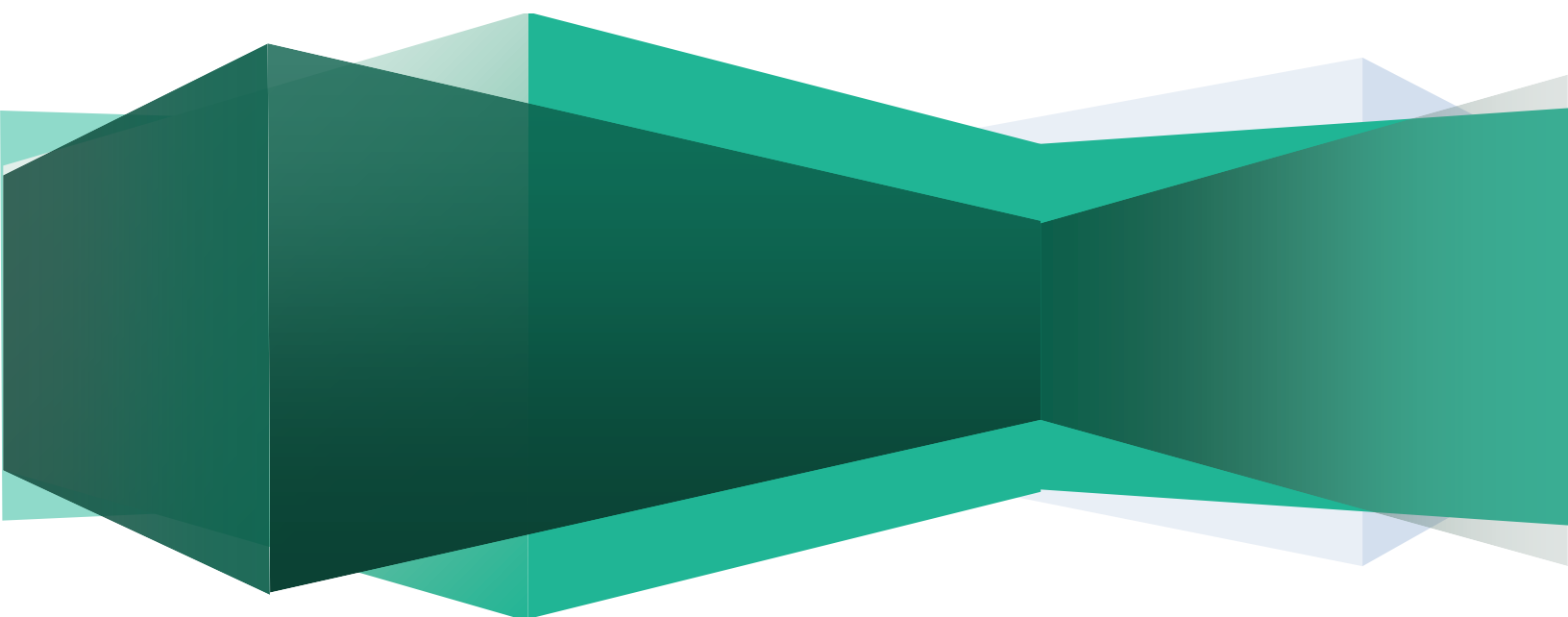


# Maintenance manual

DC System

Equipo Mii Dron





## **Índice**

<b>Índice</b>	<b>1</b>
<b>Histórico del Documento</b>	<b>2</b>
<b>Prefacio</b>	<b>2</b>
<b>Manual de mantenimiento del dron</b>	<b>3</b>
<b>Revisión de la batería</b>	<b>3</b>
<b>Comprobación del sistema de transformación</b>	<b>4</b>
<b>Comprobación del dron</b>	<b>5</b>
<b>Comprobación de los motores</b>	<b>6</b>
<b>Comprobación de las hélices</b>	<b>7</b>
<b>Comprobación del IMU (Unidad de Medición Inercial)</b>	<b>7</b>
<b>Manual de mantenimiento del software</b>	<b>8</b>
<b>Comprobación del Software de control del vuelo y Planeamiento</b>	<b>10</b>
<b>Meshroom (tratamiento de imágenes)</b>	<b>11</b>
<b>Comprobación del Servidor de Imágenes e Interfaz de usuario</b>	<b>12</b>



## **Histórico del Documento**

<b>Título del documento</b>	<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Revisor</b>
Maintenance manual	1.0	10/5/2019	Daniel Alfaro Alberto Fernández	Daniel Rodrigo

## **Prefacio**

El presente documento recoge las instrucciones de mantenimiento del dron y del Software, abarcando tanto el mantenimiento del propio dron como el del software del sistema.



