

REPÚBLICA DE COLOMBIA
AUTORIDAD AERONÁUTICA AVIACIÓN DE ESTADO
FUERZA AÉREA COLOMBIANA



RACAE 94
REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN PARA
SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS Y
SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE
PILOTADAS



Enmienda 01
Resolución No. 001 del 07 de diciembre de 2022
Diario Oficial No. 52.249 del día 15 de diciembre de 2022

RACAE 94

REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN PARA SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS Y SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS

El presente RACAE 94, fue adoptado mediante Resolución No. 001 del 07 de diciembre de 2022. Publicado en el Diario Oficial de la Imprenta Nacional de Colombia No. 52.249 del 15 de diciembre de 2022 y se incorpora al Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado – RACAE.

El RACAE 91 “Reglas de vuelo y operación” fue adoptado mediante Resolución No. 001 del 30 de julio de 2020, publicado en el Diario Oficial de la Imprenta Nacional de Colombia No. 51.461 del 08 de octubre de 2020, reemplazando los Capítulos: 14 “Responsabilidades Operacionales Aeronáuticas”; Capítulo 15 “Requerimientos previos al vuelo”; Capítulo 16 “Planes de vuelo y registro de ocupantes”; Capítulo 17 “ Autorización, aprobación y normas para el vuelo de aeronaves de Estado”; Capítulo 18 “Reglas generales de vuelo”; Capítulo 19 “Normas generales para la operación en reglas de vuelo visual (VFR) y reglas de vuelo por instrumentos (IFR)”; numeral 21.1 “Para tripulaciones de vuelo” del Capítulo 21 “Limitaciones de tiempo de vuelo y descanso del personal aeronáutico”; Capítulo 22 “Normas generales de seguridad en la operación”; de la Quinta Sección: “Operaciones Aéreas”, del Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado” (RACAE) FAC 3-17-0 Primera Edición (Público) y se incorporó al Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado – RACAE.

DETALLE DE ENMIENDAS DEL RACAE 94

Enmienda Número	Origen	Tema	Adoptada/Surte efecto
Edición Original	Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado” (RACAE) FAC 3-17-0 Primera Edición (Público).	Capítulos: 14 “Responsabilidades Operacionales Aeronáuticas”; Capítulo 15 “Requerimientos previos al vuelo”; Capítulo 16 “Planes de vuelo y registro de ocupantes”; Capítulo 17 “ Autorización, aprobación y normas para el vuelo de aeronaves de Estado”; Capítulo 18 “Reglas generales de vuelo”; Capítulo 19 “Normas generales para la operación en reglas de vuelo visual (VFR) y reglas de vuelo por instrumentos (IFR)”; numeral 21.1 “Para tripulaciones	Adopción Disposición No. 018 del 28 de mayo de 2018. Surte Efecto 28/05/2018

		de vuelo” del Capítulo 21 “Limitaciones de tiempo de vuelo y descanso del personal aeronáutico”; Capítulo 22 “Normas generales de seguridad en la operación”; de la Quinta Sección: “Operaciones Aéreas”.	
1 Enmienda Original	Necesidad Aviación de Estado. Armonización con RAC 91 “Reglas Generales de Vuelo y Operación” y LAR 91 “Reglas de Vuelo y Operación General”.	RACAE 91 Deroga Capítulos: 14 “Responsabilidades Operacionales Aeronáuticas”; Capítulo 15 “Requerimientos previos al vuelo”; Capítulo 16 “Planes de vuelo y registro de ocupantes”; Capítulo 17 “Autorización, aprobación y normas para el vuelo de aeronaves de Estado”; Capítulo 18 “Reglas generales de vuelo”; Capítulo 19 “Normas generales para la operación en reglas de vuelo visual (VFR) y reglas de vuelo por instrumentos (IFR)”; numeral 21.1 “Para tripulaciones de vuelo” del Capítulo 21 “Limitaciones de tiempo de vuelo y descanso del personal aeronáutico”; Capítulo 22 “Normas generales de seguridad en la operación”; de la Quinta Sección: “Operaciones Aéreas” del Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado” (RACAE) FAC 3-17-0 Primera Edición (Público).	Adopción Resolución No. 001 del 30 de julio de 2020, artículo 2 publicado en el Diario Oficial No. 51.461 del 08/10/2020 Surte Efecto 08/10/2020
2	Necesidad Aviación de Estado. Armonización OACI Documento 10019 AN/507 “Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), OACI Circular 328 AN/190, Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS) y RAC 91 “Reglas Generales de Vuelo y Operación” Apéndice 13.	RACAE 94 Deroga numeral 1.2. Otras Disposiciones, Capítulo 1 Normas y disposiciones generales - Primera parte Normas generales y principios rectores. Numeral 11.4 Operadores de sistemas aéreos remotamente tripulados, Capítulo 11 Generalidades, numeral 12.4 Instrucción y entrenamiento para el personal de operadores de aeronaves remotamente tripuladas (ART), Capítulo 12 Formación y Capacitación - Cuarta parte Personal Aeronáutico. Capítulo 20 “Operación de sistemas aeronaves remotamente tripuladas (SIART)” - Quinta Parte	Adopción Resolución No. 001 del 07 de diciembre de 2022 Publicada en el Diario Oficial No. 52.249 del 15 de diciembre de 2022. Surte Efecto 15/marzo/2023

		Operaciones Aéreas, y algunas definiciones y abreviaturas del Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado” (RACAE) FAC 3-17-0 Primera Edición (Público). Sección 91.427 Sistemas de aeronaves remotamente tripuladas UAS – RPAS Capítulo C Operaciones de Vuelos Especiales Sección 1 Aeronaves y algunas definiciones y abreviaturas del RACAE 91 “Reglas de Vuelo y Operación”.	
--	--	---	--

