

¿Cómo volar un drone?

Guía práctica para principiantes



Un poco de historia.

Al principio eran como un juguete. Después, a medida que la tecnología se desarrollaba y los sensores de las cámaras de fotos se hacían más y más compactos y potentes, se fueron utilizando tímidamente para la toma de fotografías y la grabación de videos.

Hasta 2013, el año en que DJI lanzó al mercado su primer Phantom, y que supuso el inicio del desarrollo de los drones para un uso profesional no militar.

Desde entonces, ***¿Quién no ha visto un RPA volando encima de los invitados de una boda o en un evento?***

Pero es 2017 el año donde estas herramientas profesionales aéreas empiezan a adquirir gran protagonismo, de la mano con la implantación de tecnologías de comunicación inalámbricas más rápidas y con mejor cobertura en todo el planeta (¡WIFI, ADSL... y en la Nube!).

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



Los drones son el presente.

Hoy, el uso y aplicación de los RPAS drones con fines profesionales en Industria, Infraestructuras, Generación de Energía, Seguridad, Agricultura está más allá de toda duda y crece exponencialmente cada año.

El uso de los RPAs en cualquier área de trabajo donde estos puedan ser aplicados es más barato, rápido, eficiente y seguro que el trabajo desarrollado con operarios (personas).

Quizás da un poco de miedo pensarlo, pero no vamos a negar una evidencia.

¡El uso de drones va a cambiar muy rápido la forma de trabajar en muchos sectores profesionales!

Y si estás de acuerdo con esto, y piensas en volar uno de manera profesional, lo primero que tienes que hacer es comprártelo y acreditarte como piloto RPAs, porque a pilotar un dron se aprende pilotando y volando horas.

Pero antes, te comparto unos consejos básicos para familiarizarte con la tecnología y asegurar que tus primeros vuelos se desarrollen con las menores incidencias posibles. Porque haberlas, las habrá.

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



Controles de vuelo

Los controles de vuelo son las dos palancas frontales que hay en todos los telemandos de un RPA. Su forma y modo de uso es similar a un joystick de video consola.

Todas las emisoras de aeromodelismo son muy similares, variando principalmente la cantidad y posición de los botones y palancas auxiliares. Si bien, su esencia radica en estas dos palancas que encontraremos en todas ellas.

Y que pueden configurarse en dos diferentes modos de uso; o lo que es lo mismo: con que mano (derecha o izquierda) se controlan los diferentes movimientos de la aeronave en el aire.



Controles de vuelo configurados en MODO 2.

MANDO en Modo 2. Palanca izquierda.

Controla dos movimientos diferentes. Desplazamiento vertical y Guiñada (eje Z):

Desplazamiento y velocidad vertical. La altura del RPA con respecto al suelo (Z). Si movemos el control de la mano izquierda hacia arriba o hacia abajo.

Control de guiñada. Orientación del morro del dron. Si movemos el control hacia la derecha o a la izquierda.

MANDO en Modo 2. Palanca Derecha.

Controla los movimientos horizontales de la aeronave. Avance – Retroceso (eje X), y Derecha – Izquierda (eje Y).

Avance – Retroceso. Adelante o marcha atrás, y la velocidad de desplazamiento. Si movemos el control de la mano derecha hacia arriba o hacia abajo.

Derecha – Izquierda. Desplazamiento lateral, y su velocidad de desplazamiento. Si movemos el control de la mano derecha hacia la derecha o hacia la izquierda.