## **Manual de mantenimiento del dron**

Para asegurarse de que el dron sigue ofreciendo un rendimiento óptimo y garantizar la seguridad del vuelo, se recomienda realizar un mantenimiento integral después de: cada 200 vuelos o cada 50 horas de vuelo. El presente manual está pensado para ayudar a los usuarios a mantener su dron en condiciones adecuadas con el fin de maximizar su fiabilidad continuada.

### **Revisión de la batería**

1. Compruebe si la batería tiene daños y deformidades. Si hay algún signo de daños en la batería, deje de usarla y descárguela al 10% o por debajo para su eliminación. No desmonte la batería bajo ningún concepto.
2. Revise las clavijas de la batería y frótelas con una goma de borrar para limpiarlas si se observa cualquier residuo. Esto le ayudará a asegurar una conexión más fiable.
3. Compruebe si hay daños en los conectores de metal de alimentación de la batería. Si los conectores parecen quedarnos, trate de limpiarlos. Esto se puede hacer mediante la inserción de una pieza de papel de lija (de 1mm de ancho) en los conectores para pulir el metal.
4. Revise las clavijas de contacto en el compartimiento de la batería para asegurar que las clavijas están bien. Deberían poder establecer contacto fácilmente con los conectores de la batería y no deben doblarse.



5. Compruebe los electrodos de la batería. Si parecen quemados, púlalas con una lija. Si hay una erosión grave, envíe la batería a reparar.
6. Compruebe los componentes de plástico del soporte de la batería para ver que esté en buenas condiciones y que todos los tornillos están asegurados. Esto evitará que la batería vaya aflojando durante el vuelo.
7. Revise los cables de alimentación entre los brazos y la placa central, si están dañados, debe enviarse para su reparación.

### **Comprobación del sistema de transformación**

1. Compruebe el desgaste de los cables servomotores. También confirme que los puntos de conexión todavía están en buenas condiciones.
2. Compruebe los tornillos guía y contacte con el Servicio de Asistencia Técnica si observa cualquier curvatura o daño. Limpie los tornillos guía con un aerosol WD-40 si presentan signos de óxido.
3. Escuche los servomotores durante la transformación. Si hay un ruido fuera de lo normal, podría deberse a que los servomotores están desgastados.
4. Después de que el tren de aterrizaje se eleve, compruebe los tornillos guía y sus soportes. Si observa suciedad o polvo, limpie y engrase los soportes.



5. Compruebe los tornillos guía. Si hay cualquier arañazo, abolladura o partículas de plástico en su inferior, contacte el Servicio de Asistencia Técnica para preparar la reparación.

### **Comprobación del dron**

1. Confirme que todos los tornillos están ajustados adecuadamente.
2. Compruebe si el dron tiene roturas o daños. Si hay alguna razón para creer que hay daños detectables que podrían afectar a la seguridad del vuelo, consulte con el Servicio de Asistencia Técnica.
3. Compruebe si hay daños en los tubos de los brazos.
4. Compruebe los amortiguadores de los trenes de aterrizaje. Si están flojos, asegúrelos con pegamento 502.
5. Asegúrese de que no hay obstáculos en el módulo GPS o a su alrededor o alrededor de las antenas del tren de aterrizaje. Retire cualquier obstáculo (tales como cintas con material conductor) que pudieran afectar o bloquear la señal.
6. Compruebe que los trenes de aterrizaje derechos e izquierdos están colocados en el mismo ángulo de inclinación.