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

TABLA DE CONTENIDO

RACAE 94	2
REGLAS DE VUELO Y OPERACIÓN PARA SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS Y SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS	2
PREÁMBULO	9
PARTE 1.....	11
SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS- UAS CLASE IA-IB Y SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS- RPAS CLASE IC-ID	11
CAPÍTULO A	11
GENERALIDADES	11
94.001 Definiciones y Acrónimos.....	11
94.005 Aplicación y Alcance	25
94.010 Inspección y acreditación de cumplimiento	25
94.015 Clasificación de los UAS/RPAS de la AE	26
94.020 Seguridad Física de Unidades Militares y/o Policiales con UAS	27
94.025 Registro y matrícula	27
94.030 Política cero-tolerancia uso de sustancias psicoactivas	28
CAPÍTULO B	29
REGLAS GENERALES DE VUELO	29
94.101 [Reservado]	29
94.105 Aplicación	29
94.110 Cumplimiento de las reglas de vuelo.....	29
94.115 Comando y control.....	29
94.120 Vuelos nocturnos	30
94.125 Responsabilidades del Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS	31
94.130 Responsabilidad del personal con funciones complementarias al vuelo UAS/RPAS	32
94.135 Incapacitación del Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS.....	32
94.145 Zonas prohibidas, zonas restringidas y vuelos en zona de frontera	33
94.150 Propiedad privada.....	33
94.155 Funciones de automatización	34
94.160 Operación segura	34
94.165 Mínimos de visibilidad y distancia de nubes.....	34

CAPÍTULO C	35
OPERACIONES DE VUELO UAS/RPA.....	35
94.201 Disposiciones generales para la Operación de Vuelo UAS/RPA.....	35
94.205 Pólizas de seguro UAS/RPAS.....	36
94.210 Operación de RPAS Clase IC y ID.....	36
94.215 Transporte de cargas logísticas y lanzamiento de objetos con UAS/RPA....	36
94.220 Derecho de paso en operación de UAS/RPA.....	37
94.225 Restricciones de vuelo de UAS/RPA en las proximidades donde se encuentran el Presidente de la República y/u otras autoridades nacionales o extranjeras	37
94.230 Políticas relacionadas al cálculo de combustible y/o carga de energía requerida para el vuelo de UAS/RPA.....	37
94.235 Operación de UAS/RPA en ambientes urbanos	38
94.240 Operación de UAS/RPA sobre el mar	39
94.245 Operación de nanodrones.....	39
94.250 Operación de UAS/RPA en enjambre	39
94.255 Operaciones de RPAS con personal a bordo.....	39
CAPÍTULO D	40
GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO PARA UAS/RPA.....	40
94.301 Disposiciones generales de la gestión del espacio aéreo para UAS/RPA.....	40
94.305 Trámite del Plan de Vuelo para UAS/RPA	40
94.310 Operación de UAS/RPAS en áreas de control de aeródromos civiles	41
94.315 Operación de UAS/RPA en espacios aéreos segregados.....	41
94.320 Reserva de Espacios Aéreos No Segregados	41
CAPÍTULO E	43
CONTROL Y REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD.....	43
94.401 Aplicación para el control y requisitos de aeronavegabilidad en UAS/RPA	43
94.405 Generalidades para control y requisitos de aeronavegabilidad en UAS/RPA.	43
94.406 Condiciones técnicas para UAS/RPA.....	43
94.407 Requisitos de mantenimiento para UAS/RPA	44
94.410 Responsabilidades de aeronavegabilidad para UAS/RPA	44
CAPÍTULO F.....	47
SELECCIÓN, INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL TRIPULANTE UAS/RPA.....	47
94.501 Composición tripulación de UAS/RPA	47

94.505 Selección del personal de Operadores UAS y Pilotos Remotos RPAS	47
94.510 Aptitud psicofísica para personal de UAS/RPA	49
94.515 Entrenamiento, supervisión y experiencia operacional personal tripulante UAS/RPAS	49
94.520 Certificado de Habilidad del personal tripulante UAS/RPAS	50
94.525 Personal técnico en mantenimiento UAS/RPAS	50
94.530 Controles recurrentes y recobros de autonomía	51
CAPITULO G	52
MODO DE EMPLEO UAS/RPAS PARA EAE.....	52
94.601 Modo empleo UAS/RPAS para los EAE.....	52
94.605 Manual de Operación del UAS/RPAS (AOM).....	52
94.610 Manual de Instrucción y Procedimientos (MIP) o Programa de Instrucción y Entrenamiento (PIE)	52
94.615 Manual de Tareas	53
94.620 Manual de Técnicas, Tácticas y Procedimientos.....	53
94.625 Libro de Vuelo.....	53
CAPITULO H	55
SEGURIDAD OPERACIONAL	55
94.701 Disposiciones generales	55
94.705 Gestión del riesgo	55
94.710 Gestión de emergencias y contingencias.....	56
94.715 Políticas sobre tiempos de descanso y manejo de la fatiga	56
CAPÍTULO I.....	58
OPERACIONES DE UAS/RPAS EXTRANJERAS EN EL TERRITORIO NACIONAL Y DE UAS/RPAS DE AE NACIONALES EN EL EXTERIOR	58
94.801 Generalidades para la operación de RPAS extranjeras en el territorio nacional y de UAS/RPAS de AE nacionales en el exterior	58
94.805 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos de UAS/RPAS de AE nacionales en Estados extranjeros	58
94.810 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos por parte de un explotador de UAS/RPAS de AE extranjero en territorio colombiano.....	59
94.815 Operaciones de RPAS de AE nacionales en el exterior	59
CAPÍTULO J.....	60
EMPLEO DE SISTEMAS CONTRA UAS (C-UAS).....	60

94.901 Generalidades	60
94.905 Procedimiento para la implementación y empleo de C-UAS en aeródromos de la Aviación de Estado	60
94.910 Procedimiento de actuación ante una amenaza UAS identificada.....	61
PARTE 2.....	66
RPAS CLASE II (A-B)	66
PARTE 3.....	67
RPAS CLASE III (A-B-C).....	67
ADJUNTO A	69
CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS O PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA UAS/RPAS DE LA AE.....	69
ADJUNTO B	78
FICHA TÉCNICA SISTEMAS C-UAS PARA UNIDADES MILITARES Y/O POLICIALES	78

PREÁMBULO

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), mediante la Circular 328 AN/190 *Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)* (2011) y el documento 10019 AN/57 *Manual sobre Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS)* (2015), advierte que este tipo de Sistemas “son un nuevo componente del sistema aeronáutico, que la OACI, los Estados y la industria aeroespacial se proponen comprender, definir y, en última instancia, integrar”.