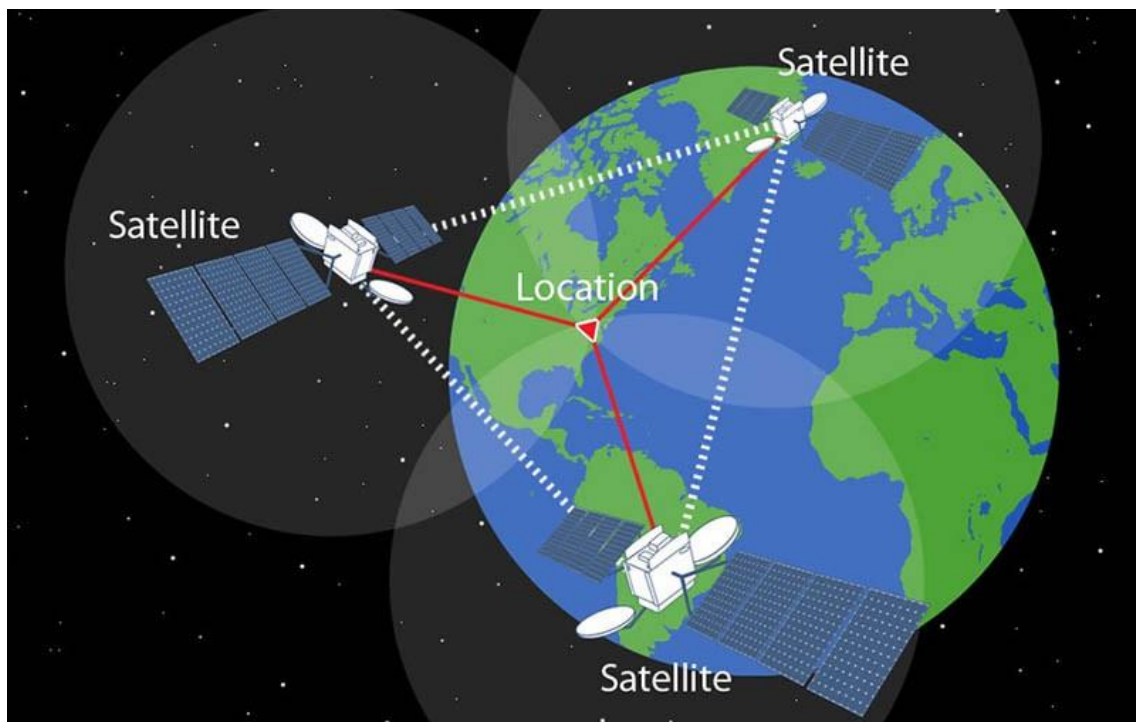
Gps y Brújula

Estos sensores se encargan del posicionamiento.

El GPS le indica al dron la posición 3D en el espacio; en el planeta Tierra. La brújula le proporciona la orientación en el desplazamiento. Hacia dónde mira la parte frontal del RPA.

Los dos son indispensables en el vuelo, ya que con un solo punto de referencia (GPS) el dron no es capaz de corregir su deriva, pues no conoce en qué dirección hacerlo. Pero una aeronave puede despegar y volar sin GPS, y sin embargo no despega si la brújula no está lista.

Es importante asegurarse de tener un buen número de satélites visibles (9 o más) y de tener la brújula bien calibrada en la zona donde queremos volar.



Fly Away.

Cuando un dron pierde el control y vuela sin rumbo se conoce como FLY AWAY y es provocado principalmente por una mala calibración de la brújula, o un error de ésta.

En este caso no hay forma de hacer regresar a la aeronave al punto de despegue de manera automática (vuelta a casa) y eso es un inconveniente si tienes el dron volando algo lejos.

TRUCO (por si te pasa). 🙌 Cambia el modo de vuelo a uno manual, en el que el dron no utilice el GPS, y trata de traerlo de “vuelta a casa” orientándote en el mapa del mando a distancia o smartphone.

Esta es una situación que raramente ocurre, pero por si las moscas...



 **Calibra la brújula antes de cada vuelo.**

Calibrar la brújula SI o SI es necesario cuando:

- El dron **es nuevo**.
- El dron está **a más de 100 km de la ubicación de su último vuelo**.
- La indicación de la brújula en la pantalla del controlador remoto **no muestra la lectura correcta de la brújula**.
(Norte = 0 °, Sur = 180 °) ± 10 °
- El dron ha sido sometido a **fuertes campos magnéticos**.
- El dron se ha **estrellado o ha caído accidentalmente**.
- El dron se **balancea o se desplaza excesivamente durante el vuelo** en el modo GPS.

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



Consejos para calibrar la brújula.

La calibración de la brújula se realiza con el dron al aire libre y lejos (al menos 2 metros) de cualquier fuente de interferencia magnética, como estructuras metálicas, mástiles de radio o teléfonos móviles.

No es necesario calibrar cada vez que se reemplace la batería, siempre que nos encontremos en la misma zona de vuelo.

Como recomendación **se debe calibrar en cada zona en la que vayamos a volar**. Si, por ejemplo, vuelo en una localización A, ahí realizaré la primera calibración, si posteriormente me desplazo a otro sitio B, volveré a calibrar la brújula antes de despegar, pues las interferencias magnéticas de la zona serán probablemente diferentes.

