

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	COMPROMISO DIRECTIVO	9
3.	OBJETIVO	9
4.	ALCANCE	10
5.	REFERENCIA NORMATIVA	10
6.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	11
7.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	13
7.1	<i>Organigrama.....</i>	13
7.2	<i>Roles en la Operación de UAS.....</i>	13
7.2.1	Explotador.....	13
7.2.1.1	Responsabilidades y deberes:	13
7.2.2	Operador.....	14
7.2.2.1	Responsabilidades y deberes.....	14
7.2.2.2	Entrenamiento requerido.....	15
7.2.2.3	Requisito de aptitud Medica.	15
7.2.3	Observador.....	15
7.2.3.1	Responsabilidades y deberes.....	15
7.2.4	Personal de Mantenimiento	16
7.2.4.1	Responsabilidades y deberes.....	16
8.	DESCRIPCIÓN DE UAS	16
8.1	<i>Identificación.....</i>	17
8.2	<i>Categoría de Operaciones con UAS</i>	18
9.	LIMITACIONES Y CONDICIONES DE OPERACIÓN.....	18
9.1	<i>Limitaciones de Operación UAS.....</i>	19
9.2	<i>Condiciones de Operación UAS.....</i>	20
10.	CONTROL OPERACIONAL	21
10.1.	<i>Operadores y UAS aptos.....</i>	21
10.2.	<i>Elección del equipo de vuelo.....</i>	21
10.3.	<i>Fallas Técnicas.....</i>	22
11.	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	22
11.2	<i>Condiciones Generales de Operación.....</i>	22
11.3	<i>Áreas Restringidas.....</i>	23
11.4	<i>Comunicaciones.....</i>	23
11.5	<i>Condiciones Meteorológicas</i>	23

11.6	Requisitos del Entorno	24
11.7	Permisos y autorizaciones	24
11.8	Procedimiento de operación	24
12.	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE EMERGENCIA	25
12.1	Funciones de seguridad	25
12.1.1	Parada de motor en pleno vuelo	25
12.1.2	Regreso a punto de Origen (RTH).....	25
12.2	Comunicación	26
12.2.1	Líneas de emergencia.....	26
12.3	Casos de Emergencia	27
12.3.1	Batería baja	27
12.3.2	Perdida de señal con la aeronave.	28
12.3.3	Vuelo más allá de línea de visión.	28
12.3.4	Incapacitación del operador.....	28
12.3.5	Colisión	29
12.3.6	Incendio.....	29
12.3.7	Accidentes e Incidentes.....	30
13.	MANTENIMIENTO DE UAS	30
13.1	Alcance	30
13.2	Elementos para limpieza	31
13.3	Tipos de mantenimiento	31
13.3.1	Inspecciones Pre-Post Operacionales	31
13.3.2	Mantenimiento preventivo trimestral.....	31
13.3.3	Mantenimiento correctivo.	31
13.3.4	Calibraciones.....	32
14.	OPERACIONES ESPECIALES	32
14.1	Vuelos nocturnos	32
14.2	Aglomeración de público	32
14.3	Vuelos cerca de funcionarios del Estado	33
14.4	Vuelos en zonas restringidas	33
15.	GESTIÓN DE RIESGOS	33
15.1	Identificación de peligros	34
15.2	Análisis de la probabilidad	34
15.3	Análisis de la severidad	35
15.4	Nivel de Riesgo	35
15.5	Tolerabilidad del Riesgo	36
15.6	Medidas de Mitigación	37
16.	GESTIÓN DE ACCIDENTES	37
16.1	Notificaciones	37

16.1.1	Notificaciones a la UAEAC.	37
16.1.2	Notificaciones a la GIIRA.	38
16.2	Información inicial del evento.	38
16.3	Metodología para la investigación.....	38
16.3.1	Recolección de información.....	39
16.3.2	Integración de la información recolectada.....	39
16.3.3	Determinar Causas.....	39
16.3.4	Selección de Causas principales.....	39
16.3.5	Propuesta de acciones o controles correctores.....	39
16.4	Método de análisis de causas.....	40
17.	GESTIÓN DOCUMENTAL.....	41
17.1	Backup del material multimedia.....	41
18.	CONTROL DE CAMBIOS.....	42
	ANEXOS.....	43
	APÉNDICE.....	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción UAS de la UAESP (diciembre 2020).....	17
Tabla 2. Limitaciones de operación.....	19
Tabla 3. Nivel de probabilidad NP	35
Tabla 4 Nivel de Severidad NS.....	35
Tabla 5 Nivel de Riesgo NR.....	36
Tabla 6. Tolerabilidad del riesgo	36

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama UAESP	13
Ilustración 2. Líneas de emergencia	27
Ilustración 3. Procedimiento Gestión de Riesgos.....	34
Ilustración 5. Diagrama causa-efecto o Espina de Pescado	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Inspección pre – post operacional.....	43
Anexo B. Calibraciones	43
Anexo C. Identificación y Análisis de Riesgos	47
Anexo D. Registro de Vuelo.....	48

INDICE DE APÉNDICE

Apéndice 1. Ficha Técnica RPA DJI	49
Apéndice 2. Certificado de Autorización expedido por la UAEAC.....	52

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología de aviones no tripulados, también conocidos hoy en día como drones, fueron creados para aplicaciones bélicas o de uso militar, pero gracias a sus características y diversas posibilidades de uso, se ha extendido su aplicación en el sector civil con prototipos más pequeños. Actualmente las aplicaciones de los drones son muy amplias y están ligadas al futuro inmediato del desarrollo y crecimiento empresarial, hoy en día encontramos que sus aplicaciones son muy diversas y van desde: agricultura para el monitoreo de cultivos y riegos, fines geológicos, domicilios, topografía...Etc. Hasta el tema de interés de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP como la creación de medios audiovisuales con la captura de videos, fotografía y fotogrametría que se obtiene con los drones.

El uso de tecnologías de sistemas de aeronaves no tripuladas o drones es de gran importancia, ya que por este medio se puede acceder a zonas de difícil acceso, como en el relleno sanitario doña Juana para la evaluación del terreno o trabajos de fotogrametría que permiten la medición de áreas y volumen para la evaluación y análisis en la toma de decisiones para cualquier tipo de acción.

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, UAEAC, es la autoridad en materia aeronáutica en todo el territorio nacional que regula, certifica, vigila y controla el uso del espacio aéreo colombiano y la infraestructura dispuesta para ello. Con el fin de evitar todo peligro a las aeronaves civiles, entre otros, ha expedido los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC.

El presente documento establece los requisitos, procedimientos, deberes y compromisos por parte de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, UAESP, y los funcionarios involucrados con las actividades relacionadas en el manejo de los sistemas de aeronaves no tripuladas, para cumplir de forma exitosa y segura de todas las operaciones aéreas, en cualquier tipo de aeronave pilotada a distancia, y en cumplimiento con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC 91.

2. COMPROMISO DIRECTIVO

El manual de operación y mantenimiento consiste en una serie de procedimientos que posibilitan un control sobre la seguridad de un vuelo con drones donde las normas y lineamientos son establecidos por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP en concordancia con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 91.

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP se cerciorará de:

- Todo funcionario de planta y contratista, conozca y acepte las normas y lineamientos dispuestos en este manual.
- Definir los roles y responsabilidades de modo que se trabaje de conformidad con este manual y la normatividad vigente.
- Realizar la inscripción en la base de datos del organismo oficial, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - UAEAC y mantener actualizada la información de los equipos UAS que se operen.
- Nombrar los Operadores y Observadores, y registrarlos a través de la aplicación o medio que la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – UAEAC disponga.

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP se compromete a tramitar y obtener las autorizaciones para efectuar las operaciones relacionadas con UAS y cumplir con los requerimientos que trata el Apéndice 13, sección Deberes del Explotador o el numeral que haga sus veces, de la RAC 91.

El personal designado e involucrado en la operación de aeronaves cumplirán las instrucciones y procedimientos descritos en este documento asegurando el uso correcto y mantenimiento adecuado para garantizar la integridad de los activos de la UAESP, la seguridad de la infraestructura privada, el bienestar del ciudadano y su privacidad, al igual que la normatividad vigente en el tema.

3. OBJETIVO

Dirigir, unificar y establecer los procedimientos seguros de operación y mantenimiento de todos los sistemas de Aeronaves no tripuladas en vuelos de vídeo, fotografía o fotogrametría en jornadas, eventos o actividades de las diferentes áreas o dependencias de la entidad.

Establecer los lineamientos y condiciones de operación en cumplimiento de la normatividad de la aeronáutica civil y la seguridad del entorno de operación.

Establecer los criterios de Mantenimiento requeridos por los UAS para asegurar el éxito de los vuelos, la seguridad del entorno y activos de la entidad UAESP.

Definir los lineamientos dentro de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP para la solicitud de las actividades relacionadas al uso de UAS o drones, por parte de las diferentes dependencias o áreas de proceso, hasta la entrega del producto final.

Definir la metodología para la identificación y gestión de los riesgos en la operación de UAS.

Mantener la confianza de los ciudadanos y el compromiso de todos los funcionarios y contratistas respecto al correcto manejo de UAS usados en la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP.

4. ALCANCE

Este Manual está diseñado para ser aplicado por los funcionarios y contratistas de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP involucrados directamente con la operación de drones, para un correcto uso y mantenimiento a los sistemas de aeronaves autónomas que tiene la UAESP.

Este manual y sus procedimientos relacionados están enfocados a la secuencia natural de una línea de vuelo normal, desde el momento de la solicitud y planeación del vuelo, hasta la finalización del mismo y entrega del producto final (archivos multimedia).

5. REFERENCIA NORMATIVA

Decreto 1168 – 25 agosto de 2020 Ministerio del Interior: Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID - 19, el mantenimiento del orden público y se decreta el aislamiento selectivo con distanciamiento individual responsable.

RAC 91 - 04 junio de 2020 Aeronáutica Civil: Reglas generales de vuelo y operación.

Resolución 04201 – 27 diciembre de 2018 Aeronáutica Civil: Por la cual incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS y se enumera como Apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones. Deroga la Circular reglamentaria No. 002 de 2015 de la UAEAC.

6. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

AAC: Autoridad de Aviación Civil de un estado que hace parte del Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

Accidente: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que, en el caso de una no tripulada, ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse, con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene al finalizar el vuelo y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

- Las personas sufren lesiones graves o mortales por contacto directo con cualquier parte de la aeronave o partes de la misma que se hayan desprendido.
- La aeronave sufre daños o roturas que afecten su resistencia estructural, su rendimiento o características de vuelo.

Aeródromo: Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones de aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

Aeronave pilotada a distancia (RPA): Aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia.

Altura: Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como un punto y una referencia específica.

Área congestionada: En relación con una ciudad, aldea o población, toda área muy utilizada para fines residenciales comerciales o recreativos.

Backup: Es el respaldo o copia de seguridad de la información que se almacena en un dispositivo electrónico.

Certificado de explotador UAS: Certificado expedido por una AAC por el que se autoriza a un explotador a realizar determinadas operaciones con UAS.

Competencia: Combinación de pericia, conocimientos y actitudes que se requieren para desempeñar una tarea ajustándose a la norma prescrita.

Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC): Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, iguales o mejores que los mínimos especificados.

Drone – Dron: Expresión genérica para referirse, indiferentemente, a cualquier aeronave no tripulada o remotamente pilotada.