Cambiar el paradigma de que el piloto necesariamente debe estar al interior de la aeronave para que la dirija, representa para las partes del ecosistema aeronáutico una serie de retos técnicos y operacionales cuya magnitud hace indispensable la aplicación de estrategias que permitan la mitigación efectiva de riesgos para la Seguridad Operacional. Consecuentemente y en consideración al vertiginoso avance tecnológico de la aviación remota, se hace necesario contar con un marco normativo que disponga los estándares y requisitos mínimos que deberán alcanzarse para la explotación segura de los UAS/RPAS de la Aviación de Estado.

Por lo anterior, de manera general, este Reglamento establece que toda aeronave de la AE que se prevea volar sin piloto a bordo, se clasifica como no tripulada y se denomina **UA** (*Unmanned Aircraft, por sus siglas en inglés*). Así mismo, el conjunto de elementos configurables requeridos para la operación de la **UA** (incluyendo la aeronave) se define como Sistema(s) Aéreo(s) no Tripulado(s), **UAS** (*Unmanned Aerial System, por sus siglas en inglés*). Los UAS se clasifican en: Aeronaves Modelo, Aeronaves Autónomas y Aeronaves Pilotadas a Distancia, como se muestra en la siguiente imagen:

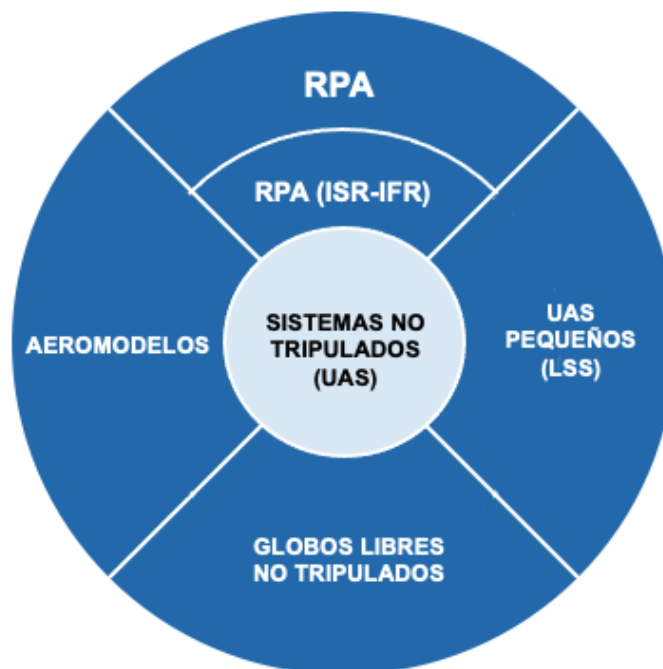


Figura 1. Sistemas No Tripulados (UAS)

Fuente: Construcción AAAES basado en ICAO Safety Bulletin 2020/1 <https://www.icao.int/safety/UA/Documents/ICAO%20UA%20Bulletin%202020%201a.pdf>

Así mismo, se define que una **RPA** (*Remotely Piloted Aircraft, por sus siglas en inglés*) es una aeronave pilotada por un piloto remoto, titular de una Certificación de Habilidad emitida por el Ente de Aviación de Estado (EAE) respectivo, que le permite operarla de forma segura. El conjunto de elementos configurables requeridos para la operación de la RPA (incluyendo la aeronave) se define como Sistema(s) de Aeronaves(s) Pilotada(s) a Distancia, **RPAS** (*Remotely Piloted Aircraft System, por sus siglas en inglés*).

El término **UAV** (*Unmanned Aerial Vehicle, por sus siglas en inglés*) se refiere únicamente a la porción aérea del Sistema, por lo cual no se emplearán en el presente Reglamento los términos DRONE, VANT, SIART, ART, DRON y cualquier otro empleado para la denominación de este tipo de sistemas y no serán aplicables a la AE.

Los UAS/RPAS están compuestos por una serie de subsistemas entre los que se incluyen una o varias aeronaves, sus cargas útiles, las estaciones de control en tierra (**GCS**- *Ground Control Station, por sus siglas en inglés*) y de mando avanzado, sistemas de lanzamiento y recuperación de aeronaves, además de sistemas de soporte, comunicación y enlace, transporte y el componente humano indispensables para su operación.

Si bien, para los UAS/RPAS no existe una clasificación universalmente aceptada, este Reglamento toma como referencia la taxonomía establecida por la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) para clasificar a los UAS/RPAS de la Aviación de Estado de acuerdo a su Peso Máximo de Despegue (MTOW), la cual, además de considerar la capacidad máxima de carga, la autonomía en vuelo y la configuración de cargas útiles de la aeronave, vincula la energía cinética en el momento de un eventual impacto sobre el suelo para determinar el riesgo asociado a los accidentes aéreos de este tipo de Sistemas.

Consecuentemente, y considerando que los RPAS son Sistemas capaces de volar en espacios aéreos compartidos con la aviación convencional, el personal designado por el EAE para volar un UAS se denominará Operador, mientras que los RPAS serán volados por Pilotos Remotos. Tanto Operadores como Pilotos Remotos deben monitorear el comportamiento de la aeronave en todo momento y son responsables de la conducción segura de la misma. Los Pilotos Remotos deben estar capacitados y entrenados para responder de forma inmediata a las instrucciones expedidas por el ATC.

El empleo de los términos: Piloto Remoto, Tripulación de Vuelo Remota, Miembro de la Tripulación de Vuelo Remota o similares, en este Reglamento es netamente técnico, en adopción a los lineamientos y recomendaciones emitidos por la OACI y otras regulaciones internacionales. Sin embargo, el uso de los citados conceptos no debe relacionarse, bajo ninguna circunstancia, con la definición de especialidades, armas y/o cuerpos establecidos en la estructura organizacional de cada EAE.

Las Certificaciones de Habilidad referidas en el presente Reglamento, son los documentos estructurados por cada EAE para avalar la capacitación, instrucción y entrenamiento de su personal aeronáutico y mediante el cual se garantiza su desempeño idóneo en un cargo determinado.