Los drones profesionales incluyen el proceso de calibración de la brújula en su App de vuelo, con indicaciones gráficas del proceso para que realices los movimientos de forma correcta. Sigue las indicaciones del fabricante siempre.

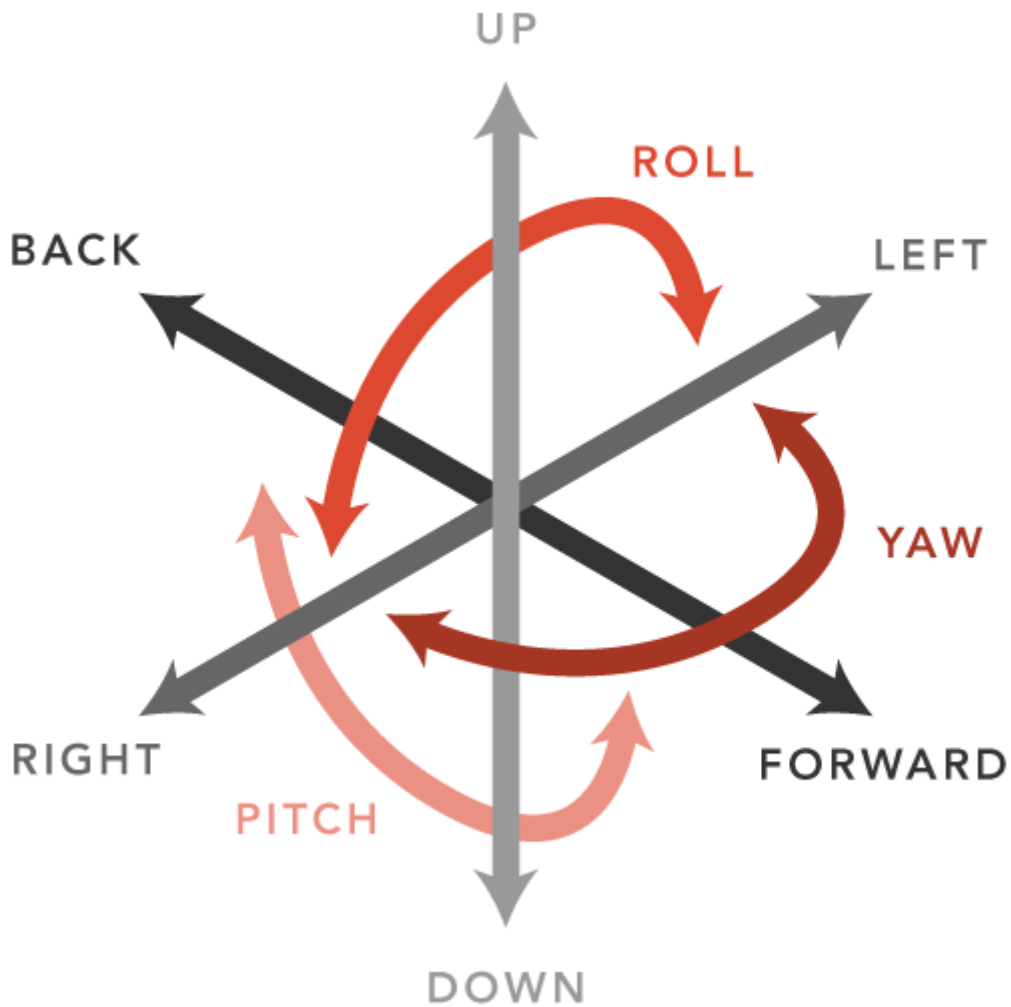
Es posible ver el estado de la brújula y sus interferencias en la mayoría de las Apps de vuelo para drones.



Unidad de medida inercial, IMU.

Esta unidad posibilita que la aeronave se estabilice correctamente.

Los acelerómetros y giroscopios que dispone la IMU se encargan de que la aeronave no se precipite contra el suelo.



La calibración de la IMU es sencilla y puede realizarse desde la App de vuelo del drone, pero recuerda que es necesario situar la aeronave sobre una superficie horizontal nivelada.

No es una calibración que sea necesario realizar de manera habitual.

🧠 Calibra siempre la IMU después de un accidente (o golpe fuerte) o si notas un comportamiento anómalo en el vuelo del RPA.

Gimbal

El Gimbal es un mecanismo estabilizador mecánico de tres ejes que se encarga de que la cámara esté siempre horizontal y estabilizada con respecto al horizonte.

