

Fotografías con drones para ortofotos

Andrés Gómez Casanova - AngocA

Agenda

- Drones y normativa.
- Preparación y despegue.
- Vuelo.
- Aterrizaje y guardado.
- Programación de vuelo.
- Prueba de vuelo.
- Configuración dron para vuelo automático.
- Procesamiento de fotos.
- ODM.

Drones

- Hay muchos tipos de vehículos no tripulados.
- Legalmente, comparten el mismo espacio de de un avión o helicóptero.
- Estos son productos de consumo (hobbie, principiante, pequeñas misiones).
 - No son profesionales, ni de nivel militar.
 - Aparatos livianos.
 - No son juguetes.
- Corto alcance.
 - 120 metros de altura.
 - Un par de kilómetros en horizontal.
- Se controlan con un control apoyados por un celular.

Drones

- Reglamentación
 - RAC 100
 - Recomendado leerlo
 - Registro obligatorio de dron en la AeroCivil.
 - Vuelos categoría B
 - Piloto registrado.
 - Póliza de seguro.
- Riesgo de caída a una gran altura.
 - Lastimar personas.
 - Dañar bienes o cosas, provocar incendios.

Drones

- Marcación del dron.
 - Dueño, teléfono, contacto.
 - Por si hay algún accidente o por si se pierde.
- Numerar las baterías.
 - Permite identificar cuál está con carga y cuál está vacía.

Componentes dron

- Brazos.
- Hélices.
 - Orden de las hélices.
- Espacio batería.
- Gimbal.
- Cámara.
 - Filtros.
- Lector SD.
- Conector de cable.
- Baterías.
 - Botón de encendido.
 - Botones de liberación de baterías
- Sensores de altura y de proximidad.
- Luces.

Control

- Antena.
- Conexión a celular.
 - No obligatoria.
- Botón de encendido.
- 2 sticks-palancas.
 - Altura, rotación, avanzar/retroceder, izquierda/derecha.
 - Toma de fotografía, inclinación de cámara.
- Conector de cable.

Imágenes

- El dron envía imagen del vuelo en tiempo real.
 - Se recomienda grabar la pantalla en el celular.
 - Permite ver qué pasó ante algún incidente.
- Las imágenes de alta calidad quedan dentro de la SD del dron.

Recomendaciones para piloto

- Haber dormido bien.
 - No estar cansado.
 - Haber ido al baño.
 - Estar hidratado.
 - Sin estar bajo efectos del alcohol o drogas.
 - Gorra o sombrero.
 - Gafas oscuras.
-
- No se puede ocupar de otras actividades durante el vuelo.

Observador

- Observa el vuelo del dron y esta pendiente ante un accidente.
- Mismas recomendacion que las del piloto.
- Manera de comunicarse con el piloto.
 - Walkie-talkie, celular.

Zonas de vuelo

- No se puede o debe volar un dron en cualquier zona.
- No se puede:
 - Cerca de aeropuertos, ni línea de despegue/aterrizaje.
 - Cerca de helipuertos.
 - Cerca de bases militares.
 - Hay un mapa de zonas prohibidas en la Aerocivil.
- No se debe:
 - Encima de aglomeraciones.
 - Cerca del presidente de Colombia.
 - Privacidad de las personas.
- Se puede pedir permiso a la Aerocivil – Categoría B.

Planeación del vuelo

- ¿Cuántas baterías tengo?
- ¿Cuánto me dura una batería?
- ¿Qué tamaño de tarjeta SD tengo?
- ¿Cuántas SD tengo?
- ¿Qué calidad de fotos voy a tomar?
- ¿Dónde voy a volar?
- ¿Cómo es el terreno?
- ¿Qué hay en el terreno?

Actualizaciones

- ¿La aplicación del dron está actualizada?
- ¿El firmware está actualizado?
 - Del dron.
 - Del control.
 - De las baterías.

Preparación del vuelo

- ¿Están cargadas las baterías?
 - No pensar en cargarlas en terreno.
- ¿Está cargado el control?
 - Se tiene el cable para el celular.
- ¿Están vacías las tarjetas SD?
 - Borrarlas con la batería del drone, consume energía en terreno.
 - Formatearlas.
- Celular cargado y en modo “No molestar”.

Revisión dispositivos

- Revisión del dron.
 - Hélices, gimbal, brazos, cámara.
 - Abatir brazos.
 - Limpiar lente.
- Baterías en buen estado.
 - No infladas.
 - Cargadas.
- La antena del control sale bien.
- Los cables y conectores están bien.