RACAE 94

REGLAS GENERALES DE VUELO Y OPERACIÓN PARA UAS/RPAS

PARTE 1

SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS- *UAS CLASE IA-IB* Y SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS- *RPAS CLASE IC-ID*

CAPÍTULO A

GENERALIDADES

94.001 Definiciones y Acrónimos

- (a) Para los propósitos de este reglamento son de aplicación las siguientes definiciones:

Actuación humana. Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

Aeródromo. Área definida en tierra o agua destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves. Los aeródromos se clasifican en civiles y militares. Los primeros en públicos y privados.

Aeródromo de la Aviación de Estado. Área definida en tierra o agua destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves de la Aviación de Estado. Se encuentra ubicado en terrenos de propiedad del Ministerio de Defensa Nacional o las aduanas nacionales.

Aeródromo controlado. Aeródromo en el que se facilita el servicio de control de tránsito aéreo para el tránsito del aeródromo.

Nota.– La expresión “aeródromo controlado”, no implica que tenga que existir necesariamente una zona de control.

Aeronave no tripulada (UA). Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo.

Aeronave pilotada a distancia – RPA. Aeronave que no lleva a bordo un piloto a los mandos, pero que es controlada y monitoreada desde una estación de control remota.

Nota 1. – *Esta es una subcategoría de las aeronaves no tripuladas.*

Aeronavegabilidad. Estado de una aeronave, motor, hélice o pieza que se ajusta al diseño aprobado correspondiente y está en condiciones de operar de modo seguro.

Aeronavegabilidad Continuada. Conjunto de procedimientos que permite asegurar que las aeronaves cumplen con los requisitos aplicables de aeronavegabilidad y se mantienen en condiciones de operar de modo seguro durante toda su vida útil.

Altitud. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto y el nivel medio del mar (MSL).

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

Área de control. Espacio aéreo controlado que se extiende hacia arriba desde un límite especificado sobre el terreno.

Aterrizaje. Fase final de un vuelo que culmina con el posicionamiento de la aeronave sobre una superficie firme. La expresión “aterrizaje” en este Reglamento incluye capturas en red, en cuerda, pérdidas de sustentación controladas, aterrizajes sobre pistas, despegue o aterrizaje vertical (VTOL por sus siglas en inglés), plataformas marítimas y cualquier otro modo de recuperación de los UAS/RPAS de la AE.

Autoridad Aeronáutica Competente. Expresión que hace referencia a la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – UAEAC o, a la Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado (AAAES), entidades estatales que en la República de Colombia son la autoridad en materia aeronáutica y aeroportuaria, civil, militar, policial y de aduanas, respectivamente.

Autorización del control de tránsito aéreo. Autorización para que una aeronave proceda en condiciones especificadas por una dependencia de control de tránsito aéreo.

Nota 1.— Por razones de comodidad, la expresión “autorización del control de tránsito aéreo” suele utilizarse en la forma abreviada de “autorización” cuando el contexto lo permite.

Nota 2.— La forma abreviada “autorización” puede ir seguida de las palabras “de rodaje”, “de despegue”, “de salida”, “en ruta”, “de aproximación” o “de aterrizaje”, para indicar la parte concreta del vuelo a que se refiere.

Base de lanzamiento: Ubicación geográfica seleccionada por el EAE para el despegue y recuperación de sus UAS/RPAS, la cual puede o no, hacer parte de la infraestructura y/o terrenos de un aeródromo.

Carga útil. Cualquiera de los elementos del UAS/RPAS que no son necesarios para volar pero que son transportados para el cumplimiento de la misión específica que tienen encomendada. La carga útil puede estar relacionada con vigilancia, armas, comunicaciones, detección aérea, o carga propiamente dicha.

Centro de Educación Aeronáutica Aviación de Estado (CEAAE). Es toda institución o dependencia que pertenece a un Ente de Aviación de Estado, donde se imparte instrucción teórica y/o práctica, inicial, primaria, de transición y avanzada, para la formación y capacitación en competencias específicas al personal aeronáutico y estudiantes de las Escuelas de Formación, y será el certificador del entrenamiento y/o prácticas académicas que se impartan según sus diferentes modalidades y especialidades.

Nota.– Las denominaciones de las distintas Escuelas de Formación de los Entes de Aviación de Estado se mantendrán vigentes y la definición de CEAAE será utilizada por la Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado, con el fin de unificarlas y facilitar la consulta del presente reglamento.

Certificado de Habilidad. Documento expedido por el Centro de Educación Aeronáutica Aviación de Estado para UAS/RPAS previamente reconocidos por la AAAES, que avala la capacitación, instrucción y entrenamiento recibido por el personal y que garantiza su desempeño de manera idónea en un cargo determinado.

Clases de espacio aéreo de los servicios de tránsito aéreo. Partes del espacio aéreo de dimensiones definidas, designadas alfabéticamente, dentro de las cuales pueden realizarse tipos de vuelos específicos y para las que se especifican los servicios de tránsito aéreo y las reglas de operación.

Nota.– El espacio aéreo ATS se clasifica en clases A, B, C, D, E, F y G.

Comunicaciones por enlace de datos. Forma de comunicación destinada al intercambio de mensajes mediante enlace de datos.

Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC). Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, inferiores a los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual.

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.

Nota.– Los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual figuran en las Secciones 91.320 a 91.355 del RACAE 91, Reglas de Vuelo y Operación.

Control Operacional. Autoridad ejercida respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia del vuelo.

Declaración de combustible mínimo (Minimum fuel status). Es la declaración que debe efectuar un Piloto remoto y/u Operador cuando alcanza una cantidad de combustible remanente a partir de la cual, de persistir las demoras, el UAS/RPAS aterrizará con un nivel de combustible por debajo de la reserva final; y que, de persistir esas demoras, podría desencadenar una declaración de “MAYDAY Combustible”.

Declaración de MAYDAY Combustible. Es una declaración del Piloto remoto y/u Operador que informa al ATC que todas las opciones de aterrizaje disponibles se han reducido a un lugar específico y que una parte del combustible de reserva final podría consumirse antes de aterrizar.

Despegue. Conjunto de maniobras que efectúa la aeronave para elevarse de la superficie y emprender el vuelo. La expresión “despegue” en este Reglamento incluye catapultas, VTOL, lanzamiento manual, desplazamiento vertical, despegue desde pistas y cualquier otro modo de decolaje de los UAS/RPAS de la AE.