Explotador de RPAS: Persona, natural o jurídica, que ostenta la propiedad de una aeronave RPA, que se dedica por cuenta propia a la explotación de aeronaves RPA.

Fiabilidad: Calificación de aquello que brinda seguridad, garantía o resulta ser confiable.

Incidente: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

Libro de vuelo o Bitácora: Registro de vuelo llenado en un formato determinado, el cual contiene datos de cada despegue, vuelo y aterrizaje realizados.

Mantenimiento: Realización de las tareas requeridas para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad, la revisión general, inspección, sustitución, rectificación de defecto y la realización de una modificación o reparación.

Observador: Persona capacitada y competente, designada por el explotador, quien, mediante observación visual de la aeronave no tripulada, ayuda al piloto remoto (operador) en la realización del vuelo.

Operación en línea de vista (VLOS): Operación en la cual el piloto (remoto) u observador UAS mantiene contacto visual directo, sin ayudas, con la aeronave pilotada a distancia.

Peso máximo: Peso (masa) máximo de despegue.

Seguridad operacional: Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable.

Sistema de aeronave no tripulada UAS: El conjunto conformado por la aeronave no tripulada y sus elementos conexos que permiten operarla a distancias.

UAESP: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

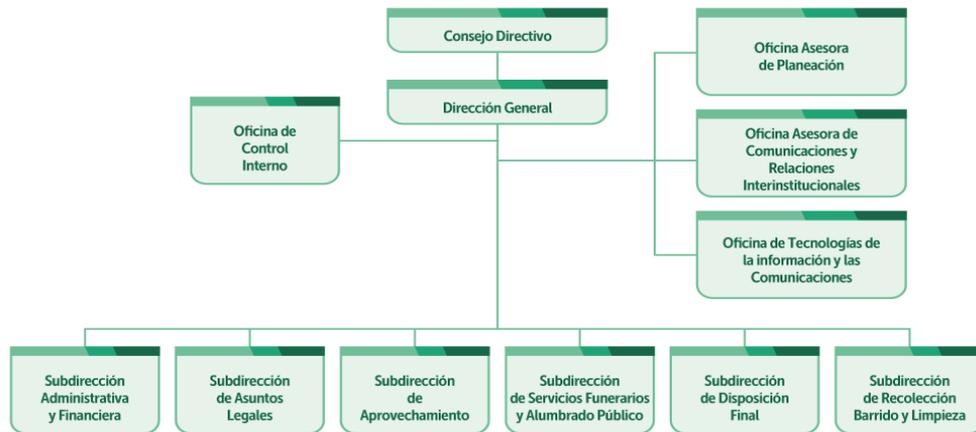
7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

7.1 Organigrama

Mediante el Acuerdo No. 001 de 2012 el Consejo Directivo de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, modifica la estructura organizacional y determinan las funciones de las dependencias de la entidad.

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos se representa a través del siguiente organigrama, de acuerdo a su estructura organizacional.

Ilustración 1. Organigrama UAESP



Fuente: http://www.uaesp.gov.co/images/Organigrama_UAESP_2020.png

7.2 Roles en la Operación de UAS

A continuación, se describe los roles involucrados en la operación de sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS.

7.2.1 Explotador

La dirección general de la Entidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, propietaria de los UAS, es la responsable final por el cumplimiento del presente manual.

7.2.1.1 Responsabilidades y deberes:

- Suministrar los elementos de bioseguridad, al operador y observador, en cumplimiento del Decreto 1168 – 25 agosto de 2020 y los lineamientos internos de la UAESP.
- Proveer los recursos necesarios para que la operación y mantenimiento de los UAS cumpla con las obligaciones, metas y objetivos de la entidad.
- Asegurar que cualquier operación que se lleve a cabo en representación de la entidad se realice bajo los controles que se identifican en este manual y la normatividad vigente.
- Mantener el registro del personal designado para la operación de los UAS, incluyendo detalles de su formación y calificaciones.
- Realizar la inscripción de los UAS o drones, Operadores y observadores en la base de datos de la UAEAC.
- Mantener actualizado el registro de los UAS o drones, Operadores y observadores en la base de datos de la UAEAC.
- Cerciorarse que los operadores designados no ejecuten sus tareas, en relación a la operación de UAS, si no cuentan con una condición de aptitud psicofísica adecuada.

7.2.2 Operador

Personal capacitado, designado y autorizado por el explotador, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, para operar o realizar las funciones de piloto de los sistemas de aeronaves no tripuladas UAS, también conocidos como Drones, que posee la entidad.

7.2.2.1 Responsabilidades y deberes

- Usar, en todo momento, los elementos de bioseguridad en cumplimiento del Decreto 1168 – 25 agosto de 2020 y los lineamientos internos de la UAESP en cualquier actividad al interior o exterior de la entidad.
- Responsable por el alistamiento y verificación de los elementos necesarios para las actividades de vuelo empleando los UAS de la Entidad UAESP.
- Organizar, planificar y coordinar las actividades de vuelos, en lo relacionado a temas operativos, técnicos y reglamentarios, incluyendo los permisos necesarios.
- Asegurar que las operaciones son realizadas acorde con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
- Llevar a cabo los vuelos de acuerdo con los procedimientos y directrices descritas en este manual y la normatividad vigente.
- Obtener las previsiones meteorológicas requeridas para la actividad.
- Realizar la identificación de peligros junto con el observador y cualquier persona que participe en la Operación, asignando roles y funciones claros.
- Reportar cualquier accidente o incidente al jefe inmediato y personal de seguridad y salud ocupacional.
- Conocer el manual del fabricante de los UAS asignados.
- Cumplir con los requerimientos de este manual y los documentos que los soportan.
- Reportar sus condiciones de salud y abstenerse de realizar cualquier actividad de no encontrarse en condiciones de hacerlo.

- Operar un solo UAS o dron a la vez.
- Realizar las actividades de mantenimientos preventivos o calibraciones pertinentes.

7.2.2.2 Entrenamiento requerido

Los operadores designados por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP deberán cumplir con los siguientes requisitos de formación para operar un UAS o dron, de acuerdo a la normatividad bajo la que se inscribe en la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

1. Contar con un curso teórico/práctico certificado por un centro de aeronáutica, o que cumpla los requisitos establecidos por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – UAEAC, de al menos 60 horas teóricas y 10 horas en vuelo que incluyan, al menos, cuarenta (40) aterrizajes o recuperaciones, y diez (10) horas de simulador UAS, en concordancia con lo estipulado en el numeral 3.7 del Apéndice 13 de la RAC 91.
2. Las horas de simulador podrán ser sustituidas por horas de práctica con el equipo de UAS real y deberán incluir, al menos, veinte (20) aterrizajes o recuperaciones adicionales.

7.2.2.3 Requisito de aptitud Medica.

De acuerdo a la RAC 91, Apéndice 13, numeral 3.8 o de aquella que en el futuro la modifique o sustituya, el operador deberá obtener una certificación médica ocupacional donde garantice su aptitud psicofísica.

7.2.3 Observador

Persona capacitada, designada y autorizada por el explotador, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, para asistir al operador a realizar el vuelo de los sistemas de aeronaves no tripuladas UAS, también conocidos como Drones, que posee la entidad.

7.2.3.1 Responsabilidades y deberes

- Usar, en todo momento, los elementos de bioseguridad en cumplimiento del Decreto 1168 – 25 agosto de 2020 y los lineamientos internos de la UAESP en cualquier actividad al interior o exterior de la entidad.
- Apoyar al operador de UAS en la planificación y coordinación de las actividades de vuelos, en lo relacionado a temas operativos, técnicos y reglamentarios, incluyendo los permisos necesarios.
- Realizar la identificación de peligros junto con el operador.
- Reportar cualquier accidente o incidente al jefe inmediato y personal de seguridad y salud ocupacional.

- Reportar sus condiciones de salud y abstenerse de realizar cualquier actividad si no está en condiciones de hacerlo.
- Cumplir con los manuales y procedimientos descritos en este manual.

7.2.3.2 Entrenamiento requerido.

La persona designada para hacer las veces de Observador no requiere ningún entrenamiento específico, pero deberá, al menos, tener una capacitación o charla general con el o los Operadores de UAS de la UAESP.

7.2.4 Personal de Mantenimiento

Funcionario, Proveedor o Contratista encargado de asegurar el mantenimiento de UAS en concordancia con las especificaciones del fabricante descritas en su manual de operación o prácticas recomendadas para el adecuado mantenimiento de UAS.

7.2.4.1 Responsabilidades y deberes

- Programar y velar por el cronograma de mantenimiento de los UAS.
- Desarrollar y cumplir los lineamientos de mantenimiento de UAS descritos por el fabricante o buenas prácticas de mantenimiento de UAS.
- Realizar el registro de los mantenimientos realizados a cada UAS.

El rol de personal de mantenimiento podrá ser asignado a los operadores y observadores, quienes conocen el equipo UAS, para realizar las funciones de mantenimiento preventivo y operaciones de calibración o pruebas de desempeño.

Los mantenimientos preventivos o correctivos pueden ser realizados por personal externo e idóneo para realizar las actividades respectivas y serán seleccionados de acuerdo a los procedimientos internos de la UAESP para la contratación de servicios, cumpliendo los requerimientos dispuestos en estos y en el manual del fabricante de la aeronave.

8. DESCRIPCIÓN DE UAS

Los sistemas de aeronaves no tripuladas - UAS propiedad de la Unidad administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP y que estarán registrados en la base de datos de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – UAEAC, BASE DE DATOS EXPLOTADORES OPERADORES Y EQUIPOS UAS, podrán ser consultados en link: <https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/sistema-%20de-aeronaves-pilotadas-a-distancia-rpas-drones/Paginas/Explotadores-Registrados.aspx>, apartado “Explotadores Registrados”.

Al momento de elaboración de este manual, los UAS con los que cuenta la UAESP son:

Tabla 1. Descripción UAS de la UAESP (diciembre 2020)

Cantidad	Marca	Modelo	Peso	Velocidad Máxima	Autonomía o Tiempo de vuelo máximo	Clase registrada
2	DJI	Phantom 4 Pro	1388 g	72 Km/h	30 min	B

Fuente: Elaboración propia

La baja de activos o adquisiciones de UAS por parte de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP serán actualizados en el registro de la base de datos de la UAEAC, descritas en el párrafo anterior.

Las especificaciones técnicas de los UAS de la tabla 1, completas, se encuentran en los Manuales del fabricante y podrán ser consultadas en el Apéndice 1 de este manual.

De cualquier forma, la UAESP garantizara que las adquisiciones de UAS-RPAS-Drones cuenten, mínimo, con las siguientes características.

- Las hélices no podrán ser metálicas
- Deberá contar con piloto automático no para vuelo autónomo, sino para asistir al operador a controlar la estabilidad y facilitar la recuperación en caso de una falla o emergencia.
- Sistema de posicionamiento global o GPS.
- Sistema de lanzamiento y recuperación: Tren de aterrizaje, airbag, paracaídas o sistema que haga sus veces.
- Sistemas de seguridad en vuelo como regreso a casa, RTH (*Return to Home*).
- Debe contar con una estación de pilotaje a distancia que permita el control por radio en todas las fases de vuelo y ayude al operador con la medición de altitud, rumbo, velocidad, distancia del operador, nivel de batería.
- Colores claramente visibles para operaciones diurnas o nocturnas.
- Contar con iluminación para visualizarla en operaciones nocturnas.