No importa cuánto se mueva el dron, o si hay fuertes rachas de viento, o si el piloto no es muy hábil. El Gimbal posibilita que la imagen se muestre siempre estable y horizontal.

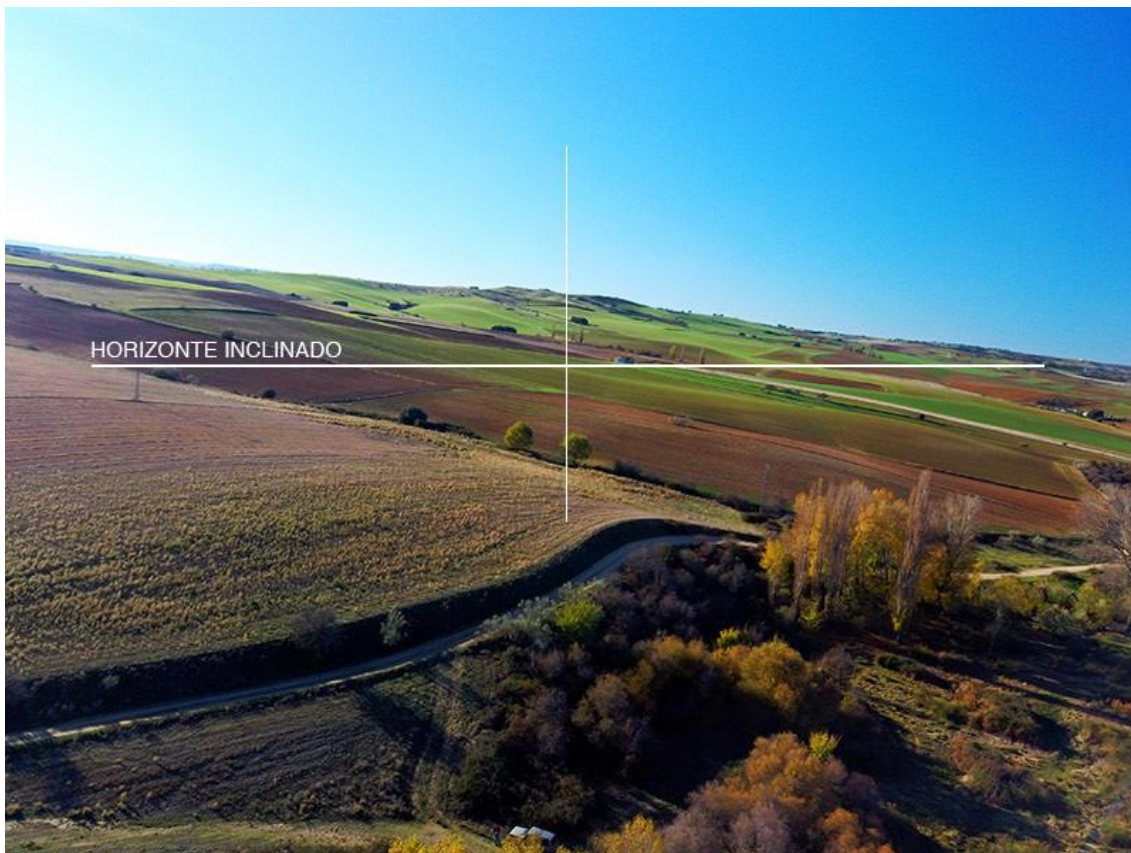
Los RPAS toman imágenes y vídeos, por lo que cuidar y proteger el Gimbal es esencial para garantizar que la captura de material audiovisual sea de calidad y visualizable por otros. 😞



Calibra el Gimbal SÍ o SÍ cuando:

- Si detectas **movimientos erráticos** en la cámara.
- Si **el horizonte** de lo que ves en pantalla **no aparece recto**.
- Si a la cámara **le cuesta o no se mantiene nivelada, o pierde la estabilidad, o la imagen salta...**
- **Después de un golpe o accidente.**
- Tras **calibrar la IMU.**

- 🧠 El Gimbal, al igual que la IMU, también **se calibra sobre una superficie horizontal nivelada.**
- 🧠 durante la calibración **no debemos tocar o mover el RPA.**



Antes de despegar.

Hazte una pequeña checklist con todas las comprobaciones necesarias antes de volar y pégala en algún lugar visible, por ejemplo, en el parasol del mando a distancia. Y **chequéala siempre antes de despegar.**

Checklist. Comprobar siempre antes de volar.