## **Comprobación de los motores**

1. Compruebe los rotores para confirmar que no se hayan aflojado.
2. Quite las hélices y encienda los motores. Escuche atentamente. Si hay cualquier ruido anormal, por favor reemplace los motores. Esto podría indicar que los soportes se han desgastado.
3. Quite las hélices y encienda los motores. Examine cuidadosamente el borde del rotor y confirme que el eje está perfectamente centrado en el motor. Compruebe que no haya una vibración anormal o excesiva. Si se detecta algún problema, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica para reemplazar los motores.
4. Compruebe si hay deformidades confirmando que el espacio entre el motor y la base del motor es uniforme. Si no, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica para reemplazar los motores.
5. Asegúrese de que los tornillos usados para asegurar la base del motor están bien sujetos y que los componentes de plástico alrededor de los motores están en buenas condiciones. Si no, por favor apriete los tornillos y contacte con el vendedor para reparar cualquier componente de plástico roto.



## **Comprobación de las hélices**

1. Compruebe las hélices. Si hay alguna dobladura, rotura o agrietamiento en una hélice, no la utilice.
2. Coloque la hélice en el motor, encienda el dron, y póngalo en el suelo. Sitúese a 1 metro del dron y observe las hélices girando. Si puede ver dos capas de contorno de hélice diferentes cuando observa la hélice girando desde un lado, esta hélice está dañada y no debería usarse.

## **Comprobación del IMU (Unidad de Medición Inercial)**

1. Abra la aplicación para comprobar el estado del IMU y realice una calibración avanzada. Por favor coloque el dron en un ambiente fresco y en una superficie plana y estable (si el tren de aterrizaje está dañado, apoye el dron con cuatro objetos de la misma altura). No toque el dron durante la calibración.
2. Encienda el dron y escuche si hay algún ruido o vibración anormal proveniente del ventilador situado en la parte delantera del dron. Si se detecta alguna irregularidad, reemplace el ventilador.





## **Manual de mantenimiento del software**

Esta manual de mantenimiento se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software, y a cambios debidos a las mejoras producidas por los requisitos cambiantes del cliente.

Los encargados del mantenimiento del software del dron [el mantenedor] seguirán el estándar ISO 12207, de Procesos del Ciclo de Vida del Software [ISO/IEC, 1995] se establece que “el Proceso de Mantenimiento contiene las actividades y tareas realizadas por el mantenedor. Este proceso se activa cuando el producto software sufre modificaciones en el código y la documentación asociada, debido a un problema o a la necesidad de mejora o adaptación. El objetivo es modificar el producto software existente preservando su integridad. Este proceso incluye la migración y retirada del producto software. El proceso termina con la retirada del producto software”

Todos los cambios y mantenimiento asociado a la actualización del software deberá pasar los controles referidos en el documento de DC Testing<sup>1</sup>. Cualquier comprobación debe contener las siguientes actividades:

1. **Análisis de impacto y de costes/beneficios:** analizar diferentes alternativas de implementación y/o a comprobar su impacto en la planificación, coste y facilidad de operación.
2. **Comprensión del cambio:** localizar el error y determinar su causa y/o comprender los requisitos de una mejora solicitada.

---

<sup>1</sup> DC Testing -

<[https://docs.google.com/document/d/1PzW\\_n3Oh2JsPk3whAoktr3XXXEBnsgwdXBnPti4F540/edit#](https://docs.google.com/document/d/1PzW_n3Oh2JsPk3whAoktr3XXXEBnsgwdXBnPti4F540/edit#)>



3. **Diseño del cambio:** diseño propuesto para el cambio, pudiéndose incluir un rediseño del sistema del dron.
4. **Codificación y pruebas unitarias:** se codifica y prueba el funcionamiento de cada componente modificado.
5. **Inspección, certificación y consultoría:** esta actividad se dedica a inspeccionar el cambio, comprobar otros diseños, reuniones de inspección, etc.
6. **Pruebas de integración:** se refiere a comprobar la integración de los componentes modificados con el resto del sistema. [DC Testing]<sup>2</sup>
7. **Pruebas de aceptación:** comprobación del usuario, junto al personal encargado del mantenimiento, la adecuación a sus necesidades. [DC Testing]<sup>3</sup>
8. **Pruebas de regresión:** en esta actividad se somete el software modificado a casos de pruebas previamente almacenados y por los que ya pasó. [DC Testing]<sup>4</sup>
9. **Documentación del sistema:** se revisa y reescribe, en caso necesario, la documentación del sistema para que se ajuste al producto software ya modificado.
10. **Otra documentación (del usuario, por ejemplo):** se revisa y reescribe, en caso necesario, los diferentes manuales de usuario y otra documentación, excepto la documentación del sistema.