Detectar y evitar. Capacidad de ver, captar o detectar tránsito en conflicto u otros peligros y adoptar las medidas apropiadas para cumplir las reglas de vuelo aplicables. Esta capacidad tiene por objeto asegurar la ejecución segura de un vuelo de UAS/RPAS y permitir la plena integración de las clases de espacio aéreo con los usuarios del mismo. (Circular 328 AN/190 Sistemas de Aeronaves no Tripuladas - OACI, 2011).

Dirección de Navegación Aérea. Dependencia de la Fuerza Aérea Colombiana proveedora de los servicios para la navegación aérea de la Aviación de Estado, encargada de dirigir y coordinar las actividades relacionadas con la navegación aérea militar y policial y la administración del espacio aéreo nacional.

Dispositivos de entrenamiento de vuelo (FTD). Dispositivos diseñados para representar la configuración de una aeronave específica. Pueden tener cabinas cerradas y visualización. Estos sistemas no siempre llevan movimiento, pero son lo suficientemente sofisticados para capacitaciones y certificaciones. (FAA, 2014).

Dispositivos de formación de la aviación (ATD). Dispositivos de entrenamiento que replican la instrumentación de las aeronaves, equipos, paneles y controles, se encuentran en un área cubierta de vuelo o una cabina cerrada de vuelo, incluye el hardware y software para representar la aeronave. (FAA, 2014).

Enlace de mando y control (C2). Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

Espacio aéreo controlado. Espacio aéreo de dimensiones definidas dentro del cual se facilita servicio de control de tránsito aéreo, de conformidad con la clasificación del espacio aéreo.

Nota.– Espacio aéreo controlado es una expresión genérica que abarca las clases A, B, C, D y E del espacio aéreo ATS.

Espacio aéreo segregado: Espacio aéreo de dimensiones especificadas asignado a usuarios específicos para su uso exclusivo.

Estación de Control en Tierra (GCS). Estación en la cual el piloto remoto y/u Operador dirige el vuelo de una aeronave no tripulada. Puede variar desde un dispositivo manual hasta una estación con varias consolas. Puede estar emplazada en el interior o en el exterior; puede ser estacionaria o móvil (instalada en un vehículo/embarcación /aeronave) (OACI, 2015).

Estado de Matrícula: Estado en el cual está matriculada la aeronave. “OACI. (2014). Manual de Aeronavegabilidad - Doc. 9760 - AN967 - 3a. Edición. Montreal, Quebec, Canadá: OACI”.

Fatiga. Estado fisiológico que se caracteriza por una reducción de la capacidad de desempeño mental o físico, debido a la falta de sueño, períodos prolongados de vigilia, fase circadiana y/o volumen de trabajo (actividad mental o física), que puede menoscabar el estado de alerta de un miembro de la tripulación y su habilidad para operar con seguridad una aeronave o realizar sus funciones relacionadas con la seguridad operacional.

Fases críticas de vuelo. Aquellas partes de las operaciones que involucran el rodaje, despegue, aterrizaje y las operaciones de vuelo debajo de 10.000 pies, excepto vuelo de crucero.

Gestión del cambio. Ajustarse a las nuevas exigencias de la aviación, evolución del entorno operacional y cambios dentro de la estructura organizacional, entre otros, que puedan afectar los procesos y procedimientos establecidos de gestión del riesgo. (RACAE 219, Sistema de Gestión de Seguridad Operacional).

Hora académica teórica: Unidad de tiempo para desarrollar actividades de enseñanza o aprendizaje en un establecimiento educativo. Se destinan principalmente a la instrucción, pero también pueden ser dedicadas a capacitación, prácticas, actividades de extensión, investigación u otras. La hora teórica será de 45 minutos (una hora académica equivale a 45 minutos) para este documento.

Hora de vuelo: Es la unidad de medida de tiempo (una hora equivale a 60 minutos) transcurrido entre un despegue y el consiguiente aterrizaje.

Nota.– Para efectos del presente RACAE, las horas de vuelo se definen para el registro y control de horas acumuladas en la operación del equipo. Para efectos prestacionales, se registrará conforme a la normatividad vigente en la materia.

Hora de vuelo simulador: Es la unidad de medida de tiempo (una hora equivale a 60 minutos) transcurrido en el empleo de un simulador de vuelo para fines de instrucción o entrenamiento.

Hora tripulación: Se define para la operación de UAS/RPA como una unidad de medida que inicia para el operador/piloto RPA, desde el contacto visual con pantallas del sistema hasta la terminación del empleo del software o interface para el empleo del UAS/RPAS.

Nota.– Para otro miembro de la tripulación, empieza desde el inicio de preparación de los sistemas del vuelo hasta la finalización de empleo o manipulación de los equipos del sistema. Los EAE, establecerán los procedimientos apropiados para que las horas tripulación de operadores/pilotos RPA y demás miembros de la tripulación coincida.

Incapacitación. Privación de la capacidad psicofísica de un integrante del personal aeronáutico y alumnos de los Centros de Educación Aeronáutica de Aviación de Estado, para ejercer sus funciones en el contexto de la seguridad operacional.

Interferencia intencionada (*Jamming*). Interferencia producida deliberadamente por emisiones destinadas a hacer ininteligibles o falsear en todo o en parte una señal deseada.

Instructor. Es la persona con dominio en las diferentes áreas de conocimiento de acuerdo con sus habilidades y dominio de su área de su competencia para los diferentes programas ofertados por el CEAAE, que permite contribuir a la formación de los estudiantes.

Láser. Dispositivo óptico que genera un haz luminoso de una sola frecuencia, monocromático, coherente y muy intenso mediante la estimulación eléctrica o térmica de los átomos, moléculas o iones de un material.

Lista de equipo mínimo (MEL): Lista del equipo que basta para el funcionamiento de una aeronave, a reserva de determinadas condiciones, cuando parte del equipo no funciona, y que ha sido preparada por el explotador de conformidad con la MMEL establecida para el tipo de aeronave o de conformidad con criterios más restrictivos.

Lista maestra de equipo mínimo (MMEL): Lista establecida para un determinado tipo de aeronave por el organismo responsable del diseño del tipo de aeronave con aprobación de estado de diseño, en la que figuran elementos del equipo de uno o más, de los cuales podría prescindirse al inicio de un vuelo. La MMEL puede estar asociada a condiciones de operación, limitaciones o procedimientos especiales.