Ejemplo de una lista de comprobación previa a un vuelo con RPA. Lo habitual es que cada piloto tenga la suya propia.

NICE TO FLY YOU

- Condiciones ambientales OK?
- Estado del dron OK? Helices?
- Extensores de alcance?
- Batería mando a distancia OK?
- He metido la tarjeta de memoria?



- ✓ Smartphone en modo NO molestar?
- ✓ Tengo las gafas de ver puestas?
- ✓ Estoy cómodo?
- ✓ Voy a necesitar algo durante el vuelo?
- ✓ Brillo pantalla máximo?
- ✓ Hace falta calibrar?
- ✓ Comprueba límites: Velocidad. Distancia. Altura de vuelo.
- ✓ Comprueba carga de la batería.
- ✓ Comprueba calidad modo foto y video.
- ✓ ISO – Balance de blancos.
- ✓ SABES LO QUE TIENES QUE HACER?
- ✓ COMO VOY HA HACERLO?
- ✓ Elementos imprevistos?

¡DESPEGO! 🚁

Seguir una lista de comprobación ayuda a los pilotos a que el vuelo sea más seguro y evita imprevistos... como el típico de “estar grabando en un vuelo sin la tarjeta de memoria puesta “. ¡Y al principio pasa, garantizado!

Número de satélites disponibles.

El estado GPS del drone es una de las comprobaciones en las que debemos prestar más **atención inmediatamente antes de despegar.**

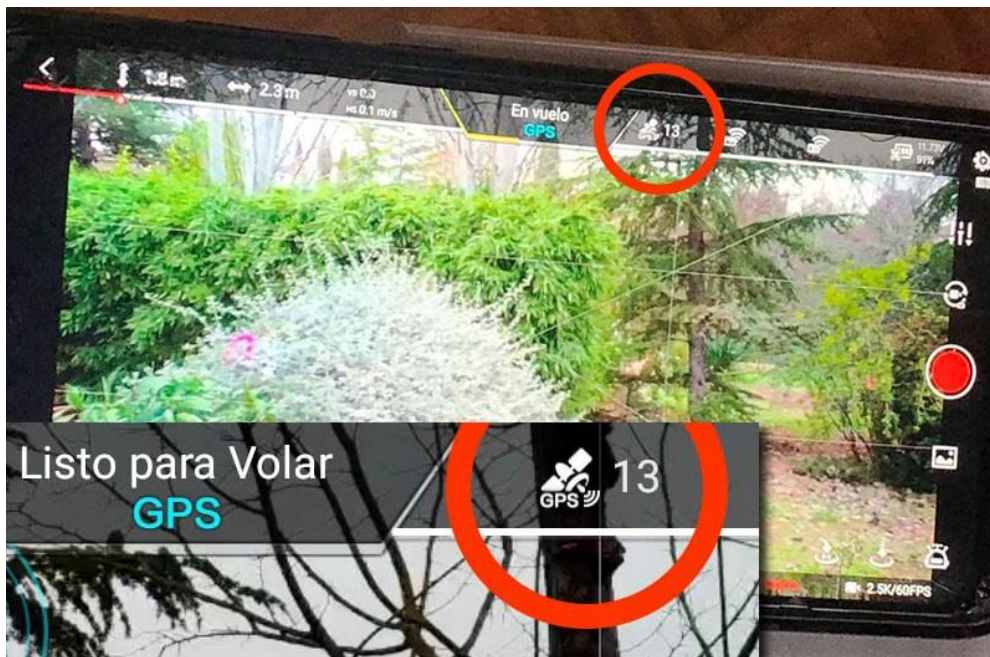
El número de satélites va a influir directamente sobre la capacidad que tiene el drone de mantener la posición en vuelo y más importante aún, nos va a permitir utilizar la función de vuelta a casa de forma segura cuando la necesitemos.

Un sistema GPS es capaz de determinar la posición con 3 satélites y la altura con 4. Pero la mayoría de sistemas utilizan entre 7 y 9 para garantizar una “vuelta a casa” segura independientemente de los obstáculos que puedan interrumpir la señal satelital en el camino.