---

<sup>2</sup>DC Testing -

<[https://docs.google.com/document/d/1PzW\\_n3Oh2JsPk3whAoktr3XXxEBnsgwdXBnPt4F540/edit#>](https://docs.google.com/document/d/1PzW_n3Oh2JsPk3whAoktr3XXxEBnsgwdXBnPt4F540/edit#>)

<sup>3</sup>DC Testing, idem

<sup>4</sup>DC Testing, idem



## **Comprobación del Software de control del vuelo y Planeamiento**

El sistema de control de vuelo/planeamiento debe de tener un control de versiones asociado que nos permitirá saber en que estado se encuentra el software. Ante cualquier error de funcionamiento o ante solicitud del usuario y/o cliente de cambio debe de hacerse una revisión y/o cambio que pasará por las siguientes etapas:

1. **Análisis y comprensión:** El cambio asociado al software de control de vuelo/planeamiento debe de ser estudiado desde las librerías de control de vuelo de Bepop y buscando referencias al cambio propuesto.
2. **Diseño:** Tras la propuesta del diseño del cambio, este debe ser inspeccionado, certificado y en casos de necesitarlo consultoría del proveedor Bepop.
3. **Implementación y Pruebas:** Una vez implementado el sistema volverá a pasar por el DC Testing. En concreto por las pruebas unitarias y de integración (y de regresión)
4. **Documentación del sistema:** Los cambios del sistema y su consiguiente mantenimiento deben de ir documentados en el sistema de control de versiones y en la actualización de los documentos pertinentes



## **Meshroom (tratamiento de imágenes)**

El sistema Meshroom es un programa externalizado que no lleva programación interna detrás por lo tanto el mantenimiento se externalizará pero se harán las siguientes comprobaciones

1. **Control de versiones:** La versión del software es la última realizada por el proveedor.
2. **Evolución del Programa:** Las medidas de determinadas propiedades (tamaño, tiempo entre versiones y número de errores) revelan estadísticamente determinadas tendencias e invariantes. En casos de resultados negativos del mismo se podrá analizar el cambio de programa y se pasarán por las 10 actividades de mantenimiento tras el cambio de programa.
3. **Costes y rendimiento:** Meshroom es un programa lento, por lo que debe de ejecutarse con criterio y debe de evaluarse su rendimiento para optimizar el número de imágenes de input sobre el sistema.



## **Comprobación del Servidor de Imágenes e Interfaz de usuario**

El servidor de Imágenes y la interfaz de usuario debe de tener un control de versiones asociado que nos permitirá saber en que estado se encuentra el software. En este caso también utilizaremos estadísticas de uso del usuario (referido a botones, lugares de error y/o lentitud del programa) para motivar el cambio y/o mantenimiento de este bloque.

Además ante cualquier error de funcionamiento o ante solicitud del usuario y/o cliente de cambio debe de hacerse una revisión y/o cambio que pasará por las siguientes etapas:

1. **Análisis y comprensión:** El cambio asociado al servidor de Imágenes y/o la interfaz de usuario debe de ser estudiado y validado desde las librerías de raspberry pi.
2. **Diseño:** Tras la propuesta del diseño del cambio, este debe ser inspeccionado, certificado y en casos de necesitarlo consultoría de proveedores de servicio tecnológicos.
3. **Implementación y Pruebas:** Una vez implementado el sistema volverá a pasar por el DC Testing. En concreto por las pruebas unitarias y de integración y de sistema.
4. **Documentación del sistema:** Los cambios del sistema y su consiguiente mantenimiento deben de ir documentados en el sistema de control de versiones y en la actualización de los documentos pertinentes