

## Términos de Referencia (TdR)

**Adquisición de dron multiespectral para el monitoreo de restauración productiva, seguimiento de expansión de sistemas agroforestales (SAF) y evaluación de paisajes deforestados y en proceso de restauración en la Chiquitanía**

**Proyecto Paisajes Sostenibles para la Amazonía Boliviana**

**PASOS 2ª fase**

### 1. Antecedentes

El proyecto en su primera fase (2020 - 2023) desarrolló modelos sostenibles de restauración y conservación de paisajes, y gestión sostenible los recursos del bosque. Sin embargo, para consolidar y masificar estos modelos, es necesario adaptarlos y vincularlos con mecanismos financieros inclusivos que permitan su sostenibilidad y escalamiento, ya que en vista de las tasas actuales de deforestación se requiere con urgencia la masificación de sistemas productivos sostenibles que mimetizan las funciones ecológicas del bosque natural, es decir sistemas agroforestales y/o recolección de productos no maderables del bosque natural, generalmente operados por pequeños productores con difícil acceso a crédito o mercado.

En el marco de la segunda fase del proyecto PASOS (2024–2027), se implementan acciones orientadas a consolidar modelos de restauración productiva a través de sistemas agroforestales (SAF), como una estrategia integral frente a la degradación ambiental y la pérdida de funciones ecológicas del bosque en la Chiquitanía, producto de incendios y deforestación.

El proyecto ha iniciado con la instalación de parcelas SAF demostrativas, con proyecciones de escalamiento progresivo, articulando para ello componentes de formación, gobernanza local, alianzas interinstitucionales y mecanismos financieros. **Para garantizar un seguimiento técnico, planificación estratégica y validación del impacto ecológico, es fundamental incorporar herramientas geoespaciales de alta precisión, como un dron multiespectral profesional.**

**Este equipo permitirá realizar monitoreos multitemporales de restauración, seguimiento de cobertura y salud vegetal, y evaluación comparativa pre/post intervención, contribuyendo a la construcción de evidencia técnica para la toma de decisiones, escalabilidad y atribución de resultados del proyecto.**

### 2. Objetivo de la adquisición

Dotar al proyecto PASOS de un dron con cámara multiespectral profesional, con accesorios, software y capacitación, **para el monitoreo técnico de SAF, corredores restaurados y paisajes deforestados, mediante el uso de índices de vegetación y análisis georreferenciado.**

### 3. Usos previstos del equipo

- a) Seguimiento de SAF: Medición de cobertura vegetal, estratificación, y vigor de cultivos y árboles plantados en parcelas productivas.
- b) Monitoreo ecológico de restauración: Evaluación de salud del ecosistema restaurado mediante NDVI, NDRE, SAVI entre otros.
- c) Comparación pre/post intervención: Generación de evidencia geoespacial para análisis de impacto atribuible al proyecto.
- d) Identificación de áreas degradadas: Apoyo a la planificación territorial para priorizar intervenciones futuras.

### 4. Especificaciones Técnicas mínimas

La propuesta debe cumplir al menos con las siguientes especificaciones. Se acepta como modelo de referencia el DJI Mavic 3 Multispectral, u otro con características equivalentes o superiores. Se sugiere el modelo DJI Mavic 3 Multispectral como referencia óptima por cumplir con todos los criterios establecidos, incluyendo cámara multiespectral de 5 bandas, RTK integrado, alcance de hasta 15 km, autonomía de 35 min y compatibilidad con software profesional.

Componente	Especificaciones mínimas requeridas
Tipo de dron	Multirrotores (preferentemente quadcopter), peso < 2 kg, vuelo autónomo, compacto.
Autonomía de vuelo	Mínimo 40 minutos efectivos por batería, con carga de sensores.
Protección IP	Al menos IP 55 (polvo y lluvias ligeras)
Alcance y comunicación	≥ 5 km de alcance operativo, con sistema OcuSync 3.0 o superior.
Posicionamiento	GNSS (GPS, GLONASS, Galileo), preferentemente con RTK o PPK integrado u opcional.
Sensor multiespectral	Mínimo 4 bandas: Verde, Rojo, Red Edge, NIR + cámara RGB de 20 MP.
Resolución multiespectral	Multiespectral ≥ 5 MP por banda multiespectral, RGB ≥ 20 MP.
Salida de datos	GeoTIFF, shapefiles (.shp), las, compatible con QGIS, ArcGIS, Global Mapper.
Software incluido	Planificación de vuelo y fotogrametría (Pix4D, DJI Terra, Agisoft o equivalente).
Almacenamiento	Memoria interna 64 GB y ranura microSD compatible (hasta 512 GB).
Accesorios mínimos	2 baterías adicionales, maleta rígida, hélices de repuesto, estación de carga múltiple.
Capacitación	Curso teórico – práctico presencial en vuelo, captura, procesamiento e interpretación SIG.
Garantía y soporte local	Mínimo 12 meses de garantía, soporte técnico disponible en Bolivia.

## 5. Criterios de Evaluación de propuestas

Criterio	Ponderación (%)
Cumplimiento técnico de especificaciones	40%
Garantía y soporte técnico en Bolivia	15%
Experiencia del proveedor (referencias)	10%
Precio competitivo y entrega inmediata	25%
Inclusión de capacitación práctica	10%

**Nota:** Se valorará adicionalmente la inclusión del módulo RTK y compatibilidad con plataformas móviles (Android/iOS) para visualización en campo.

## 6. Condiciones y plazos de entrega

- **Lugar de entrega:** Oficinas del Proyecto PASOS – Santa Cruz o Concepción (a coordinar).
- **Plazo máximo de entrega:** 15 días calendario desde firma de contrato.

### Condiciones:

- El equipo debe entregarse listo para operar con accesorios completos y manuales.
- La capacitación debe realizarse dentro de los 5 días posteriores a la entrega, incluyendo teoría, práctica y procesamiento básico de imágenes.

## **7. Supervisión Responsable de la adquisición**

La persona responsable de parte del proyecto PASOS en la supervisión general del proceso de adquisición es el Coordinador del Proyecto, Javier Zubieta, y para el acompañamiento técnico Jorge Aliaga, especialista en Sistemas Agroforestales.

La aprobación final estará sujeta a una revisión funcional del equipo, cumplimiento de especificaciones y realización efectiva de la capacitación.

## **8. Presupuesto y modalidad de contratación**

El proveedor deberá presentar una propuesta económica integral, incluyendo:

- Precio del dron y todos los accesorios.
- Software y licencias necesarias.
- Capacitación técnica.
- Transporte, entrega y factura con impuestos de ley.

## **9. Documentos a presentar por el proveedor**

1. Cotización formal con validez mínima de 30 días.
2. Ficha técnica del dron y sensores multiespectrales.
3. Detalle de cronograma de entrega y capacitación.
4. Certificado de garantía del producto.
5. Registro de NIT en Bolivia y licencia de funcionamiento.
6. Evidencia de experiencia previa en provisión de drones similares (referencias o cartas de conformidad).

## **10. Fecha de presentación**

Los candidatos deberán presentar su propuesta, con todos los documentos solicitados **hasta el 15 de julio de 2025, hasta horas 18:30**, dirigiéndose al correo electrónico: [Javier.Zubieta@helvetas.org](mailto:Javier.Zubieta@helvetas.org)

La Paz, 26 de junio de 2025