- Para enlazar la señal de un buen número de satélites **debemos volar en el exterior.**



- En zonas con edificios altos (o entre valles o cañones cerrados), estos pueden **hacernos sombra y dificultar la recepción de la señal de algunos satélites.**
 - Si vas a **volar en interiores**, sin ayuda GPS. Recuerda primero **bajar la velocidad máxima de desplazamiento del drone a 1 m/s.**
Y luego 🧠
- 🧠 **Espera hasta tener señal de al menos 9 o más satélites para despegar tu aeronave.**



Estado de la Batería.

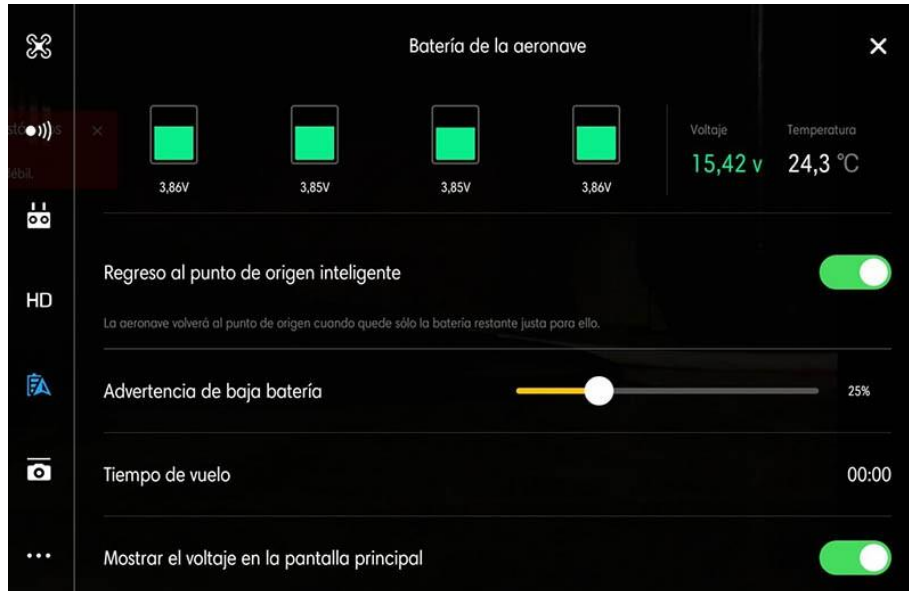
Debemos comprobar que nuestra batería se encuentre totalmente cargada antes de volar.

Se puede comprobar de forma precisa el nivel de carga de la batería y otros parámetros, cómo el voltaje que tiene cada celda o la temperatura en la App de vuelo del RPA.

- Vuela con la batería **al 100% de su carga.**
- **Las celdas son un buen indicador del estado de la batería.** Si observas mucha diferencia entre unas y otras (más de 0,05V), es mejor no utilizarla. Podría estar averiada.
- **Vigila temperatura anormalmente alta.** Mejor reemplaza.
- Recuerda siempre traer de vuelta el drone cuando el estado de la batería esté al 30%.
Y procura **no volar nunca con las baterías por debajo del 20% de su carga.** 🧠



El drone se mantiene en el aire gracias a la batería, un fallo de ésta en vuelo es fatal ✨. Si la batería no está en condiciones, cámbiala o pospón el vuelo.



Toca y mira las hélices.

Comprobar las hélices es esencial y sólo lleva 10 segundos. Los pequeños defectos en las hélices pueden producir vibraciones en el drone, desgaste o calentamiento desigual de los rotores durante el vuelo, y confundir a la unidad controladora de la aeronave, ocasionando vuelos imprecisos y accidentes.

Siempre deberemos realizar una inspección visual de nuestras hélices. Si no hay defectos, pasa la mano para ver si aparece alguna grieta desapercibida en su superficie. Estas pequeñas fisuras ocultas son frecuentes en materiales plásticos.

TRUCO. 👍 **Quita las hélices de tu drone siempre que lo guardes.** Esto garantiza que te mantengas consciente de su estado y puedas tomar decisiones anticipadas sobre cuando



es necesario reemplazarlas.



Estado de los motores.

Los rotores sustentan el drone y tienen que estar en perfecto estado. Es común que con el uso el interior de estos se ensucie; especialmente si volamos en zonas con polvo o arena.

Para verificar su estado, gíralos con la mano y comprueba que no presentan una resistencia anormal.