Alistamiento el dron

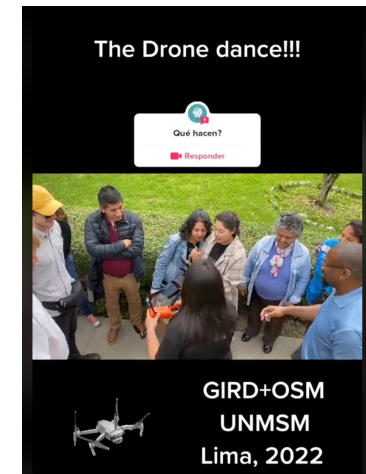
- Desplegar brazos.
- Insertar SD. Cerrar habitáculo.
- Insertar batería, oprimiendo botones.
- Quitar protector gimball.
- Poner filtro de luz adecuado.
- Extender hélices.

Protocolo de encendido

- Click y mantiene.
- Primero: control.
- Segundo: dron.
 - El control debe mantenerse con una mano mientras se realiza esta operación.
 - La persona que entra en la zona de despegue, pregunta:
 - Manos
 - La persona que tiene el control responde:
 - Libres
 - Con eso el dron no va a activarse y lastimar a la persona que va a intervenir el dron.

Calibración

- Desde la aplicación.
- Movimiento
 - “Baile del dron.”
- Se debe hacer cuando el dron cambie de lugar.
 - Por ejemplo, desde otra ciudad, cientos de kilómetros desde su última calibración.



<https://www.tiktok.com/@maphublac/video/7177055891152194822>

Análisis del despegue

- ¿Dónde me voy a parar con respecto a la zona voy a fotografiar?
 - ¿Me puedo ubicar en el centro?
- ¿En qué zona voy a despegar?
 - Hay pasto alto, arena, agua.
 - Mejor tener un tapete de despegue para no afectar las hélices.
- Zona plana.
- Distanciada de personas.
 - Algunos le ponen conos.
 - Procurar que no haya personas ahí durante el vuelo.



Zona de despegue

- Prender drone, y esperar a que se ubique antes de despegar.
- A cielo abierto, no debajo de un árbol.
- Esta será el Home del dron.
 - Si pierde conectividad, volverá automáticamente - RTH.
 - Libre de obstáculos – personas, cosas.

Análisis del vuelo

- Un bosque, terreno plano o inclinado.
- ¿Qué tan altos son los árboles?
- ¿Qué tanto es el desnivel?
- Velocidad de obturación de la cámara.
 - Fotos cada 2 segundos - 30 fotos por minuto - 900 fotos en 30 minutos (1 batería).

Vuelo

- Estar siempre pendiente del drone.
- Tener otra persona (observador) desde otro lugar que esté viendo el dron.
- Muy por encima de los objetos a fotografiar.
 - No pasar cerca de los árboles.
 - Si los árboles son de 20 metros de alto, volar mínimo a 25 metros.

Vuelo a baja altura

- Evitarlo.
 - Solo en el momento de despegar y aterrizar.
- Tener cuidado de personal, animales u objetos.
- Efecto suelo.
 - Despegar y elevarlo.
 - Viento en el piso que puede desestabilizarlo.
- Aterrizar directamente.

Horario de vuelo

- Evitar cerca del amanecer o atardecer.
 - Poca luminosidad
- Volar entre 10 am y 2 pm.
 - Menos sombra.
 - Mayor iluminación.
 - Mejores fotos.

Condiciones meteorológicas

- Sin lluvia y sin viento.
- No muy soleado (sin nubes).
 - Mucha sombra y reflejo.
- Nublado es perfecto.
- Aplicación UAV forecast.

Despegue y aterrizaje manual

- Prender el drone manualmente.
 - Palancas hacia abajo el centro.
- Despegarlo manualmente.
- Aterrizarlo manualmente.

Tarjeta SD

- Copiar los datos a donde se haya definido.
- Formatear la tarjeta.
 - Después confirmación de recepción de datos.
 - Prevenir la “papelera de reciclaje” de la tarjeta.

Almacenaje del dron

- Retirar batería.
 - Repliegue de brazos.
 - No debe forzarse.
 - Protector gimbal.
 - Guardado en maleta.
 - No poner nada encima.
 - Lugar seco y sin humedad.
-
- Limpiar dron (lente, hélices) si se considera necesario.

Guardado de baterías

- Si se va a guardar por un largo período, no dejar las baterías cargadas al 100%, ni completamente descargadas.
- Procurar guardarlas en un espacio no combustible.
 - Combustión repentina.
- No expuestas al calor, sino un lugar fresco, sin humedad.

Más aprendizaje

- Seguir el canal de HATU, experto en drones en Colombia.
- APD.

Programación del vuelo

- 30 minutos controlando el vuelo.
 - Moviendo los sticks.
 - Exigente para el piloto.
- Poco preciso.
- Se programa desde el computador.
 - Hacerlo en el escritorio y no en terreno.
- Se define el área o trayectoria del dron.
- Con alguna aplicación en el celular, el dron hará el vuelo automáticamente.