8.1 Identificación

Además de estar inscrita en la base de datos de la UAEAC y contar con identificación del fabricante, la aeronave deberá tener una placa de identificación, claramente legible, con los siguientes datos.

1. Nombre de la Entidad.
2. Número consecutivo de inscripción ante la UAEAC.
3. Dirección de notificación de la UAESP.
4. Número telefónico de contacto de la Entidad.

8.2 Categoría de Operaciones con UAS

Las operaciones con UAS se clasifican de acuerdo con el riesgo operacional.

1. Clase A.

Es una categoría abierta y corresponde a los UAS que cuenten con MTOW superior a 250 gramos y de hasta 25 kilogramos.

Esta categoría representa un riesgo mínimo por sus limitaciones y condiciones de operación, numeral 9.1 y 9.2 de este manual, y deberán someterse a los requisitos de la norma RAC 4, numeral 4.25.8, o de aquella que en un futuro la modifique o sustituya.

Pertenecen, a esta categoría, los pilotos aficionados. Se deben registrar los UAS en la base de datos de la UAEAC, pero no se requiere una licencia para volar o autorización.

2. Clase B.

Esta categoría corresponde los UAS que cuenten con un MTOW superior a 25 Kilogramos y de hasta 150 Kilogramos o cuyos límites de operación sobrepasen los establecidos para la categoría A.

Deberán registrarse en la base de datos de la UAEAC y el operador deberá contar con autorización.

Toda operación con UAS de clase B deberá contar, para su ejecución, con la autorización de la DSNA según se describe en el capítulo 5 del Apéndice 13 de la norma RAC 91.

3. Clase C.

Corresponde a las operaciones con UAS con MTOW superiores a 150 Kilogramos y cuya operación está por fuera de las limitaciones para la Clase B.

Se requieren permisos especiales de operación por parte de la UAEAC.

9. LIMITACIONES Y CONDICIONES DE OPERACIÓN

En concordancia a lo establecido en la RAC 91 de la Aeronáutica Civil – UAEAC sobre la Operación de Aeronaves no tripuladas y para garantizar el éxito de los vuelos se deberán cumplir con los parámetros de operación de acuerdo a la clase.

9.1 Limitaciones de Operación UAS.

Los parámetros de operaciones de RPAS-UAS estarán limitados de acuerdo a la normatividad vigente de la UAEAC junto con la certificación expedida y la clasificación inscrita en la base de datos de la UAEAC, ver tabla 2.

Ver Apéndice 2, Certificación y registro de UAS de la UAESP, base de datos de la UAEAC.

Tabla 2. Limitaciones de operación.

PARAMETRO	Resolución 04201 / 2018	
	LIMITACIÓN CLASE A	LIMITACIÓN CLASE B
1. Peso Máximo o MTOW	25 Kg	>25 Kg y <150 Kg
2. Velocidad Máxima UAS	80 Km/h	160 Km/h
3. Radio horizontal máximo de operación del operador en línea de vista	500 m	750 m
4. Vuelos sobre público, reunión de personas al aire libre, aglomeración de edificios, ciudades u otras áreas pobladas o congestionadas.	No	Se debe contar con permiso
5. Horario de operación	Diurno (Entre 6:15 – 17:45) y Nocturno (En zonas despobladas, libres de obstáculos y UAS debe contar con iluminación para hacerla visible)	Se debe contar con permiso
6. Máxima altura de vuelo sobre tierra o mar	123 m	123 m
7. Condiciones de visibilidad desde la estación de control del UAS	Mínimo 5 Km	Mínimo 5 Km
8. Espacio aéreo de Operación	Clase G – No controlado	Clase G – No controlado
9. <u>Prohibido Operar sin permiso especial</u>	<ul style="list-style-type: none"> En un radio de 9 km de cualquier aeródromo. En un radio de 3 km de cualquier helipuerto. Operaciones autónomas. Actividades de transporte de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> En un radio de 9 km de cualquier aeródromo. En un radio de 3 km de cualquier helipuerto. Operaciones autónomas. Actividades de transporte de objetos
10. <u>Prohibido Operar en cualquier circunstancia.</u>	<ul style="list-style-type: none"> En un radio de 2 km alrededor de cualquier lugar donde se encuentre el Presidente de la República y otros jefes de estado. En un radio de 1 Km alrededor de bases militares o de policía, centros carcelarios, infraestructura crítica o cualquier aeronave tripulada. Transportar materiales explosivos o sustancias peligrosas 	<ul style="list-style-type: none"> En un radio de 2 km alrededor de cualquier lugar donde se encuentre el Presidente de la República y otros jefes de estado. En un radio de 1 Km alrededor de bases militares o de policía, centros carcelarios, infraestructura crítica o cualquier aeronave tripulada. Transportar materiales explosivos o sustancias peligrosas

Fuente: Elaboración propia

En caso de requerir desviarse de las limitaciones de la Clase A o realizar cualquier operación dentro de los límites de la Clase B, se necesita contar con la autorización de

La Unidad Administrativa de Aeronáutica Civil – UAEAC, previa solicitud de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP con su respectivo análisis de riesgo.

La UAEAC aún no ha determinado ningún formato para realizar este proceso por lo que la documentación donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos debe ser enviada al correo electrónico atencionalciudadano@aerocivil.gov.co para su estudio, o por cualquier otro canal que disponga la Aeronáutica Civil para este fin.

9.2 Condiciones de Operación UAS.

La operación de RPAS-UAS se deberán realizar bajo las siguientes condiciones, de acuerdo a la clasificación respectiva.

1. Antes de iniciar un vuelo, el operador deberá verificar el ambiente operacional, considerando riesgos hacia las personas y propiedades en la vecindad inmediata, tanto en la superficie como en el aire, incluyendo las condiciones meteorológicas locales presentes, clase de espacio aéreo, restricciones de vuelo en la zona, la ubicación de personas y propiedades y cualquier otro posible peligro en la superficie.
2. El operador deberá cerciorarse que cualquier persona que participe en la operación UAS se encuentre informada acerca de las condiciones de operación, procedimientos de emergencia, roles y responsabilidades, y peligros potenciales.
3. El operador deberá cerciorarse de que el sistema de enlace y comunicación entre la estación de control en tierra y la UA esté funcionando apropiadamente.
4. El operador deberá cerciorarse de que el aparato y su sistema de control a distancia cuentan con disponibilidad suficiente de la energía requerida para la ejecución de la operación.
5. El operador deberá cerciorarse de que el tiempo total de vuelo en una operación no exceda el 80% de la autonomía total establecida por el fabricante o constructor del UAS. Si este parámetro no está definido por el fabricante o constructor, la UAESP deberá estimarlo con base en pruebas hechas al sistema.
6. Si el operador percibe la proximidad de una aeronave tripulada, deberá inmediatamente recuperar o aterrizar su aeronave.
7. Si en el espacio aéreo donde esté operando una aeronave se encontrase otra, ambos operadores deberán efectuar inmediatamente las coordinaciones necesarias para evitar cualquier riesgo de interferencia o colisión.
8. Si el operador evidencia que hay señales que interfieren con la operación del UAS, deberá interrumpirla inmediatamente.
9. El operador deberá cerciorarse de realizar la operación dentro de las limitaciones establecidas por el fabricante.
10. Nadie podrá operar un UAS mientras esté bajo la influencia de bebidas alcohólicas o drogas, prescritas o no, que puedan disminuir su capacidad para efectuar una operación UAS.

10. CONTROL OPERACIONAL

A continuación, se describen la documentación y acciones necesarias donde se requieran controles que en su ausencia pueda llevar a desviaciones de este manual, seguridad del personal y los objetivos estratégicos de la UAESP.

10.1. Operadores y UAS aptos.

El jefe de la Oficina TIC, seleccionaran y designaran a los Operadores que cumplan con lo descrito en el numeral 7.2.2.2 y 7.2.2.3 de este manual.

Control:

- Certificados de formación y práctica del Operador.
- Certificado médico ocupacional (aptitud psicofísica)
- Fichas técnicas de los UAS inscritos.
- Base de datos Explotadores, Operadores y Equipos UAS de la UAEAC o Autorización de la UAEAC donde estén relacionados el personal y los UAS.

La UAESP guardara y mantendrá actualizado el registro de UAS y Operadores, que cumplan con los requisitos previstos en este manual y la normatividad vigente, en la base de datos de la UAEAC.

10.2. Elección del equipo de vuelo

El jefe de la Oficina TIC seleccionara al Operador y al Observador teniendo en cuenta.

1. El operador deberá estar inscrito en la base de datos de la UAEAC.
2. Evaluación del Operador en sus funciones, donde se tenga en cuenta registro de vuelos, registro de incidentes o accidentes.

Para la elección de la UAS, el Operador deberá tener en cuenta:

1. Seleccionar el UAS que se encuentre inscrito de la base de datos de la UAEAC, que se encuentre vigente, o que cuente con autorización.
2. Por ningún motivo podrá ser usado un UAS que tengan daños o mantenimientos pendientes que puedan afectar su desempeño, con el fin de garantizar la seguridad de la operación y el activo (el mismo UAS).

Control:

- Formato de Inspección Pre-Post Operacional diligenciado antes de la operación de vuelo, ver Anexo A.
- Copia de la autorización de la UAEAC que deberá ser llevada en cada operación, ver Apéndice 2.
- Permisos para operaciones especiales.
- Declaración de cumplimiento de política de no alcohol, drogas o sustancias psicoactivas.

10.3. Fallas Técnicas

Con el fin de disminuir el riesgo de fallas técnicas y garantizar el éxito de la operación de vuelo, el personal con rol de “Personal de mantenimiento” deberá hacer seguimiento al cronograma de mantenimiento preventivo.

Control: Cronograma de mantenimiento preventivo de UAS e Inspecciones Pre-Post operacionales.

11. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

Antes de planear cualquier actividad de vuelo, se debe tener en cuenta la autorización expedida por la UAEAC y los límites operacionales que le aplican.

La operación deberá realizarse dentro de las limitaciones para la clase A, ver tabla 2 limitaciones de operación. Si se desea exceder estas limitaciones u operar dentro de las limitaciones de la clase B o exceder las mismas, se requerirá autorización de la UAEAC cumpliendo los requisitos del capítulo 5 Apéndice 13 de la RAC 91, o quien en un futuro lo modifique.

11.1 Solicitud de Operación

Las áreas o dependencias que requieran el servicio de la aeronave en la toma de video, fotografía o fotogrametría deberán cumplir lo dispuesto en el Procedimiento Solicitud de Servicio de Operación Con UAS – Drones, en su última versión vigente o el que haga sus veces en el futuro.

11.2 Condiciones Generales de Operación

Solo podrán utilizarse los UAS inscritos en la base de Datos de la UAEAC.

Solo los Operadores, inscritos en la base de datos de la UAEAC, podrán operar los UAS.

Las operaciones con UAS deberán limitarse a lo descrito en la tabla 9.1 de acuerdo a la clase Inscrita.

Adicional a las limitaciones descritas en el numeral 9.1 los operadores se deberán adherir a las siguientes condiciones de operación.