LSS (*Low, Slow and Steady*): UAS de superficie radar equivalente reducida, baja firma infrarroja y/o acústica, vuelo a baja altura y velocidad.

Mantenimiento. Ejecución de los trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, lo que incluye una o varias de las siguientes tareas: reacondicionamiento, inspección, reemplazo de piezas, rectificación de defectos e incorporación de una modificación o reparación.

Manual de Control de Mantenimiento del EAE (MCM). Documento que describe los procedimientos del EAE para garantizar que todo mantenimiento, programado o no, se realiza en las aeronaves del EAE a su debido tiempo y de manera controlada y satisfactoria.

Manual de Instrucción y Procedimientos (MIP). El CEAAE debe tener y aplicar de acuerdo con los programas académicos, sus Manuales, Guías de Instrucción y/o Entrenamiento de los diferentes equipos con los que cuenta el CEAAE y de acuerdo con la normatividad vigente.

Manual de Operaciones (MO). Documento que contiene procedimientos, instrucciones y orientación que permiten al personal encargado de las operaciones desempeñar sus obligaciones.

Manual de Operación de la Aeronave (AOM). Documento que contiene los procedimientos, listas de verificación, limitaciones, información sobre la performance, detalles de los sistemas de aeronave y otros textos pertinentes a la operación de la aeronave.

Nota.– El Manual de Operación de la aeronave hace parte del Manual de Operaciones.

Manual de Vuelo (AFM). Manual relacionado con el Certificado de Aeronavegabilidad, que contiene limitaciones dentro de las cuales la aeronave debe considerarse aeronavegable, así como las instrucciones e información que necesitan los miembros de la tripulación de vuelo, para la operación segura de la aeronave.

Matriz de Gestión de Riesgos. Es una guía mediante la cual se analizan datos, hechos y supuestos, con el propósito de valorar cuantitativamente el riesgo a partir de la determinación de la probabilidad y severidad. Los niveles de probabilidad se identifican como: frecuente, ocasional, remoto, improbable y extremadamente improbable; mientras que la severidad se identifica como: catastrófica, peligrosa, mayor, menor e insignificante.

A partir de dicha matriz, el EAE, debe generar las acciones que tiendan a mitigar los riesgos aceptados o eliminar los peligros identificados, analizados y definidos.

Mercancías peligrosas. Todo objeto o sustancia que pueda constituir un riesgo para la salud, la seguridad, la propiedad o el medio ambiente y que figura en la lista de mercancías peligrosas de las Instrucciones Técnicas o esté clasificado conforme a dichas instrucciones.

Modo autónomo de vuelo: Configuración de vuelo que le permite al UAS/RPAS, volar sin la intervención de un Piloto Remoto u Operador, ejecutando acciones basadas en información suministrada por algoritmos, sensores y software previamente programados en la aviónica del Sistema.

Modo autónomo de vuelo supervisado: Configuración de vuelo que le permite al UAS/RPAS, volar ejecutando acciones basadas en información suministrada por algoritmos, sensores y software previamente programados en la aviónica del Sistema, permitiendo la intervención del Piloto Remoto/Operador en cualquier fase del vuelo.

Nivel táctico: Es el nivel en el EAE que se encarga de ejecutar objetivos de menor impacto, pero que contribuyen a los fines de su misión constitucional. Hace referencia también al empleo de los recursos en ese nivel.

Observador RPA. Miembro de la tripulación remota, quien, mediante observación visual de la aeronave pilotada a distancia, ayuda al Piloto Remoto en la realización segura del vuelo.

Operación de vuelo. Actividad o grupo de actividades ejecutadas durante el período de vuelo de un UAS/RPAS, que obedecen a las capacidades específicas de su diseño y designación.

Operación con visibilidad directa visual (VLOS). Operación en la cual el Piloto Remoto y/u Operador mantiene contacto visual directo, sin ayudas ópticas y/o electrónicas, con la aeronave pilotada a distancia.

Operación con visibilidad directa visual extendida (EVLOS). Operación en las que el contacto directo con la aeronave se realiza con la ayuda de observadores RPA que se mantienen en contacto permanente por radio con el Piloto Remoto y/u Operador.

Operación con visibilidad más allá de la línea de vista (BVLOS). Cuando ni el piloto a distancia ni los observadores RPA pueden mantener contacto visual directo sin ayudas con la RPA, las operaciones se consideran BVLOS. Los requisitos de equipo mínimo para apoyar las operaciones BVLOS, aumentan considerablemente a medida que aumenta el alcance y complejidad de tales operaciones, así como los costos involucrados en asegurar la solidez del enlace C2. Es fundamental contar con capacidad para detectar tránsito en conflicto u obstáculos y adoptar las medidas apropiadas.

Operador UAS: Personal capacitado, calificado y entrenado para operar de manera segura una aeronave no tripulada de la Clase I-A o I-B, con capacidad de cumplir las misiones típicas y operacionales de cada uno de los EAE o aplicaciones civiles.

Performance. Voz inglesa que, para efectos de este reglamento, hace referencia al rendimiento o desempeño de las UAS/RPAS o aeronave convencional.

Periodo de servicio de vuelo. Comprende el período transcurrido desde el momento en que un miembro de la tripulación de vuelo, comienza a prestar servicios inmediatamente después de un período de descanso y antes de hacer un vuelo o una serie de vuelos, hasta el momento en que el miembro de la tripulación de vuelo se le releva de todo servicio después de haber completado tal vuelo o series de vuelo. El tiempo se calcula usando ya sea el UTC o la hora local para reflejar el tiempo total transcurrido.

Personal con funciones complementarias al vuelo. Personal instruido, entrenado y calificado, en tareas esenciales para el cumplimiento de la misión en razón a que realizan funciones complementarias en relación a su especialidad. Este personal debe estar avalado por el CEAAE mediante una Certificación de Habilidad.

Personal tripulante UAS/RPA. Personal con funciones esenciales, imprescindibles y directas para la operación de UAS/RPAS durante el vuelo. Este personal debe estar avalado por el CEAAE mediante una Certificación de Habilidad.

