendable realizar vuelos previos en el área que se decida documentar, ya que se pretende identificar ángulos perfectos donde se logre apreciar área excavada y arquitectura expuesta. De igual manera, conocer si el ruido que realiza el dron ocasiona un cambio de conducta con la fauna (insectos y aves). Al establecer recorridos es necesario despejar algunas áreas por donde pasara el dron, esto se ha logrado sujetando temporalmente las ramas de algunos árboles.

Se debe de considerar que bajo la selva existen en ocasiones pequeñas corrientes de aire que soplan debajo de los árboles, esto puede llegar a ocasionar colisiones con el dron y ramas de los árboles.

ÁNGULO FOTOGRÁFICO, VOLUMEN Y POSICIÓN

En el registro arqueológico se procura obtener imágenes fotográficas “que hablen por sí solas”. Sin embargo, en el entorno que se realiza la investigación existen factores limitantes, dentro de los que encontramos la vegetación (árboles y arbustos), iluminación (luces y sombras) y acceso a ángulos fotográficos limitados.

Cuando se registran operaciones extensivas que son producto de la sucesión de varias unidades, las dimensiones son muy amplias, es complicado obtener una foto panorámica a nivel de suelo en donde se puedan observar todas o la mayor parte de las excavaciones.

Es en esta ocasión, donde el uso de un dron ha facilitado obtener ángulos fotográficos amplios, logrando exponer la mayor parte excavaciones. Así como rasgos arquitectónicos que, con fotografía a nivel de suelo en perspectiva, comprometen volumen y posición.

Al realizar una toma fotográfica a nivel de la parte superior de las excavaciones con el uso de los drones, se utiliza “ángulos de picada” y “ángulos cenitales” conocidos comúnmente en fotografía. Estos ángulos permiten exponer de mejor manera los trabajos realizados en un área de investigación en donde el tiempo, uso de recursos y exposición a accidentes se reduce.

LAS LIMITACIONES DE USO DE UN DRON EN CAMPO Y EN LA CIUDAD

Este enunciado surge a través de la aplicación directa del Phantom 4, en medios tales como la selva y en la ciudad.

Una de las limitantes al ser utilizado en la selva es el traslado hacia la zona de uso.

Exposición a la intemperie. En el campo arqueológico como todo material electrónico se ve afectado por polvo, humedad y en algunas ocasiones lluvia.

Falla de un componente o accesorios, cables, memorias de almacenamiento y equipo de cómputo. Software tipo “App”, para la visualización en tiempo real de capturas fotográficas y videos de la cámara del dron.

Durante una elevación para documentación de una estructura fue posible observar alteración a la conducta de un enjambre de avispas que se encontraban en árboles cercanos a la estructura. En ese momento el dron, fue aterrizado y el enjambre se disipó.

En la selva a nivel de suelo bajo los árboles, durante el amanecer, es el mejor momento de capturas fotográficas al igual que durante la caída del sol, en la penumbra, es uno de los momentos adecuados para la captura fotográfica. Sin embargo, se debe desactivar los sensores ya que la pérdida repentina de luz ocasiona movimientos de auto aterrizaje.

Durante la noche no es posible capturar imágenes con este tipo de dron. Se necesita amplios espacios de almacenamiento en el equipo de cómputo, en alta resolución de archivos digitales.

En la ciudad, se puede indicar que existen lugares con fuerte obstrucción de señal, así como limitaciones en áreas de vuelo y altitudes, sin olvidar el cableado y posteo de diferentes servicios. Se recomienda realizar elevaciones de prueba que permitan conocer si no hay obstrucción de señal.

EJEMPLOS DE LAS APLICACIONES EN DIFERENTES PROYECTOS ARQUEOLÓGICOS

En el Proyecto Arqueológico San Bartolo-Xultun durante la temporada de campo del año 2017 fue posible documentar una excavación extensiva realizada en la estructura Xul-12H28 y Xul-12H29, desde un ángulo cenital a través de una fotografía. Esta operación consiste en una sucesión de unidades donde se observa arquitectura expuesta, que va desde el piso a nivel de patio cerrado hasta llegar a los recintos que lo circundan (Figura 2).

Durante el mismo año, en el sitio arqueológico Holtun fue posible documentar el relieve de una meseta en la periferia del sitio. Creando un mapa de elevación desde la plataforma de *Drone Deploy*. Este mapa de elevación se realizó con un total de 250 fotografías y en un tiempo de 10 minutos sobrevolando un área de 150 x 100 m. Al utilizar la plataforma se obtuvieron tres imágenes de un ortomosaico fotográfico, una imagen de elevación con sus colores y un 3D del relieve. El procesamiento llevó alrededor de 24 horas y se realizó desde la plataforma mencionada anteriormente.

Para el año 2018, en el sitio arqueológico El Tintal, fue posible documentar en una sola fotografía una sucesión de unidades que llegó a medir 17 m, de longitud. Esta imagen se logró capturar a 16 m de altura (Figura 3). Utilizando otras técnicas de captura fotográfica la inversión de tiempo, recursos y exposición a accidentes es mayor. De igual manera en la Estructura K'ub'ul (al sur) del Complejo arquitectónico Mano de León en el mismo sitio, fue posible fotografiar arquitectura expuesta y excavaciones de las unidades trazadas.

Al realizar la investigación y rescate del sitio arqueológico La Alfalfa, en Chiantla, Huehuetenango (ubicada en la aldea que posee el mismo nombre) fue posible realizar tomas cenitales de dos montículos que fueron investigados. En la captura de imágenes se observó arquitectura de piedra que compone los alineamientos de las plataformas (Figura 4).