- Antes de iniciar el vuelo deberá hacer una evaluación de riesgos, hacia las personas, propiedades tanto en superficie como en aire, incluyendo las condiciones meteorológicas.
- Cerciorarse que cualquier persona que participe en la operación UAS se encuentre informada de las condiciones de operación, procedimientos de emergencia, roles y responsabilidades, y de los peligros potenciales

- Operar con visibilidad directa visual, lo suficientemente cerca para mantener la orientación y hacer un seguimiento preciso.
- Verificar que el sistema de control, el RPA o dron, y cualquier otro dispositivo para su operación dispongan de la energía suficiente para la operación.
- El tiempo de operación no podrá exceder el 80% de la autonomía total establecida por el fabricante o el estimado en base a pruebas realizadas.
- Si se percibe la proximidad de una aeronave tripulada, deberá recuperar o aterrizar la UA inmediatamente.
- Si en el mismo espacio donde se opere la UA se encontrase otra UA, se deberá coordinar con el otro operador para evitar cualquier riesgo de interferencia o colisión.
- Si hay señales que interfieren con la operación del UAS, deberá interrumpir la operación inmediatamente.
- Ser consciente del fenómeno conocido como “visión túnel” o “túnel cognitivo” y contar con Observador.
- No operar por encima de las limitaciones del fabricante.
- No deberá realizarse ninguna operación desde un vehículo en movimiento.
- No operar ninguna UAS mientras se encuentra bajo la influencia de bebidas alcohólicas o drogas, prescritas o no, que puedan disminuir su capacidad para efectuar una operación.

11.3 Áreas Restringidas

Espacio aéreo sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales del Estado Colombiano, dentro del cual está restringido el vuelo de aeronaves.

No se podrán realizar operaciones al interior de una zona prohibida, restringida, peligrosa o de entrenamiento del espacio aéreo publicada por la UAEAC y dentro de los límites descritos en la tabla 2, Límites de operación, sin contar con la previa autorización de la Dirección de Servicios a la Navegación aérea DSNA, dependencia que coordinará previamente con la Autoridad Aeronáutica de la Aviación del Estado AAAE cuando ello sea pertinente.

11.4 Comunicaciones

Cuando una operación se realice dentro de un espacio aéreo controlado el operador deberá llevar un equipo receptor de radio VHF portátil de banda aérea, con el fin de mantener escucha de las comunicaciones aeronáuticas correspondientes a los servicios de tránsito aéreo de dicho espacio.

11.5 Condiciones Meteorológicas

Para todas las operaciones, las condiciones meteorológicas deben permitir la visibilidad sin ayuda del RPA o dron, del espacio aéreo circundante y el suelo para que el piloto remoto pueda evitar colisiones e infracciones de los reglamentos. Esto implica, y requiere, que el piloto mantenga el RPA libre de obstáculos para su correcta visualización.

No debe utilizarse ningún RPA en condiciones climáticas adversas, como fuertes vientos, nieve, lluvia o niebla.

11.6 Requisitos del Entorno.

Evitar las grandes estructuras metálicas, estas pueden afectar la precisión de la brújula y el sistema GPS.

Se debe evitar los obstáculos, líneas de alta tensión, reducir al mínimo las interferencias evitando zonas con altos niveles de electromagnetismo, incluidos repetidores y torres de radiotransmisión.

11.7 Permisos y autorizaciones.

Todo vuelo de clase B, o de clase A en uso de desviaciones a las limitaciones establecidas en el numeral 9.1, o las que regule la UAEAC o las modifique, deberá solicitar autorización, para su realización, a la UAEAC cumpliendo los requisitos establecidos en la RAC 91, Apéndice 13.

Para operaciones sobre terrenos o áreas privadas, se debe contar con el permiso por escrito del propietario.

11.8 Procedimiento de operación.

Previo a la operación, se debe realizar una lista de chequeo pre operacional, ver Anexo 1, comprobando, mínimo, lo siguiente:

- a) El control remoto, la batería y el dispositivo móvil están completamente cargados.
- b) Las hélices están montadas correctamente.
- c) La MicroSD se ha introducido.
- d) El estabilizador funciona con normalidad.
- e) Los motores pueden arrancar y funcionan con normalidad.
- f) La aplicación esta correctamente conectada a la aeronave.
- g) Revisar que los sensores estén limpios.

Una vez realizada la comprobación anterior, se debe colocar la aeronave en un espacio abierto y plano con los indicadores orientados hacia el operador, y realizar lo siguiente.

1. Encienda el control remoto y el dispositivo móvil si aplica.
2. Encender la aeronave o dron.
3. Inicie la aplicación y verifique que la aeronave registre el punto de origen o punto RTH, según lo descrito en el manual del fabricante de la aeronave.
4. Realice el despegue, según lo descrito en el manual del fabricante de la aeronave.
5. Realice fotos y videos con la aplicación correspondiente.
6. Si la batería llega al 80% y se requiere seguir volando, regrese la aeronave al punto de origen, cambie la batería por otra completamente cargada y continúe con la operación, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

7. Realice el aterrizaje, según lo descrito en el manual del fabricante de la aeronave.
8. Detenga los motores, según lo descrito en el manual del fabricante de la aeronave.
9. Apague la aeronave o dron.
10. Apague el control remoto.

Al finalizar la operación se debe realizar una inspección Post operacional, ver Anexo 1, de tal forma que se verifique si la aeronave ha quedado en las mismas condiciones o ha sufrido algún daño que deba reportarse y corregirse.

Se debe seguir cualquier otra recomendación del fabricante, de cada aeronave, con el fin de garantizar una operación segura.

12. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE EMERGENCIA

En cada plan de vuelo o planeación de actividades se debe considerar el procedimiento a seguir en el caso de una emergencia como:

- Fallo del motor o Hélice.
- Perdida de enlace de datos.
- Pérdida de control.
- Fallo del equipo de navegación.
- Daños en el fuselaje de la aeronave.
- Incapacitación del operador.

12.1 Funciones de seguridad

12.1.1 Parada de motor en pleno vuelo

En los casos que se deba detener los motores y recuperar la aeronave de forma inminente para reducir el riesgo de daños o lesiones, se deberá seguir el procedimiento de parada de motor en pleno vuelo, o la función que haga sus veces, descrito en el correspondiente manual de usuario.

12.1.2 Regreso a punto de Origen (RTH)

El regreso a punto de origen o RTH, por sus siglas en inglés Return To Home, es una función que permite a la aeronave regresar al último punto de origen registrado.

Antes de iniciar cualquier vuelo se debe registrar el punto de origen, o la función que haga sus veces, y seguir los procedimientos descritos en el manual de usuario para activar esta función en caso de una emergencia.

Si se observa cualquier comportamiento anómalo durante la ejecución de la función RTH, suspenda el procedimiento y cambie a modo de altitud, Modo A, o la función que haga sus veces, inmediatamente y recupere la aeronave e inspeccione.

12.2 Comunicación

Cualquier evento debe ser comunicado al jefe inmediato y el personal de seguridad y salud ocupacional de la Entidad y realizar las acciones requeridas para comunicar con la aseguradora correspondiente, cuando aplique.

Si una persona ha resultado golpeada, herida o lesionada por una aeronave, se deben prestar primeros auxilios para tratar las lesiones, dependiendo de la severidad de la lesión, o llamar al cuerpo de asistencia médica adecuado para atención y traslado inmediato.

Si la aeronave ha ocasionado daño a la infraestructura pública o crítica, evalúe la severidad y de ser necesario llamar a la policía o entidad pertinente.

Si la aeronave ha ocasionado daño a la infraestructura privada, se debe comunicar al propietario e informarle de la situación.

Si se están realizando transmisiones por radio, informar a todo el personal involucrado en la operación de la situación actual.

12.2.1 Líneas de emergencia.

123 = Línea telefónica que reúne todos los números de seguridad y emergencia (Policía, Movilidad, Bomberos, secretaria de salud) de Bogotá. Puede ser marcado desde teléfono fijo o móvil.

Si la línea se encuentra congestionada y no encuentra ningún integrante de ningún cuerpo de emergencia u autoridad pública presente o a la vista, comuníquese a los siguientes números, según corresponda.

Ilustración 2. Líneas de emergencia

Líneas de emergencia

Línea Única de Emergencia 123	Defensa civil 144
Policía Nacional 112	Bogotá 195
Bomberos 119	Acueducto 116
Cruz roja 132	Codensa 115
Línea Púrpura 01 8000 11 21 37	Línea Antiterrorista 018000 - 919621 018000 - 127627
Línea Psicoactiva o Línea SPA 01 8000 11 21 37	Policía Ambiental y Ecológica 5159000 Ext 56182
Línea para niños, niñas y adolescentes 106	Policía de Tránsito y Transporte #767
Gaula Policía antisequestro y antiextorsión 165	Fiscalía General de la Nación 01 8000 9197 48
Gaula Ejército 147	



Fuente:

https://scj.gov.co/sites/default/files/L%C3%8DNEAS%20DE%20EMERGENCIA_INFOGRAMA%20%281%29.png

12.3 Casos de Emergencia

Se debe implementar los pasos correspondientes, inmediatamente, después de presentarse cualquiera de los siguientes casos de emergencia.

12.3.1 Batería baja

Situación: Cuando el operador detecte el nivel de batería muy bajo o un descenso inesperado.

Que hacer.

1. Aterrizar inmediatamente la aeronave en un lugar seguro o activar el modo de RTH por batería baja, si viene incorporada esta función con el UAS o aquella que haga sus veces.
2. Una vez recupere la aeronave reemplace la batería por otra completamente cargada, evalúe los riesgos, verifique si han cambiado, y reanude el vuelo de ser necesario.

Si por alguna razón la pérdida de energía de la aeronave es súbita y no se puede controlar, alerte al observador o público gritando fuertemente “ATENCIÓN”. Vaya al lugar de la colisión, informe a los servicios de emergencia correspondientes.

12.3.2 Pérdida de señal con la aeronave.

Situación: El Operador, o el Observador, notan una pérdida de señal GPS, o que la aeronave no responde a las instrucciones de vuelo.

Que hacer.

Si tiene contacto visual con la aeronave

1. Verifique si en el UAS se activa el sistema de RTH, por pérdida de señal, de forma automática o actívelo de forma manual, de tal forma que al presentarse esta situación la aeronave pueda regresar a su punto de origen y recuperar su control.
2. Cambiar a modo Altitud y mantener línea visual con la aeronave.
3. Si el entorno lo permite, manteniendo la seguridad del operador como prioridad, acérquese a la aeronave y verifique si el control se restaura.
4. Aterrice manualmente la aeronave manteniendo contacto visual.
5. Si aún no responde intente apagar y encender nuevamente el control remoto para tratar de retomar el control.
6. Si las condiciones de seguridad lo permiten, intente apagar los motores.

Una vez se recupere la aeronave, se debe reevaluar la actividad, riesgos nuevos, verificar las condiciones meteorológicas, verificar la calidad de señal GPS y cualquier otra condición que haya causado interferencia o pérdida de señal antes de reiniciar el vuelo o actividad.

12.3.3 Vuelo más allá de línea de visión.

Situación: La aeronave ha volado hacia un lugar desconocido, más allá de línea de vista. Se ha perdido contacto visual con la aeronave.

Que hacer.

1. Hablar con el observador y monitorear la última dirección observada o registrada en el aplicativo, para buscar la ubicación más probable de la aeronave.
2. Active la función RTH y confirme, visualmente, si la aeronave regresa a su punto de origen.
3. Acceda a la vista de la cámara, para ayudar a ubicar la aeronave, y trate de aterrizarla usando la visión de la cámara.
4. Abra el registro de vuelo y encuentre la última coordenada conocida de la aeronave y revise alrededor, por tierra y aire, tratando de restablecer contacto visual o recuperar la aeronave.