Peso máximo de despegue (MTOW). Equivale al Peso vacío de la aeronave + 100% de carga útil + 100% de su capacidad de combustible.

Piloto Remoto. Personal designado y avalado por el EAE mediante Certificado de Habilidad, para desempeñar funciones esenciales para la operación de una aeronave pilotada a distancia y para operar los controles de vuelo, según corresponda, durante el tiempo de vuelo.

Piloto alumno/estudiante RPA u operador UAS. Personal designado por el EAE que se encuentra en calidad de alumno/estudiante, recibiendo formación, instrucción y entrenamiento primario/inicial, básico, o de transición/avanzado de piloto u operador en un CEAAE.

Piloto instructor RPA u Operador UAS. Oficial designado por el EAE titular de una autonomía de instructor, que lo habilita en el cargo y funciones, para dirigir la realización segura de un vuelo de entrenamiento, según los procedimientos operacionales estandarizados y de seguridad operacional.

Piloto Remoto/Operador UAS al Mando. Personal designado por el EAE, para estar al mando y encargarse de la realización segura de un vuelo de UAS/RPAS.

Plan de Vuelo. Información especificada que, respecto a un vuelo proyectado o a parte de un vuelo de una aeronave, se somete a las dependencias de los Servicios de Tránsito Aéreo.

Plan de Vuelo ATS. Información detallada proporcionada al Servicio de Tránsito Aéreo (ATS), con relación a un vuelo proyectado o porción de un vuelo de una aeronave. El término “Plan de vuelo” es utilizado para comunicar información completa y variada de los elementos comprendidos en la descripción del Plan de Vuelo, cubriendo la totalidad de la ruta de un vuelo o información limitada requerida, cuando el propósito es obtener una autorización para una porción menor de un vuelo tal como atravesar una aerovía, despegar desde o aterrizar en un aeródromo determinado.

Nota.— *Los requisitos respecto al Plan de Vuelo se encuentran en las Secciones 91.210 a 91.230 del RACAE 91, Reglas de Vuelo y Operación. Cuando se emplea la expresión “formulario de Plan de Vuelo”, se refiere al modelo del formulario de Plan de Vuelo OACI que figura en el Apéndice 2 del Documento 4444 ATM/501, Gestión de Tránsito Aéreo”, decimocuarta edición (2001) de la OACI (véase RAC 15 – Servicios de Información Aeronáutica).*

Plan de Vuelo actualizado. Plan de Vuelo que comprende las modificaciones, si las hay, que resultan de incorporar autorizaciones posteriores.

Plan de Vuelo presentado. Plan de vuelo, tal como ha sido presentado a la dependencia ATS por el Piloto Remoto, Operador o su representante designado, sin ningún cambio subsiguiente.

Programa de Mantenimiento. Documento que describe las tareas concretas de mantenimiento programadas y la frecuencia con que han de efectuarse, y los procedimientos conexos, por ejemplo, el Programa de Fiabilidad, que se requiere para la seguridad de las operaciones de aquellas aeronaves a las que se aplique el programa.

Publicación de información aeronáutica (AIP). La publicada por el Estado, o con su autorización que contiene información aeronáutica de carácter duradero, indispensable para la navegación aérea.

Radiofrecuencia (RF). También denominado espectro de radiofrecuencia, es un término que se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre los 3 hercios (Hz) y 300 gigahercios (GHz)

Requisito. Los estándares mínimos establecidos en las regulaciones aeronáuticas de carácter obligatorio.

Silabo (Syllabus). Es una guía de trabajo académico, con posibilidad de adecuarse a los fines perseguidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje y de evaluación, en forma sistemática, ordenada y coherente de una asignatura. Así mismo, da la orientación para la búsqueda bibliográfica para la ampliación de temas de interés.

Simulador de vuelo. Dispositivo que recrea ambientes de vuelo, con o sin movimiento. Generalmente es diseñado a partir de aeronaves que repiten acciones como los sonidos, movimientos, controles de vuelo y reacciones de factores externos (turbulencia, vientos, tormentas, nubosidades entre otros), estos son usados para formación, diseños u otras aplicaciones. Se clasifican en: simuladores de vuelo (FS), dispositivos de entrenamiento de vuelo (FTD o FSTD) y dispositivos de formación de la aviación (ATD) (FAA, 2014).

Simuladores de vuelo completo (FFS). Dispositivos de alta categoría, incluyen movimiento y capacidad visual, son los más sofisticados sin realizar un vuelo del sistema real. Los niveles de validación de los simuladores FFS aseguran la aerodinámica, características de vuelo y pilotaje de una determinada aeronave.

Sistema Aéreo no Tripulado (UAS: *Unmanned Aerial System*). Aeronave y sus elementos asociados, la cual es operada sin piloto a bordo.

Nota.– Para los efectos del presente Reglamento, se refiere a los Sistemas Aéreos No tripulados Clase I-A y I-B.

Sistema Contra UAS (C-UAS: *Counter Unmanned Aircraft System*). Conjunto de sistemas, integrados por sensores, sistema de mando y control (C2) y sistemas de armas, que permiten la detección, identificación y neutralización de UAS. (Circular 328 Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS), OACI, 2011).

Sistema de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS: *Remotely- Piloted Aircraft System*). Aeronave pilotada por un Piloto Remoto, ubicado en una estación remota localizada fuera de la aeronave (ej: en tierra, barco, otra aeronave, en el espacio). El Piloto Remoto monitorea la aeronave a lo largo del vuelo y responde a las instrucciones de ATC, efectúa comunicaciones apropiadamente vía voz o enlace de datos de acuerdo a la operación o espacio aéreo y es responsable por la conducción segura de la aeronave durante su vuelo. Comprende un conjunto de elementos configurables, incluyendo una RPA, sus estaciones de piloto remoto conexas, los necesarios enlaces C2 y todo otro elemento del sistema que pueda necesitarse en cualquier punto durante el vuelo. Otras características podrían comprender soporte lógico, vigilancia de la salud, equipo de comunicaciones ATC, sistema de determinación de vuelo y elementos de lanzamiento y recuperación (Circular 328 Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS), OACI, 2011).

Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional: Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras orgánicas, la obligación de rendición de cuentas, las políticas y los procedimientos necesarios aplicables a la materia.