- Después de cada vuelo **sopla con fuerza cada rotor** para retirar el polvo que se haya acumulado dentro.
- **Manténlos limpios.** Una mota de polvo o un pequeño grano de arena rozando constantemente al girar puede estropear el recubrimiento del bobinado, e incluso obstruir el motor ✖
- **No gires los motores si estos están atascados con polvo o tierra.** Mejor utiliza aire comprimido para retirar las partículas que estén dentro y puedan dañarlo.
- Revisa tu RPA si alguno de los rotores presenta un **calentamiento mayor de lo normal**, o muy superior al de los otros motores.



Altura de vuelta a casa.

La altura de vuelta a casa es la altura mínima que el drone alcanzará para volver al punto de despegue en modo automático. Siempre se mide desde el punto donde se ha despegado.

En el caso de perder la señal, o si el piloto le indica, el drone volverá al punto de despegue de forma autónoma.

👉 La altura de vuelo en este caso **debe ser suficiente como para sobrevolar los obstáculos (árboles, colinas, edificios, cables de luz...) en su regreso,** pero no excesiva. Porque el drone utiliza mucha energía para ascender, y es mejor no gastar mucho si estamos “volviendo a base” escasos de batería. Y créeme, ¡siempre es poca toda la batería que tengas!

👉 **Si estás volando lejos, mejor sube la altura mínima** de vuelta a casa, por si se te ha pasado algún objeto por alto. Pero recuerda, **máximo 120 m. sobre el suelo.**

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



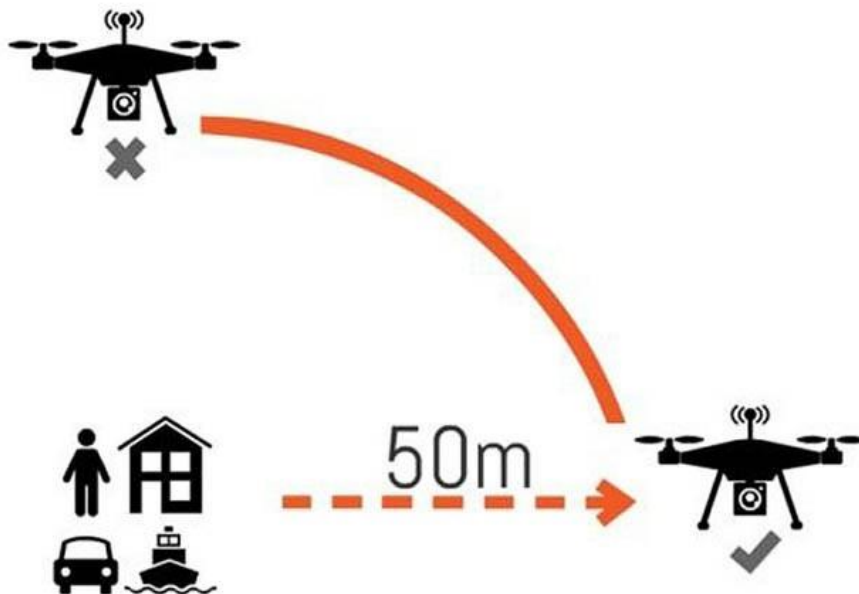
😞 Un RPA no desciende al regresar en modo automático cuando se encuentra volando más alto de la altura de vuelta a casa mínima indicada. Vuelve directamente y desciende al llegar al punto de aterrizaje.



Alcance o ¿Cuánto podemos alejarnos del despegue al volar con un drone?

La legislación europea obliga a los pilotos a volar teniendo siempre la aeronave dentro del radio de alcance visual (VLOS), sin aparatos. Y, en cualquier caso, a un máximo de 120m. de altura sobre el suelo y 500m. de distancia. Esto se aplica en el resto del mundo con la diferencia de que en Europa las normas son más estrictas.

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



Puede que no parezca demasiado, teniendo en cuenta que los RPAs actuales tienen un alcance real que les permite ir mucho más allá; pero **a menos de esa distancia la mayoría de los drones desaparecen de la vista.**

Así mismo, la recepción de la señal se ve comúnmente afectada por colinas, interferencias u otros objetos que pueden impedir la comunicación entre el piloto y el dron. Y cuando esto ocurre, y el RPA pierde contacto con el radio control unos 3 segundos, la aeronave activa el modo “vuelta a casa” y regresa a casa automáticamente. Gracias a Dios 😊