Si aún no logra recuperar la aeronave y se encontraba en movimiento se debe anotar el tiempo de batería restante, altura, velocidad, dirección e informar a la policía o a los servicios de emergencia correspondientes.

12.3.4 Incapacitación del operador

Situación: Durante el vuelo el operador no se encuentra bien o no se siente en la capacidad para continuar.

Que hacer.

1. Si es posible, informe al observador, o cualquier persona que lo acompañe, de su condición.
2. Compruebe que el punto de origen este despejado y active la función RTH.
3. Informe a su jefe inmediato y al personal de Seguridad y Salud Ocupacional.
4. Recupere la aeronave y de por terminada la operación.

Si otro Operador está disponible y retoma la operación debe realizar nuevamente los chequeos preoperacionales y el análisis de riesgos. Se debe tratar la operación como si fuera a realizarse desde cero, aun si son las mismas condiciones.

12.3.5 Colisión

Situación: La aeronave choca o colisiona con otra aeronave o infraestructura.

Que hacer.

1. Apague inmediatamente los motores, procurando reducir cualquier otro daño o lesión a las personas.
2. Si es posible, desconecte la batería.
3. La aeronave y la batería deben ser inspeccionadas inmediatamente para prevenir un conato de incendio.
4. De ser posible, impida el acceso del público a la zona hasta que se considere segura.
5. Recupere la aeronave y de por terminada la operación.
6. La aeronave debe ser llevada a inspección y mantenimiento.

Si la aeronave ha colisionado y caído a terreno privado, comunique al propietario y solicite permiso para retirar la aeronave. En caso que el propietario no conceda permiso informe inmediatamente a la policía, comunique la situación, y solicítele que retire la aeronave por usted.

12.3.6 Incendio

Situación 1: La aeronave o la batería provoca un incendio en tierra.

Que hacer.

1. Si hay lesionado, busque atención médica.
2. Si tiene extintor multipropósito a la mano y sabe usarlo, trate de extinguir el fuego
3. Trate de ahogar el fuego con arena.
4. Rodé el área con agua, si tiene disponible, para evitar que se propague.
5. Aléjese del fuego y deje que se queme de ser posible.

Si el fuego esta fuera de control, contacte a los números de emergencia, ver ilustración 2.

Situación 2: La aeronave o la batería provoca un incendio mientras se encuentra en vuelo

Que hacer.

1. Si es posible, lleve la aeronave a una zona segura y aterrice tan pronto sea posible.
2. De no ser posible lo anterior, apague los motores en pleno vuelo y tenga en cuenta las precauciones de la ubicación para no aumentar el riesgo, de daños a la propiedad o lesiones a la persona, avisando a cualquier persona cercana.
3. Luego de aterrizar la aeronave conserve la distancia.
4. Si tiene extintor multipropósito a la mano y sabe usarlo, trate de extinguir el fuego.
5. Trate de ahogar el fuego con arena.
6. Rodé el área con agua, si tiene disponible, para evitar que se propague.
7. Aléjese del fuego y deje que se queme de ser posible.

12.3.7 Accidentes e Incidentes

Situación 1: Si durante la operación ocurre un accidente o incidente que cause daños mayores a la infraestructura, lesiones graves o la muerte de una persona.

Que hacer.

1. Informe inmediatamente a las líneas de emergencia, ver ilustración 2.
2. Reporte a su jefe inmediato y personal de Seguridad y Salud Ocupacional.

Situación 2: Si durante la operación ocurre un accidente o incidente que cause daños leves a la infraestructura o lesiones menores a una persona que pueda traer la atención de los medios

Que hacer.

1. Informe inmediatamente a su jefe inmediato y personal de Seguridad y Salud Ocupacional.
2. Si está en la capacidad de hacerlo, de primeros auxilios de ser requeridos.

13. MANTENIMIENTO DE UAS

El propósito principal del mantenimiento es asegurar la seguridad y fiabilidad del UAS a través de los procesos preventivos y de inspección. El UAS se debe mantener en buen estado de orden y reparación, y cualquier defecto reportado u observado debe ser investigado y remediado antes de seguir operando la aeronave.

13.1 Alcance

Los procedimientos de calibración, listas de inspección y limpieza general están a cargo del operador o persona que cumpla con el rol de personal de mantenimiento.

Los mantenimientos preventivos trimestrales y correctivos se realizarán por personal externo y que cumplan con el cambio de piezas recomendadas por el fabricante sin que alteren el diseño y desempeño del UAS.

13.2 Elementos para limpieza

Es importante contar con los siguientes elementos y herramientas para el proceso de limpieza.

- Un cepillo de limpieza pequeño y suave para limpieza en grietas o esquinas.
- Alcohol isopropílico para aplicar en la carcasa del equipo.
- Paño de microfibra: Eliminar y limpiar la suciedad.
- Destornilladores
- Llaves allen o Thor, si la aeronave lo requiere.
- Soplador o aire comprimido.
- Otros que se requieran para el ensamblaje.

13.3 Tipos de mantenimiento.

Para preservar la vida útil de la aeronave es necesario realizar limpieza, después de cada vuelo, mantenimientos trimestrales, calibraciones y pruebas de funcionamiento.

13.3.1 Inspecciones Pre-Post Operacionales

Son inspecciones visuales y de funcionamiento básico que deben realizarse obligatoriamente por el operador de la aeronave siguiendo una lista de verificación.

Después de cada operación se debe realizar una limpieza general para retirar polvo o suciedad de la aeronave

La lista de verificación se puede observar en el Anexo 1.

13.3.2 Mantenimiento preventivo trimestral.

Se realiza con la intención de cuidar la estructura de la aeronave.

El servicio de mantenimiento es contratado con un tercero, centro especializado, cumpliendo los lineamientos de contratación de la entidad.

Los parámetros del mantenimiento preventivo son definidos de acuerdo al contrato, establecido entre la entidad y un tercero, para este fin. El seguimiento al cumplimiento del cronograma está a cargo del operador o persona con el rol de personal de mantenimiento.

Los informes entregados por el proveedor, en la elaboración el mantenimiento preventivo será guardados como evidencias del cumplimiento del cronograma y serán tratados de acuerdo al numeral 17, Gestión Documental.

13.3.3 Mantenimiento correctivo.

Se realiza con la intención de corregir las fallas o defectos observados en los sistemas de aeronaves no tripulados que tiene la entidad y garantizar su adecuado desempeño.

El servicio de mantenimiento correctivo es contratado con un tercero, centro especializado, cumpliendo los lineamientos de contratación de la entidad y las recomendaciones del fabricante de la aeronave.

13.3.4 Calibraciones

Son procesos o pasos para comparar las lecturas obtenidas de los sensores o instrumentos de la aeronave con una referencia que aseguren una correcta medición y garantice el correcto funcionamiento de la aeronave.

Los procedimientos de calibración están descritos en el Anexo B, Calibraciones.

14. OPERACIONES ESPECIALES

Todas operaciones de clase B o que excedan los límites establecidos por la UAEAC para la clase A, deberán contar con autorización de acuerdo a lo establecido en el numeral 5, Apéndice 13 RAC 91.

Esta autorización debe solicitarse por el canal dispuesto y suministrando la información y cumpliendo los requisitos para la aprobación de la autorización.

Las siguientes condiciones de operaciones deben contar con esta autorización.

14.1 Vuelos nocturnos

Para poder realizar vuelos nocturnos con o sin aglomeración de público, o vuelos nocturnos bajo reglas de vuelo por instrumentos se solicitará la autorización pertinente a la UAEAC siguiendo los lineamientos establecidos en el numeral 5 Apéndice 13, RAC 91.

Para este tipo de operaciones, el procedimiento es el mismo del numeral 11, haciendo énfasis en:

- Iluminación de la aeronave que garantice su visibilidad.
- La iluminación no debe afectar al público, peatón, o la visibilidad de ningún vehículo en tierra.
- Se debe contar con un Observador.
- Los sistemas de seguridad deben estar funcionando.
- Inspección Pre-Post operacional.
- Realizar la identificación de peligros, análisis de riesgos e implementar las medidas de control necesarias.
- Contar con póliza de seguro vigente.

14.2 Aglomeración de público

Cuando se requiera realizar operaciones de vuelo en eventos donde haya presencia de público o aglomeración de personas, además de contar con la autorización correspondiente por parte de la UAEAC, se debe tener en cuenta.

- Garantizar que no se afecte el derecho a la intimidad de cualquier persona.
- Mantener una distancia prudente entre la aeronave y las personas o infraestructura, minimizando la ocurrencia de cualquier accidente o incidente.
- Contar con póliza de seguro vigente.

El procedimiento de operación es el mismo del numeral 11 de este manual.

14.3 Vuelos cerca de funcionarios del Estado.

En las operaciones de vuelo donde estén funcionarios públicos presentes, como alcaldes, viceministros, ministros, entre otros, deberá coordinarse la operación con los esquemas de seguridad respectivos, dar aviso a la fuerza pública, si corresponde, y coordinar con operadores de otros UAS si los hubiere.

El procedimiento de operación es el mismo del numeral 11 y adicional:

- Contar con póliza de seguro vigente.

14.4 Vuelos en zonas restringidas

Las operaciones en, o cerca de aeropuertos, se efectuará cuando no haya tráfico de aeronaves tripuladas y en coordinación con los servicios de tránsito aéreo y comunicación por radio en todo momento.

Para las operaciones cerca de bases militares, de policía, centros carcelarios, infraestructura crítica, deberán respetarse los límites de radio de operación a estos puntos, como los descritos en la tabla 2, numeral 9.1.

El procedimiento de operación es el mismo del numeral 11 y adicional:

- Contar con póliza de seguro vigente.
- Equipo de comunicación (Radios)

15. GESTIÓN DE RIESGOS

La metodología planteada determina el nivel de riesgos a través de un ejercicio matricial de calificación directa a través de la identificación de peligros en la operación de UAS, su estimación y valoración de riesgo.

Para efectos de aviación el peligro se define como una condición que potencialmente puede causar lesiones graves o como daño severo de aeronaves y los riesgos se definen como la probabilidad de la consecuencia de un peligro.

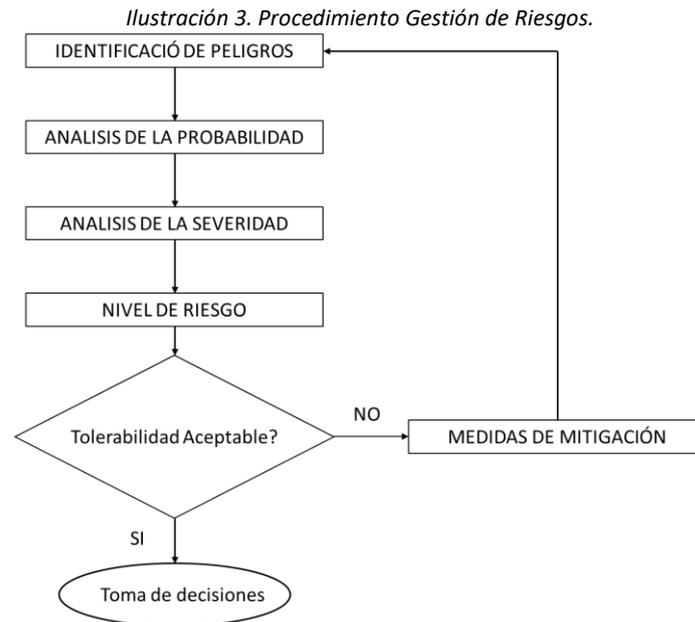
Aunque los peligros no pueden eliminarse debido a que obedecen a condiciones existentes, si debe trabajarse en la disminución de la probabilidad de la consecuencia.