Altura del dron

- Muy alto: pierde calidad.
 - Pixeles por centímetro.
- Muy bajo: difícil identificación de puntos en terreno.
 - Ortofoto errónea.
- Todo esto depende de la misión que se vaya a realizar y de las características del dron.

Velocidad, altura y cámara

- 10 m/s de velocidad horizontal.
 - Menos velocidad si las condiciones de luz son bajas.
 - Depende de la velocidad de obturación.
 - La velocidad de escritura de la tarjeta SD.
- La altura se define en el plan de vuelo.
- La cámara apuntando hacia nadir.

Vuelo automático

- Revisar ubicación.
 - Pantalla.
 - Señal GPS y del control.
 - Pájaros.
 - Batería del dron, del control, del celular.
 - Tener siempre línea de visión con el dron.
-
- No dejar desatendido el vuelo.

Fotografía

- ISO.
- Velocidad horizontal del dron.
 - Imágenes borrosas.
 - Imágenes claras.

Imágenes malas

- Posicionamiento poco preciso.
 - Esperar a que el dron se posicione.
 - Tormenta solar.
- Imágen muy clara, muy oscura.
 - Configuración de la cámara (exposición).
 - Filtro de la cámara.
- Orientación de la cámara.
 - Apuntar a nadir.
- Imagen borrosa.
 - Gimbal fallando.
 - Mucho viento.
 - Alta velocidad horizontal.
 - Baja altura.
- Imagen desenfocada.
 - Propiedades de la cámara.
 - Limpiar lente de la cámara.
- Imagen corrupta.
 - Velidad de escritura de la tarjeta SD.

Control manual

- MOCA – Altura mínima sin obstáculos.
 - ¿Cuál es el objeto más alto de la zona de vuelo?
 - Árbol, antena, cable, edificio, bandera.
- Retomar el control cuando hay alguna situación.
 - Mover las palancas o detener el vuelo automático.

Ortofotos

- Qué son las ortofotos
- Sin perspectiva, vista superior

¿Cómo se hace?

- El programa identifica features (características) en las fotos, y cuando las ve en otra foto concluye que son fotos contiguas.
- Features: Casa (separada), carro, una antena, un árbol (separado).
- Imágenes sobrelapadas.

Procesamiento de imágenes

- Sobrelape frontal.
- Sobrelape horizontal.
- Cámara apuntando hacia nadir.

Puntos de control en terreno

- GCP – Ground Control Points
 - Puede ser con el celular.
 - Tomar foto del GCP.
-
- RTK – avanzado.

Identificación de features

- Difíciles de procesar:
 - Un bosque muy homogéneo.
 - Desierto.
 - Lago, mar.
- Mucho brillo en el piso.
 - Todo refleja.
 - Cambiar de filtro de lente.

OpenDroneMap

- Aplicación para generar ortofotos.
 - De código libre.
 - Exigente en consumo de recursos de computador.
 - Demora varias horas para procesar las imágenes de un vuelo y generar ortofoto.
- Se puede instalar en cualquier computador.
 - Requiere docker.

Procesar imágenes en OpenDroneMap

- Descargar un conjunto de fotos.
 - Casa invertida.
- Cargar las fotos en OpenDroneMap.
- Procesar las fotos.

Cuenta en dji

- Crear cuenta en dji.
- Llenar los datos.

Configuración de vuelo en dji mini pro

- Preparación inicial.
 - Marcar el drone y baterías.
 - Descargar aplicación dji en el celular.
 - Cómo grabar pantalla en el celular.
 - Verificar actualizaciones de drone, control, baterías.
 - SD insertada.
- Preparar el vuelo.
 - Alistar el dron.
 - Revisión equipo.
 - Calibrar dron.
- Hacer un vuelo con el dron.
 - Revisar zona de despegue.
- Grabar un waypoint desde el control.
 - Esto crea un directorio en el control.
 - Fuera de las oficinas.

Definir área de vuelo

- Crear un GeoJSON en la página geojson.io.
- Crear un área de interés.
- Se envía esto al equipo de Ivan para que nos retorne el plan de vuelo.
 - Él coordina un proyecto del Banco Mundial (World Bank) sobre drones, como un bien público digital (Digital public good).
- Nos devuelve un archivo que subiremos al control.

Cargar plan de vuelo

- Conectar el dron al computador.
- Subir el plan de vuelo.
- Revisar el control para ver el plan.

Prueba de vuelo

- Equipos de dos personas.
 - Un piloto.
 - Un observador.
- Observador alista dron.
- Mantiene una línea de vista.
 - Ojos en el cielo, no en el control.

Pruebas de vuelo

- Vuelo frontal.
 - Revisar luces.
- Vuelo invertido.
 - La izquierda es la derecha.
- Vuelo manual
 - Sin celular, solo palancas.

OpenAerialMap

- Portal para publicar ortofotos.
- Plugin en OpenDroneMap para subir directamente.
- Imágenes con licencia libre CC-BY.