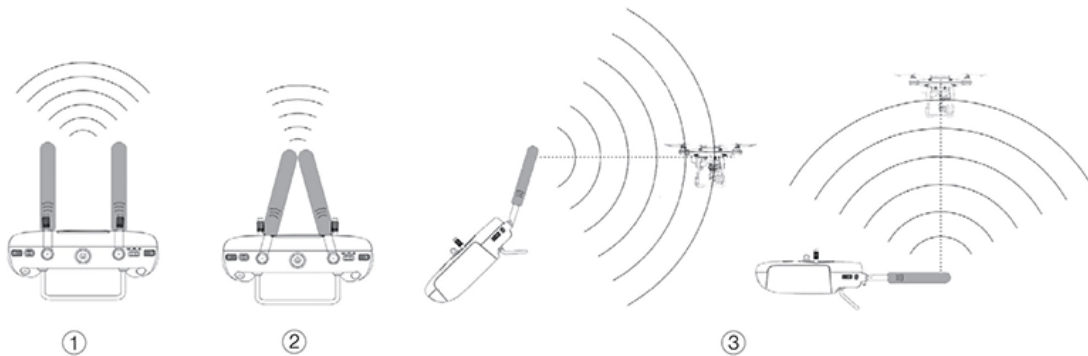


Orientación de las antenas.

🧠 Se siempre consciente de la dirección de las antenas de tu mando a distancia; y mantenlas orientadas, y libres de obstáculos, hacia donde está volando el drone.

Las antenas del radio control deberán estar orientadas correctamente en todo momento, para poder transmitir y recibir correctamente la información del drone.

Para tener el mejor alcance de recepción posible, las antenas se orientan paralelamente a la aeronave; esto es, a mayor superficie de antena expuesta, mejor recepción de señal. 👍



Ambiente electromagnético de la zona (Interferencias).

Una interferencia es algo que perturba o impide la trayectoria de una señal de comunicación a distancia.

Por regla general, en zonas urbanas existen más fuentes de interferencias que en zonas rurales. Estas interferencias dificultan la comunicación entre el drone y el piloto y provocan retrasos o pérdida de la señal de video y de pilotaje.

Cuando vayas a volar, vigila la cercanía de antenas, líneas de alta tensión, estructuras de metal y grandes superficies de agua, porque pueden afectar en la comunicación con el drone.

Aunque es redundante, recuerda esto: **Cuanto más te acerques al objeto que emite la interferencia, peor será la comunicación con el drone.** Si te acercas mucho podrías perder la aeronave ✨


🧠 **Mejor 5Ghz que 2,4Ghz.** Si puedes, cambia la frecuencia de funcionamiento del equipo a la que tengas disponible más potente.



Posición del piloto.

Éste debe tener contacto visual libre de obstáculos con el RPA en todo momento. Si volamos por detrás de edificios, árboles, colinas, etc, vamos a perder la comunicación con la aeronave. Y cuando eso pasa, no sabemos lo que está haciendo el dron. Puedes confiar en que el equipo regrese automáticamente, pero estás añadiendo una dosis de estrés extra.

El Piloto debe tener contacto  visual con el dron en todo momento.

 Siempre que puedas: **Despega desde una posición elevada** respecto del resto del entorno. Esto garantiza una mejor emisión y recepción de la señal entre el control y la aeronave.



Posición del dron.

Debemos intentar **evitar volar el dron por detrás de obstáculos en el terreno**. Porque puede haber cosas con las que no habíamos contado. Cómo, por ejemplo: un tendido eléctrico. ✨

Por regla general, a mayor altura de vuelo, menor atenuación de la señal por elementos en el terreno.

Recuerda, **el RPA siempre a vista para mayor seguridad**. 👍



Donde volar las primeras veces.

Muy sencillo; **busca un lugar abierto, y sin obstáculos cercanos**.

- **Lejos de poblaciones urbanas y de aglomeraciones de personas.**
- Es mejor si eliges **días calmados y sin viento** para los primeros vuelos.
- **¡Y NO se te ocurra acercarte a un aeropuerto!** 🚗 🚚 🚛 🚒

🧠 SI ES TU PRIMERA VEZ.

Programa entre 5 y 10 vuelos en condiciones estables y localizaciones seguras para aprender a pilotar y acostumbrarte con la App de vuelo del dron antes de volar en entornos más complejos o en situaciones profesionales.

DAVID RODRÍGUEZ DE SOUZA
Lic. Piloto RPAS N°: 03138
+51-928978390
www.titicreativo.com



Asegúrate de donde Sí puedes volar y donde NO en la web con las aplicaciones como AIR MAP entre otros.