La ilustración 3, muestra el procedimiento en la gestión de riesgos.

15.1 Identificación de peligros

La identificación de peligros es un requisito previo para el proceso de gestión de riesgos y se debe registrar en el formato de identificación de peligros y análisis de riesgo que figura en el Anexo C o el que disponga la entidad, en su última versión vigente o el que haga sus veces.

Para cada actividad se debe definir las fuentes de riesgo y eventos que pueden impactar en la operación de aeronaves para valorar el nivel de tolerabilidad de la actividad que se va a desarrollar y cuáles serían las medidas de mitigación.



Fuente: Elaboración propia

Para la identificación de los peligros debe tenerse en cuenta aspectos como:

- Infraestructura
- Obstáculos
- Prestaciones de la aeronave
- Trayectoria de vuelo y capacidad de eludir obstáculos
- Comunicación y zona de sobrevuelo
- Comunicación
- Transmisión de datos o conectividad
- Documentación, permisos y autorizaciones
- Condiciones climáticas
- Entrenamientos, Conocimientos o Pericia.
- Condiciones de salud
- Otros.

15.2 Análisis de la probabilidad

El nivel de probabilidad (NP) se debe escoger de la tabla 3 de acuerdo al nivel de ocurrencia de eventos en la operación de UAS basado en datos históricos.

Tabla 3. Nivel de probabilidad NP

PROBABILIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
Muy Alta	5	Ha ocurrido con frecuencia o es probable que ocurra muchas veces.
Alta	4	Ha ocurrido infrecuentemente o es probable que ocurra algunas veces.
Media	3	Es improbable, pero posible que ocurra. Ha ocurrido raramente.
Baja	2	Muy Improbable que ocurra o no se sabe que haya ocurrido.
Muy Baja	1	Casi inconcebible que ocurra

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la GTC 45.

En caso de no disponer de datos históricos se debe basar en la experiencia del operador u opiniones de expertos.

15.3 Análisis de la severidad

La severidad es el conjunto de consecuencias que origina un riesgo si llegará a presentarse. En este paso se relaciona la probabilidad de ocurrencia de un evento con su consecuencia.

Se debe elegir de la tabla 4, el valor que representa el nivel de severidad (NS) o consecuencias del riesgo, considerando todos los posibles efectos relacionados. Esta elección siempre tendrá un grado de subjetividad.

Es importante aclarar que una vez determinado el nivel de severidad es complejo modificar su valor independiente de los controles que se establezcan. En la práctica es más factible modificar la probabilidad de un evento para disminuir el nivel del riesgo.

15.4 Nivel de Riesgo

El nivel del riesgo se calcula con la relación entre los valores de probabilidad y severidad o aplicando la fórmula $NR = NP \times NS$, donde:

NR = Nivel De Riesgo

NP = Nivel de probabilidad

NS = Nivel de Severidad

Ver tabla 5.

Tabla 4 Nivel de Severidad NS

NIVEL DE SEVERIDAD	VALOR	SIGNIFICADO			
		PERSONAL	AMBIENTAL	VALOR ECONOMICO	IMAGEN INSTITUCIONAL
Mortal o Catastrófico	A	Muerte(s)	Efectos masivos (Incendios, destrucción, etc)	Pérdidas financieras catastróficas	Impacto a nivel internacional
Muy Grave	B	Lesiones graves (incapacidad)	Efectos difíciles de reparar	Pérdidas financieras severas	Impacto a nivel nacional

NIVEL DE SEVERIDAD	VALOR	SIGNIFICADO			
		PERSONAL	AMBIENTAL	VALOR ECONOMICO	IMAGEN INSTITUCIONAL
		permanente o invalidez).			
Grave	C	Lesiones con incapacidad temporal	Efectos locales considerables	Pérdidas financieras sustanciales	Impacto considerable
Leve	D	Lesiones que no requieren incapacidad	Impacto leve	Pérdidas financieras con pequeño impacto	Impacto limitado
Insignificante	E	Lesión insignificante o ninguna	Insignificante o ninguno o nulas	Pérdidas insignificantes o nulas	Impacto insignificante o nulo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Nivel de Riesgo NR

		Severidad				
		A	B	C	D	E
Probabilidad	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E

Fuente: Elaboración propia.

15.5 Tolerabilidad del Riesgo

De acuerdo al nivel de Riesgo NR existen tres niveles de tolerabilidad o aceptabilidad del riesgo, como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. Tolerabilidad del riesgo

NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO	SIGNIFICADO
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	No Aceptable	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención urgente.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Tolerable	Aceptable en base a mitigación del riesgo. Puede requerir una decisión de la dirección
3E, 2D 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceptable	Aceptable, manteniendo las medidas de control existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando cualquier actividad dentro de la operación del UAS sea clasificada como tolerabilidad “No Aceptable”, no se debe realizar o se debe suspender inmediatamente la actividad o en su defecto la operación hasta que su nivel sea aceptable.

Para el nivel “Tolerable” se debe establecer los controles necesarios para mitigar el riesgo hasta un estado “Aceptable”.

15.6 Medidas de Mitigación

La mitigación de riesgo identifica y evalúa las medidas de control para que sean adecuadas y ayuden a reducir el riesgo a un nivel de tolerabilidad “Aceptable” o tan bajo como sea posible.

Las medidas de mitigación deben considerar el siguiente orden de prioridades.

- Eliminación
- Sustitución
- Controles de Ingeniería.
- Controles administrativos (Señalización, Advertencias, manuales, instructivos, procedimientos, inspecciones, entre otros)
- Equipos de protección personal.
- Transferencia del riesgo (Pólizas de seguro)
- Retención del riesgo

Luego de definir las medidas de mitigación, se debe reevaluar la estimación del riesgo para definir si las medidas propuestas son adecuadas y se refleja en la disminución de la probabilidad.

16. GESTIÓN DE ACCIDENTES

La correcta gestión de accidentes debe tener presente la investigación tanto de los accidentes como de los incidentes, entendiéndose este último como cualquier suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que los accidentes, pero no generan lesiones o daños a la propiedad, infraestructura, al ambiente u otro equipo, relacionados con la operación de UAS o drones.

Su principal objetivo es la prevención, la mejora de las condiciones de operación y evitar la siniestralidad, más que el solo cumplimiento de la normatividad.

Para poder obtener la información deseada que se requiere de los accidentes e incidentes, para la investigación, se debe cumplir un requisito previo, la Notificación.

16.1 Notificaciones.

Todas las personas que trabajen o estén involucradas en la operación de UAS deben reportar cualquier accidente o incidente al jefe Inmediato y al Personal de Seguridad Y Salud Ocupacional, para realizar los reportes a la ARL cuando correspondan.

16.1.1 Notificaciones a la UAEAC.

La unidad administrativa Especial de Servicios Públicos en su rol como Explotador, a través del funcionario que designe, debe reportar a la Secretaría de Seguridad

Operacional y de la Aviación Civil – SSOAC cualquier accidente o evento que presente las siguientes condiciones:

- Se causen lesiones a personas.
- Se causen daños a la propiedad en la superficie.
- Colisione con otra UA o Dron.
- Colisiones contra cualquier elemento de la infraestructura crítica del país como: Torres de energía, Antenas, puentes, entre otros.

16.1.2 Notificaciones a la GIIRA.

La unidad administrativa Especial de Servicios Públicos en su rol como Explotador, a través del funcionario que designe, debe reportar al Grupo de Investigación de Incidentes y Accidentes de Aviación – GRIIA cualquier accidente o incidente que presente las siguientes condiciones:

- Este involucrada una aeronave no tripulada
- Cualquier elemento de la infraestructura aeronáutica.

16.2 Información inicial del evento.

El operador o la persona involucrada en el evento es quien deberá entregar la información de lo ocurrido. Si es posible, esta deberá ser recabada en el mismo lugar de los hechos y con evidencias de ser posible.

La información que deberá suministrar debe contener los siguientes aspectos relacionados al evento:

1. Ubicación donde ocurrió el evento.
2. Fecha y hora del evento.
3. Equipo involucrado.
4. Tipo de evento: Accidente o incidente.
5. Involucrados en el evento.
6. Detalles de lo ocurrido.
7. Acciones inmediatas que se tomaron.
8. Evidencias.

Esta información deberá ser presentada al personal de Seguridad y Salud Ocupacional en el formato Informe de Investigación de Incidentes y Accidentes de Trabajo, FM-023 dependencia de Talento Humano, en su última versión vigente o el que haga sus veces, en el menor tiempo posible.

16.3 Metodología para la investigación

El propósito de la investigación es conocer todas las circunstancias o situaciones de riesgo que han pasado desapercibidas y permitieron la materialización del riesgo con el fin de identificar las causas reales y establecer las acciones de control necesarias para prevenir en un futuro.

La investigación deberá realizarse lo más pronto posible a la ocurrencia del evento. Si el evento amerita investigación de la ARL, podrá documentarse con esta y en caso contrario se realizará al interior de la entidad, conformando un grupo evaluador donde

se encuentre el Jefe de la Oficina TIC y cualquier otro funcionario que se considere pertinente para esta acción.

16.3.1 Recolección de información

En esta etapa se busca recopilar toda la información posible antes, durante y después de ocurrido un evento, considerando todos los factores que intervinieron de manera directa o indirecta y posibilitaron la materialización del riesgo.

Se deben considerar los siguientes detalles.

1. Evitar buscar culpables o responsabilidades, se deben buscar causas.
2. Aceptar solo hechos probados.
3. Obtener declaraciones o información de forma individual para evitar influencias.
4. Siempre que sea posible, reconstruir el evento en el lugar de los hechos.
5. Tener presente los aspectos que hayan podido influir en el evento como factores ambientales, materiales, organizativos, individuales, entre otros.

16.3.2 Integración de la información recolectada

En esta etapa se busca responder a la pregunta ¿Qué sucedió?, para esto se debe juntar toda la información obtenida en la etapa anterior para llegar a comprender la secuencia del evento.

16.3.3 Determinar Causas

Se deben analizar los hechos, con el fin de encontrar las causas probables del evento, respondiendo a la pregunta ¿Por qué sucedió?

Las causas deben ser hechos que realmente existieron y no que se presumen que podían existir. Se deben aceptar las causas de hechos demostrados, nunca suposiciones.

Un evento suele explicarse por más de una causa por lo que se debe examinar exhaustivamente todas aquellas que concatenaron entre sí.

16.3.4 Selección de Causas principales

Luego de obtenerse todas las causas, del punto anterior, se deben seleccionar las principales o aquellas que tuvieron un impacto significativo en el evento y ordenarlas en prioridad, para elaborar propuestas o controles que eviten se repita el evento en futuras operaciones.

Las causas principales son aquellas cuya eliminación individual evita la repetición del evento y sus consecuencias, además se debe poder actuar sobre ellas.

