Artículo Original

Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) una herramienta para la conservación de las áreas silvestres protegidas del Paraguay ***Unmanned aerial vehicle (UAV) a tool for conservation of natural protected areas of Paraguay***

*López Ortiz, M.J.¹ , Mencia, E.¹, Jara Céspedes, A.J.², Manabe, A.², Fleitas, F.¹

¹Universidad del Cono Sur de las Américas. Carrera de Ingeniería Electrónica. Asunción, Paraguay

²Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Departamento de Investigación y Postgrado. San Lorenzo, Paraguay

RESUMEN

La falta de recursos humanos y logísticos dificultan en gran medida las actividades de monitoreo de Áreas Silvestres Protegidas. La utilización de vehículos aéreos no tripulados (VANT) como herramientas para el monitoreo podría complementar el trabajo de los guardaparques en las labores de patrullaje, especialmente en áreas remotas o de difícil acceso. Resultados de este estudio incluyen la documentación del procedimiento de ensamblaje, la instalación del software de control de tierra y la configuración de los parámetros en el autopiloto, así como la codificación para el geotiquetado y el análisis de las imágenes tomada por el VANT.

Palabras clave: Vehículo aéreo no tripulado, monitoreo, conservación, áreas silvestres protegidas.

ABSTRACT

The lack of human and logistical resources greatly hinder the monitoring activities of Natural Protected Areas. The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) as monitoring tools could complement the work of park rangers in patrolling tasks, especially in remote or difficult-to-access areas. Results of this study include the documentation of the assembly procedure, the installation of the ground control software and the configuration of the parameters in the autopilot, as well as the coding for the geotagging and the analysis of the images taken by the UAV.

Keywords: Unmanned aerial vehicle, monitoring, conservation, protected areas.

INTRODUCCIÓN

En el Paraguay existe desde 1994 la Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas (ASP), que establece el marco legal para la creación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP). El estudio de representatividad y vacíos del SINASIP (Rodas *et al.*, 2006) en su estudio de catalogación mencionan que de los 101 ecosistemas presentes en Paraguay, 55 no se encuentran protegidos, 14 cuentan con poca protección (<5 % de su área); 8 ecosistemas tienen entre el 5 y el 10 % de su área bajo protección y

---

* Autor correspondiente: **María José López Ortiz**. Investigadora asociada a la Universidad del Cono Sur de las Américas.

Correo electrónico: majolortiz@gmail.com

Fecha de recepción: junio 2020 Fecha de aceptación: agosto 2020

solo 24 ecosistemas cuentan con más del 10 % de su área bajo algún tipo de protección.

De la misma manera que la superficie de ASP puede ser insuficiente para algunos ecosistemas, lo es el número de guardaparques o personal destinado al monitoreo de estas áreas en instituciones tanto públicas como privadas. Según el Ministerio de Desarrollo Sostenible (MADES) para las 2.446.769 hectáreas de ASP bajo dominio público se cuentan con solo 57 guardaparques. Este bajo número de personal sumado a las características propias de las áreas protegidas limitan las actividades de monitoreo.

La utilización de vehículos aéreos no tripulados (VANT) como herramientas para el relevamiento y monitoreo de áreas de importancia para la conservación ha ido creciendo en los últimos años (Anderson et al. 2013; Linchant 2015). A través de este estudio se busca documentar el proceso de ensamblaje de un VANT, evaluar los datos de vuelo registrados y su utilidad para la identificación de posibles disturbios en los ecosistemas ya sean estos de origen antrópico (deforestación, caminos, incendios) o natural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Misión de vuelo

La planificación de la misión de vuelo inició con la revisión de las posibles áreas para la misión dentro de la Reserva Natural Guyra Reta administrada por Guyra Paraguay. El área seleccionada se encuentra en el distrito de Alto Vera, Departamento de Itapúa. La figura 1 incluye los puntos de muestreo considerados para llevar adelante la misión, los cuales corresponden a áreas de interés para la restauración dentro de la Reserva Natural Guyra Reta. La Figura 2 muestra el plan de vuelo llevado adelante en la Reserva Guyra Reta.

Figura 1: Imagen satelital de la zona.

monitoreo y las características del área a monitorear deberán guiar la elección del VANT. Se recomienda un análisis profundo de costo/beneficio antes de la incorporación de estos equipos dentro de los sistemas de monitoreo.

Si bien el uso del VANT para la toma de imágenes no se ve generalmente afectado por las nubes como lo son sensores que registran imágenes desde mayor altura, si lo es por otras condiciones atmosféricas como el viento, lo cual puede limitar el uso de estos vehículos.

Los VANT pueden convertirse en una herramienta más para apoyar el monitoreo de Áreas Silvestres Protegidas en Paraguay, si bien su uso precisa de capacitación y presenta ciertas limitaciones que deberán tenerse en cuenta.

RECONOCIMIENTOS

Este Proyecto ha sido cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI. El proyecto no hubiera sido posible sin la colaboración entre la Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA), la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción y la Asociación Guyra Paraguay.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, K.; Gaston, K.J. (2013). Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology. *Front. Ecol. Environ.* 11, 138–146.
- Linchant, J.; Lisein, J.; Semeki, J.; Lejeune, P.; Vermeulen, C. (2015). Are unmanned aircraft systems (UAS) the future of wildlife monitoring? A review of accomplishments and challenges. *Mamm. Rev.* 45, 239–252.
- MacQueen, J. B. (1967). Some methods for classification and Analysis of Multivariate Observation. *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. University of California Press. p 281-297
- MADES (2020). Paraguay lejos de tener la cantidad ideal de guardaparques. Asunción, Paraguay. <http://www.mades.gov.py/2020/05/05/paraguay-lejos-de-tener-la-cantidad-ideal-de-guardaparques/>
- Rodas, O.; Sayre, R.; Grosse, A.; Mosseso, J. (2006) *Ecosystems Gap Analysis in Paraguay*. USGS Bulletin 14: 15-17p.
- Smith, A. R. (1978). Modelo de color HSV.