CONCLUSIONES

El uso de un dron Phantom 4, ha facilitado acceder a ángulos fotográficos de mejor calidad con una inversión de tiempo, uso de recursos y exposición a accidentes menor a métodos convencionales que van desde subirse a un árbol hasta crear andamios.

El cuidado que necesita todo el equipo utilizado para la actividad de registro arqueológico en donde se implementa la captura de imágenes con drones, es alto.

Los ángulos y perspectivas que se logran visualizar con el dron, lo convierte en una herramienta útil en el registro de los trabajos arqueológicos. Es un complemento adecuado en la captura de imágenes fotográficas de la información recopilada durante el proceso investigativo. Si bien, se puede conseguir los mismos resultados con otras metodologías, es necesario tener en cuenta que no está de más su uso y se puede auxiliar de este tipo de tecnologías que cada vez se encuentran a nuestro alcance.

Durante la manipulación de este tipo de aparatos tecnológicos se deben considerar algunos aspectos básicos, dentro de los que se enumeran: 1) Basándose en la exposición a riesgos en el momento de elevar, volar, manipular y aterrizar el dron, no debe de existir ningún percance (con el personal de apoyo y fauna que altere su conducta con estos aparatos). 2) De parte del investigador debe de existir un compromiso más allá de los adquiridos en la regulación de estos aparatos. Entiéndase respecto a los sobrevuelos que puedan comprometer la privacidad de personas, lugares y cosas, no deben ser de uso público. 3) Con los drones utilizados en el campo arqueológico únicamente se pretende brindar mejores ilustraciones que permitan llevar un registro con una calidad diferente del trabajo arqueológico, por lo que, a criterio personal del autor, la implementación de estos

aparatos en arqueología, posee la misma importancia que una cámara fotográfica, una computadora, u otros aparatos utilizados en el campo arqueológico. 4) Es importante que al utilizar el dron en comunidades donde se desconoce su función, se debe de hacer una breve explicación de su uso y qué se obtiene de los vuelos.

REFERENCIAS

CLARKE M., Gill R. y Nahil E.

2016 Excavaciones en el cuadrante 12H, Xultun. En *Informe de resultados de investigaciones, Temporada de Campo 2016* (editores W. Saturno y B. Beltrán). Informe entregado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 628 pp.

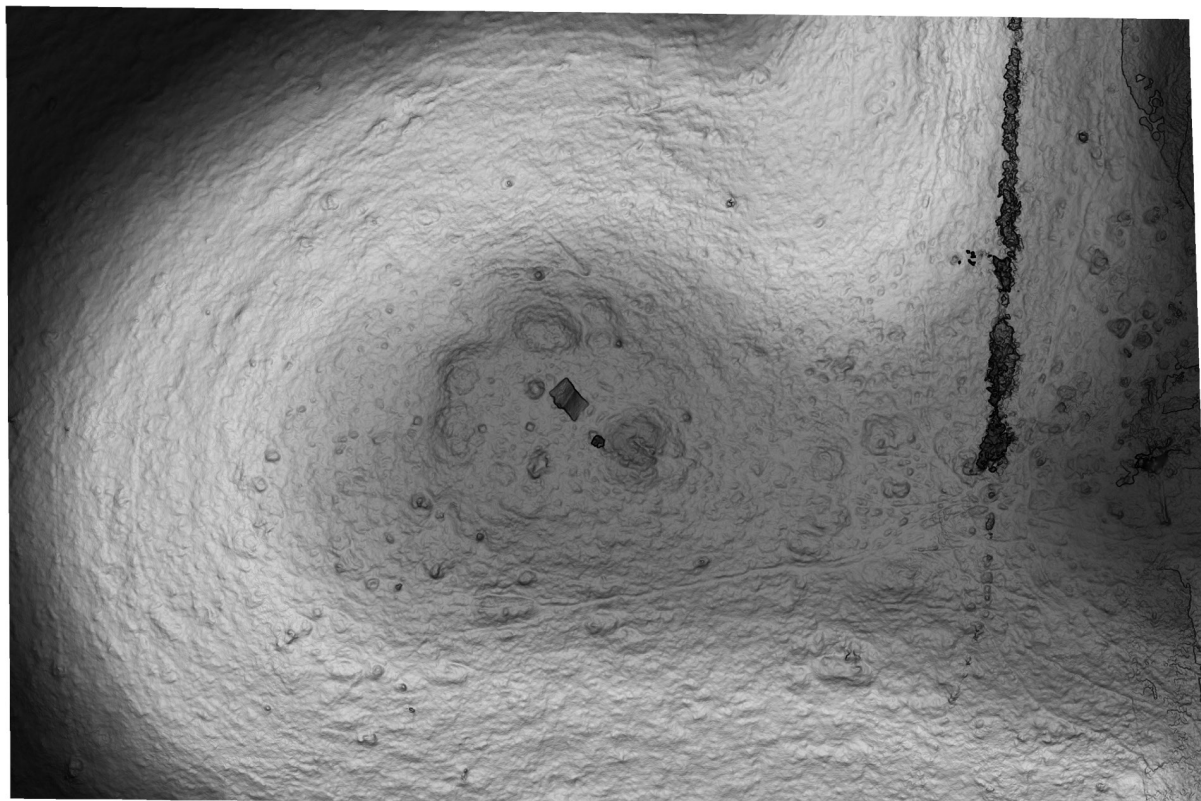


Figura 1. Mapa de elevación (centro mayor elevación), fotografía por H. Pérez 2017.



Figura 2. Excavación extensiva en Xul-12H28 y 29 Xultun, fotografía por H. Pérez 2017.



Figura 3. Excavaciones en esquina SO de Triádico, Tintal, fotografía por H. Pérez 2018.



Figura 4. Arquitectura asociada en montículo Sitio La Alfalfa, fotografía por H. Pérez 2018.