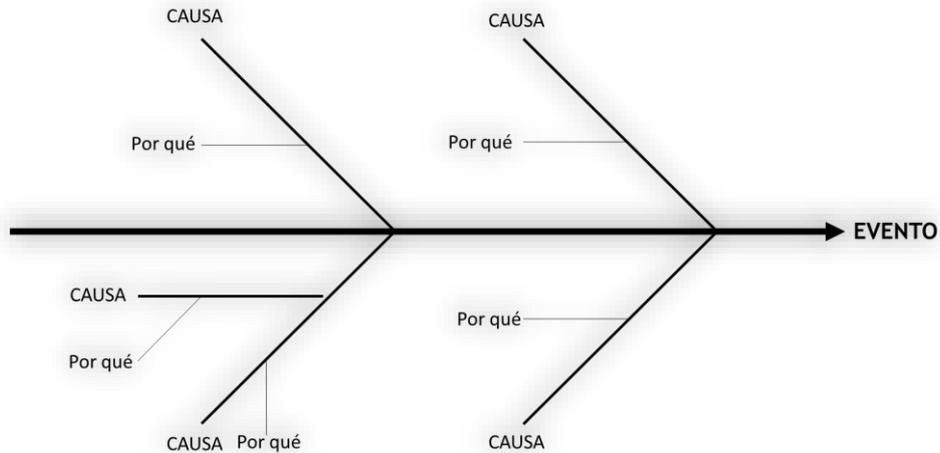
16.3.5 Propuesta de acciones o controles correctores

La última etapa es la elaboración de acciones correctivas, actuando con prioridad sobre las causas principales teniendo presente la eficacia y eficiencia preventiva.

16.4 Método de análisis de causas

Si bien es cierto que no hay un solo método o herramienta única para la identificación y análisis de causas, se recomienda usar el diagrama de causa-efecto o diagrama de espina de pescado para identificar las causas principales y reales de un evento, debido a que es una herramienta pragmática para la construcción de un sistema de intervenciones para la mejora u obtención de acciones correctoras basada en la relación de las causas identificadas.

Ilustración 4. Diagrama causa-efecto o Espina de Pescado



Fuente: Elaboración propia

Para usar la herramienta de diagrama causa-efecto se debe seguir los siguientes pasos.

1. Identificar el evento que se quiere controlar o corregir, siendo específico y concreto.
2. Escribir el evento o problema en la parte derecha, donde se ubica la flecha como se observa en la ilustración 5.
3. Dibujar las líneas o marcas de las espinas principales, teniendo en cuenta los factores o aspectos más comunes como los descritos en el numeral 16.3.1, sin limitarse a ellos.
4. Determinar las causas e identificar las principales y ubicarlas en las espinas o ramas del diagrama.
5. En cada causa escribir el ¿por qué esta causa ocurre? o razón de esta.
6. Identificar las causas fundamentales o aquellas que actuando sobre estas mismas eviten la repetición del evento.
7. Definir un plan de acción enfocándose en eliminar las causas fundamentales, principalmente.

El evaluador o grupo evaluador podrá usar otra metodología válida que garantice el logro de los objetivos, como el “método del árbol de causas”, “Cinco porqués”, “diagrama de Pareto”, “Diagrama de afinidad”, entre otros.

17. GESTIÓN DOCUMENTAL

El siguiente es el listado de los documentos y registros requeridos por el manual.

Reglamentario

1. Certificado de Operación expedido por la Aeronáutica Civil - UAEAC.
2. Permisos especiales expedido por la UAEAC, cuando aplique.
3. Permisos de terceros, cuando aplique.
4. Pólizas de seguro.
5. Bitácora o registro de vuelo

Procedimientos

1. Manual del fabricante de la aeronave.
2. Inspecciones Pre-Post Operacional.
3. Identificación y Análisis de riesgo.
4. Procedimientos de emergencia incluidos en este manual.
5. Formato de reporte de Accidentes o Incidentes, cuando aplique.
6. Reportes o informes de Mantenimiento preventivo realizado a las aeronaves.
7. Cronogramas de mantenimiento preventivo.

De acuerdo a los lineamientos del Programa de Gestión Documental de la UAESP, la documentación estará bajo custodia de la Oficina TIC mientras dure su trámite administrativo.

La documentación será enviada a Gestión Documental una vez haya finalizado el tiempo de retención en Archivo de Gestión, de acuerdo a las tablas de retención documental y que se encuentran publicadas en la página web de la UAESP, para realizar las transferencias primarias que correspondan.

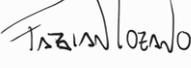
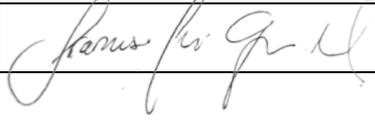
Las transferencias y disposición final se registrarán por los lineamientos dispuestos en el Plan de Gestión Documental y las tablas de retención documental TRD.

17.1 Backup del material multimedia

Cada dependencia o área, que solicitó, el servicio de operación de UAS-Dron será la responsable de guardar, almacenar y realizar las transferencias del material multimedia, de acuerdo con las tablas de retención documental del proceso correspondiente.

18. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción de la modificación
1	25/03/2020	Creación del documento por requerimiento del RAC 91.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaboró	Juan Sebastián Perdomo Méndez	Profesional Universitario Oficina de las Tecnologías, Información y las Comunicaciones	
	Fabian Andres Lozano Aguilar	Contratista - Oficina de las Tecnologías, Información y las Comunicaciones	
	Gisela Aminta Arias Salazar	Contratista - Oficina de las Tecnologías, Información y las Comunicaciones	
	Ruben Esteban Buitrago Daza	Contratista - Oficina de las Tecnologías, Información y las Comunicaciones	
Revisó	César Mauricio Beltrán López	Jefe Oficina de la Información y las Comunicaciones	
	Jairo Vargas	Profesional en Seguridad y Salud Subdirección administrativa y Financiera – Talento Humano	
	Luz Mary Palacios Castillo	Profesional Universitario - Oficina Asesora de Planeación	
	Maria Eva Santos Murillo	Profesional Oficina Asesora de Planeación	
Aprobó	Francisco José Ayala Sanmiguel	Jefe Oficina Asesora de Planeación	

ANEXOS

Anexo A. Inspección pre – post operacional

Antes de realizar cualquier operación se debe inspeccionar el UAS con el fin de garantizar una operación exitosa, segura y que se cumplan los requisitos de vuelo planeados y autorizados.

Se deberá llenar en el formato ilustrado en su última versión o el que haga sus veces.



INSPECCIÓN PRE-POST OPERACIONAL UAS

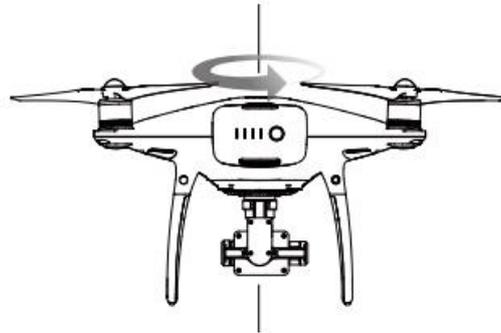
Serial o Código Único de identificación Marca Modelo Descripción de la actividad a realizar: Nombre de quien inspecciona:																																																													
VERIFICACIÓN VISUAL	Marque con una X la casilla que corresponda <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CHEQUEO PRE OPERACIONAL</th> <th colspan="3">CHEQUEO POST OPERACIONAL</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Fecha de inspección:</th> <th colspan="3">Fecha de inspección:</th> </tr> <tr> <th>BUENO</th> <th>MALO</th> <th>NO APLICA</th> <th>BUENO</th> <th>MALO</th> <th>NO APLICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	CHEQUEO PRE OPERACIONAL			CHEQUEO POST OPERACIONAL			Fecha de inspección:			Fecha de inspección:			BUENO	MALO	NO APLICA	BUENO	MALO	NO APLICA																																										
CHEQUEO PRE OPERACIONAL			CHEQUEO POST OPERACIONAL																																																										
Fecha de inspección:			Fecha de inspección:																																																										
BUENO	MALO	NO APLICA	BUENO	MALO	NO APLICA																																																								
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO	Marque con una X la casilla que corresponda <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>NO APLICA</th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>NO APLICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	SI	NO	NO APLICA	SI	NO	NO APLICA																																																						
SI	NO	NO APLICA	SI	NO	NO APLICA																																																								
OPERACIONES ESPECIALES Describa el tipo de operación especial a llevar a cabo y analice si requiere alguna autorización adicional:																																																													
DOCUMENTACIÓN REQUERIDA	Marque con una X la casilla que corresponda <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>NO APLICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	SI	NO	NO APLICA																																																									
SI	NO	NO APLICA																																																											
OBSERVACIONES																																																													

Anexo B. Calibraciones

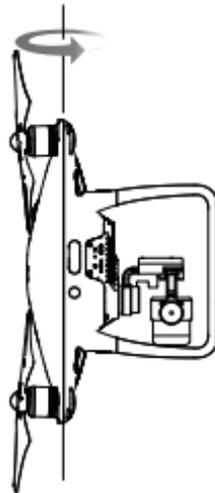
CALIBRACIÓN BRÚJULA

Cuando el sistema de notificaciones del UAS o transcurrido 10 km en vuelo solicite la calibración de la brújula, siga los siguientes pasos.

1. En la aplicación o monitor de la aeronave seleccione la opción calibrar.
2. Sostenga la aeronave en posición Horizontal y gírela 360 grados. Los indicadores de estado de la aeronave mostrarán luz verde fija.



3. Mantenga la aeronave en posición vertical con el morro apuntado hacia abajo y gire 360 grados alrededor del eje central, como lo muestra la siguiente ilustración.



4. Si los indicadores de estado de la aeronave parpadean en rojo, repita el procedimiento desde el paso 1.

CALIBRACIÓN DEL IMU

El IMU es la unidad de medición inercial o el módulo que incluye los sensores como el barómetro, giroscopio y acelerómetro, ayudando a la aeronave a mantenerse en el aire.

Si nota que la cámara no está a nivel después de montar el Gimbal, o si la aplicación muestra un mensaje de advertencia, calibre el IMU realizando los siguientes pasos.

1. Coloque la aeronave en una superficie plana y a nivel.

2. Asegure que la batería está a más del 50%.
3. No mueva la aeronave durante la calibración.
4. Apague la aeronave, remueva la batería y deje enfriar el sistema al menos 30 minutos antes de continuar con la calibración.
5. Conecte el control remoto y el dispositivo móvil.
6. Encienda el control remoto.
7. Conecte la batería y encienda la aeronave.
8. Abra la aplicación DJI GO en el dispositivo móvil.
9. Abra la cámara.
10. En la sección de “Configuración / opciones avanzadas” Seleccione la opción “Sensores”
11. Elija la opción “Chequear IMU” y verifique si hay algún error.
12. Elija la opción “Calibrar IMU”.
13. Espere hasta que la aplicación indique que ha finalizado la calibración.

Si la calibración falla, repita el procedimiento.

Si continúa fallando, envíe la aeronave a servicio técnico.

CALIBRACIÓN DEL GIMBAL

Si el Gimbal no está a nivel, después de calibrar e IMU, calibre automáticamente el Gimbal realizando los siguientes pasos.

1. Coloque la aeronave en una superficie plana y a nivel.
2. Asegure que la batería está a más del 50%.
3. No mueva la aeronave durante la calibración.
4. Conecte el control remoto y el dispositivo móvil.
5. Encienda el control remoto y la aeronave.
6. Abra la aplicación DJI GO en el dispositivo móvil.
7. Abra la cámara
8. Seleccione la opción “GIMBAL”
9. En el menú “GIMBAL”, elija la opción “Calibración automática Gimbal”
10. En la ventana de confirmación presione “OK” para iniciar la calibración

Espere hasta que la aplicación confirme que la calibración automática ha sido completada.

Si el Gimbal aún no está a nivel, envíe a servicio técnico.

CALIBRACIÓN DEL CONTROL REMOTO

Si el control remoto presenta fallas para controlar la aeronave con precisión, o si el led indicador enciende en rojo después de emparejarse con la aeronave y la alarma es continua, siga los siguientes pasos.

1. Coloque la aeronave en una superficie plana y a nivel.
2. Asegure que la batería está a más del 50%.
3. No mueva la aeronave durante la calibración.
4. Conecte el control remoto y el dispositivo móvil.
5. Encienda el control remoto y la aeronave.

6. Abra la aplicación DJI GO en el dispositivo móvil.
7. Abra la cámara
8. Seleccione la opción “Control Remoto”
9. En el menú “Control Remoto”, elija la opción “Calibración RC” o “Calibración”
10. Mueva los mandos o palancas de acuerdo a las instrucciones mostradas en la aplicación.
11. Repita le paso anterior varias veces y asegúrese que los controles no vayan a los límites máximos y mínimos.
12. Gire el dial de acuerdo a las instrucciones mostradas en la aplicación.
13. Repita le paso anterior varias veces.
14. Presione “Finalizar” para terminar la calibración.

Si la calibración falla, repita el procedimiento.

Si continúa fallando, envíe la aeronave a servicio técnico.

Apéndice 1. Ficha Técnica RPA DJI

Especificaciones	
Aeronave	
Peso (batería y hélices incluidas)	1388 g
Tamaño diagonal (sin incluir hélices)	350 mm
Velocidad de ascenso máx.	Modo Sport: 6 m/s (19,7 pies/s); Modo GPS: 5 m/s (16,4 pies/s)
Velocidad de descenso máx.	Modo Sport: 4 m/s (13,1 pies/s); Modo GPS: 3 m/s (9,8 pies/s)
Velocidad máxima	72 km/h (45 mph) (modo S); 58 km/h (36 mph) (modo A); 50 km/h (31 mph) (modo P)
Ángulo de inclinación máximo	42° (modo Sport); 35° (modo Attitude); 25° (modo GPS)
Velocidad angular máxima	250°/s (modo Sport); 150°/s (modo Attitude)
Altitud de vuelo máx. por encima del nivel del mar	6000 m (19 685 pies)
Resistencia máx. al viento	10 m/s (32,8 pies/s)
Tiempo de vuelo máx.	30 minutos aprox.
Intervalo de temperaturas de funcionamiento	de 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)
Sistemas de posicionamiento por satélite	GPS/GLONASS
Precisión de vuelo estacionario	Vertical: ±0,1 m (con Posicionamiento visual); ±0,5 m (con posicionamiento por GPS) Horizontal: ±0,3 m (con posicionamiento visual); ±1,5 m (con posicionamiento por GPS)
Estabilizador	
Estabilización	3 ejes (cabeceo, alabeo, guiñada)
Intervalo controlable	Inclinación: - 90° a + 30°
Velocidad angular máxima controlable	Inclinación: 90°/s
Precisión de control angular	±0,02°
Sistema de visión	
Intervalo de velocidad	≤50 km/h (31 mph) a 2 m (6,6 pies) sobre el suelo
Intervalo de altitud	de 0 a 10 m (de 0 a 33 pies)
Intervalo de funcionamiento	de 0 a 10 m (de 0 a 33 pies)
Rango de detección de obstáculos	de 0,7 a 30 m (de 2 a 98 pies)
Campo de visión (FOV)	Frontal/Trasero: 60° (horizontal), ±27° (vertical) Inferior: 70° (de frente y hacia atrás), 50° (a izquierda y derecha)
Frecuencia de medición	Frontal/Trasero: 10 Hz Inferior: 20 Hz
Entorno de funcionamiento	Superficie con patrón claro e iluminación adecuada (lux > 15)
Sistema de detección por infrarrojos	
Rango de detección de obstáculos	0,2 - 7 m (0,6 - 23 pies)
Campo de visión (FOV)	70°(horizontal), ±10°(vertical)
Frecuencia de medición	10 Hz
Entorno de funcionamiento	Superficies con materiales de reflexión difusa y reflectividad > 8 % (como muros, árboles, personas, etc.)

Cámara	
Sensor	CMOS de 1"; píxeles efectivos: 20 M
Objetivo	FOV (campo de visión) 84°, 8,8 mm (equivalente a formato de 35 mm: 24 mm), f/2.8 - f/11, enfoque automático a 1 m - ∞
Intervalo de ISO	Vídeo: 100 - 3200 (Auto); 100 - 6400 (Manual) Foto: 100 - 3200 (Auto); 100 - 12800 (Manual)
Obturador mecánico	8 - 1/2000 s
Obturador electrónico	8 - 1/8000 s
Tamaño de imagen	Relación de aspecto 3:2: 5472×3648 Relación de aspecto 4:3: 4864×3648 Relación de aspecto 16:9: 5472×3078
Tamaño de imagen PIV	4096×2160 (4096×2160 24/25/30/48/50p) 3840×2160 (3840×2160 24/25/30/48/50/60p) 2720×1530 (2720×1530 24/25/30/48/50/60p) 1920×1080 (1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p) 1280×720 (1280×720 24/25/30/48/50/60/120p)
Modos de fotografía	Un disparo Disparo en ráfagas: 3/5/7/10/14 fotogramas Horquilla de exposición automática (AEB): 3/5 fotogramas en horquilla de exposición a 0.7EV Bias Intervalo: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s
Modos de grabación de vídeo	H.265 <ul style="list-style-type: none"> • C4K: 4096×2160 24/25/30p a 100 Mbps • 4K: 3840×2160 24/25/30p a 100 Mbps • 2,7K: 2720×1530 24/25/30p a 65 Mbps 2720×1530 48/50/60p a 80 Mbps • FHD: 1920×1080 24/25/30p a 50 Mbps 1920×1080 48/50/60p a 65 Mbps 1920×1080 120p a 100 Mbps • HD: 1280×720 24/25/30p a 25 Mbps 1280×720 48/50/60p a 35 Mbps 1280×720 120p a 60 Mbps H.264 <ul style="list-style-type: none"> • C4K: 4096×2160 24/25/30/48/50/60p a 100 Mbps • 4K: 3840×2160 24/25/30/48/50/60p a 100 Mbps • 2,7K: 2720×1530 24/25/30p a 80 Mbps 2720×1530 48/50/60p a 100 Mbps • FHD: 1920×1080 24/25/30p a 60 Mbps 1920×1080 48/50/60p a 80 Mbps 1920×1080 120p a 100 Mbps • HD: 1280×720 24/25/30p a 30 Mbps 1280×720 48/50/60p a 45 Mbps 1280×720 120p a 60 Mbps
Tasa de bits de vídeo máx.	100 Mbps
Sistemas de archivo admitidos	FAT32 (≤ 32 GB); exFAT (> 32 GB)
Fotografía	JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG
Vídeo	MP4/MOV (AVC/H.264; HEVC/H.265)
Tarjetas SD admitidas	MicroSD, Capacidad máxima: 128 GB. Velocidad de escritura ≥15 MB/s; se necesita clasificación clase 10 o UHS-1
Intervalo de temperatura de funcionamiento	de 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)

Control remoto	
Frecuencia de funcionamiento	2,400 - 2,483 GHz y 5,725 - 5,825 GHz
Distancia de transmisión máx.	2,400 - 2,483 GHz (sin obstáculos, libre de interferencias) FCC: 7 km (4,3 mi); CE: 3,5 km (2,2 mi); SRRC: 4 km (2,5 mi)
	5,725 - 5,825 GHz (sin obstáculos, libre de interferencias) FCC: 7 km (4,3 mi); CE: 2 km (1,2 mi); SRRC: 5 km (3,1 mi)
Temperatura de funcionamiento	de 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)
Batería	6000 mAh LiPo 2S
Potencia de transmisión (EIRP)	2,400 - 2,483 GHz: FCC: 26 dBm; CE: 17 dBm; SRRC: 20 dBm
	5,725 - 5,825 GHz: FCC: 28 dBm; CE: 14 dBm; SRRC: 20 dBm
Corriente de funcionamiento	1,2 A a 7,4 V
Puerto de salida de vídeo	GL300E: HDMI
	GL300F: USB
Soporte para dispositivo móvil	GL300E: Dispositivo de visualización integrado (pantalla de 5,5 pulgadas, 1920x1080, 1000 cd/m ² , sistema Android, 4G RAM+16G ROM)
	GL300F: Tabletas y teléfonos inteligentes
Cargador*	
Voltaje	17,5 V
Potencia nominal	100 W
Batería de Vuelo Inteligente (PH4-5870mAh-15.2V)*	
Capacidad	5870 mAh
Voltaje	15,2 V
Tipo de batería	LiPo 4S
Energía	89,2 Wh
Peso neto	468 g
Temperatura de carga	De 5 a 40 °C (de 41 a 104 °F)
Potencia de carga máx.	100 W

* Las Baterías de Vuelo Inteligente y los cargadores de la serie Phantom 4 pueden utilizarse indistintamente.

Apéndice 2. Certificado de Autorización expedido por la UAEAC



5101.401 - 2019017557
Bogotá, 07 de mayo de 2019

Doctora:
BEATRIZ ELENA CARDENAS CASAS
Representa legal
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS
Avenida Caracas N° 53 – 80
Bogotá, D.C.

Asunto: **CERTIFICACION**

Saludo cordial, en atención a la comunicación menciona en el asunto, de manera atenta me permito informar que su Entidad UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS, identificada con el número de NIT 900126860 - 4, fue incluida en la base de datos de RPAS de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, Justo con los siguientes operadores y equipo RPA.

PROPOSITO DE LA OPERACION:
TELEDETECCION, FOTOGRAFIA, TELEVISION Y VIDEO

OPERADOR 01:
EDWARD ALEXANDER MORALES ROSAS
C.C No 80.173.518 de Bogotá

OPERADOR 02:
FABIAN ANDRES LOZANO AGUILAR
C.C No 1°015.995.682 de Bogotá

OPERADOR 03:
LUIS FERNANDO OJEDA GOMEZ
C.C No 79.575.754 de Bogotá

RPA 01:
MARCA: DJI
MODELO: PHANTOM 4 PRO
N/S: 0AXC4C0A31637

RPA 02:
MARCA: DJI
MODELO: PHANTOM 4 PRO
N/S: 0AXCE340A30026

Adicionalmente, se aclara que para cada operación que pretenda exceder o desviar las limitaciones del numeral 7.3 de la Circular Reglamentaria 002, deberá obtener una autorización expresa de la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea (DSNA) de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

Atentamente,

Capitán CARLOS ALBERTO COTE GOMEZ
Coordinador Grupo Inspección de Operaciones
Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil

Proyectó: OSWALDO CIFUENTES CALDERON
Ruta electrónica: \\bog7\ADN\Externo\2019017557

CONTESTAR A ESTA DIRECCION:

Clave: GDIR-3.0-12-08
Versión: 01
Fecha: 20/09/2011
Página: 1 de 1