Sistemas de Gestión de Tránsito Aéreo para UAS/RPAS (UTM: *Unmanned Aircraft System Traffic Management*). Es un ecosistema de "Gestión del Tráfico para operaciones no controladas que es independiente, pero complementario, del Sistema de Gestión del Tráfico Aéreo (ATM). El desarrollo de UTM finalmente identificará servicios, roles y responsabilidades, arquitectura de información, protocolos de intercambio de datos, funciones de software, infraestructura y requisitos de rendimiento para permitir la gestión de operaciones de drones no controlados a baja altitud.

Suceso de Seguridad Operacional. Todo suceso relacionado con la seguridad operacional, que ponga en peligro o que, en caso de no ser corregido o abordado, pueda poner en peligro una aeronave, sus ocupantes o cualquier otra persona, incluidos, en particular, los accidentes, incidentes graves e incidentes (RACAE 219, Sistema de Gestión de Seguridad Operacional, AAAES).

Suplantación (Spoofing). Método que permite suplantar las señales de posicionamiento del UAS para hacer creer a la aeronave que se encuentra en una posición distinta a la real.

Sustancias psicoactivas. Cualquier sustancia natural o sintética capaz de alterar y/o modificar la actividad psíquica, emocional y el funcionamiento del organismo, tales como, el alcohol, los opioides, los cannabinoides, los sedativos e hipnóticos, la cocaína, otros psicoactivos, los alucinógenos y los disolventes volátiles, con exclusión del tabaco y la cafeína. (RACAE 120, Prevención y Control del Consumo de Sustancias Psicoactivas en el Personal Aeronáutico y Alumnos de los Centros de Educación Aeronáutica de Aviación de Estado, AAAES).

Techo de nubes. Altura sobre la tierra o el agua en la que se encuentra la base de la capa inferior de nubes por debajo de 6.000 m (20.000 ft) y que cubre más de la mitad del cielo.

Telemetría. Sistema automatizado de comunicación (alámbrico o inalámbrico) que le permite al UAS/RPAS recoger información, procesarla y transmitirla hasta el lugar donde se monitorea y controla el sistema. Para esto, se requiere de varios sensores que miden magnitudes físicas, químicas, entre otras, y que transforman esta información en señales análogas o inalámbricas para su envío y procesamiento.

Tiempo de vuelo. Período de tiempo transcurrido entre el despegue y el aterrizaje del UAS/RPAS. No incluye los procedimientos de alistamiento y en tierra.

Tiempo de vuelo simulador. Período de tiempo que incluye los procedimientos efectuados en el Simulador de Vuelo, como parte del entrenamiento de la tripulación.

Tránsito aéreo. Las aeronaves que se hallan en vuelo y las que circulan por el área de maniobras de un aeródromo.

Tripulación Remota de UAS/RPAS. Organización completa de personal aeronáutico de la AE compuesta por Operadores o Pilotos Remotos y técnicos de mantenimiento necesarios para operar una aeronave no tripulada (UAS) o remotamente pilotada (RPA) y cumplir la misión asignada de acuerdo con una orden de vuelo.

Visibilidad. En sentido aeronáutico se entiende por visibilidad el valor más elevado entre los siguientes:

- (1) La distancia máxima a la que pueda verse y reconocerse un objeto de color negro de dimensiones convenientes, situado cerca del suelo, al ser observado ante un fondo brillante.
- (2) La distancia máxima a la que puedan verse e identificarse las luces de, aproximadamente, mil candelas ante un fondo no iluminado.

Nota 1.– Estas dos distancias tienen distintos valores en una masa de aire de determinado coeficiente de extinción y la distancia de b) varía con la iluminación del fondo. La distancia de a) está representada por el alcance óptico meteorológico (MOR).

Nota 2.– La definición se aplica a las observaciones de visibilidad en los informes locales ordinarios y especiales, a las observaciones de la visibilidad reinante y mínima notificadas en tales informes y a las observaciones de la visibilidad en tierra.

Visibilidad en tierra. Visibilidad en un aeródromo, indicada por un observador competente o por sistemas automáticos.

Visibilidad en vuelo. Visibilidad hacia adelante desde el puesto de pilotaje de una aeronave en vuelo.

VTOL (*Vertical Take-off and Landing*). Capacidad de ciertas aeronaves, tripuladas y no tripuladas, para efectuar las maniobras de despegue y aterrizaje de forma vertical, mientras que en vuelo recto y nivelado se utiliza el método de propulsión horizontal.

Vuelo IFR. Vuelo efectuado de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos.

Vuelo VFR. Vuelo efectuado de acuerdo con las reglas de vuelo visual.

Zona de Operaciones Militares (*MOA-Military Operational Airspace*). Espacio aéreo de carácter temporal, de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, reservado para el vuelo de aeronaves en desarrollo de actividades de la Aviación de Estado. Se usa esta expresión cuando el vuelo de aeronaves de Estado, dentro del espacio aéreo designado, está condicionado a determinadas horas, bajo condiciones específicas y con la activación previa del SECOC en el COPAE. Los servicios de Control de Tránsito Aéreo al interior del área, son suministrados por la dependencia de control que tenga responsabilidad sobre citado espacio aéreo.

Zona prohibida. Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está prohibido el vuelo de las aeronaves.

Zona restringida. Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está restringido el vuelo de las aeronaves, de acuerdo con determinadas condiciones especificadas.

Nota.– Para cualquier definición que no figure en este documento, se considerará la definición establecida por OACI.

(b) Los acrónimos que se utilizan en el presente reglamento tienen el siguiente significado:

AE Aviación de Estado.

AAC Autoridad de Aviación Civil (genérica, en referencia a otros Estados).

AAAES Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado.

ADS Vigilancia dependiente automática.

ADS-B Vigilancia dependiente automática – difusión.

ADS-C Vigilancia dependiente automática – contrato.

AFM Manual de Vuelo de la aeronave.

AGL Sobre el nivel del terreno.

ALAR Approach and Landing Accident Reduction.

AOM Manual de Operación de la aeronave.

ATC Control de tránsito aéreo.

ATM Gestión de tránsito aéreo.

ATS Servicio de tránsito aéreo.

BASH Bird/Wildlife Air Strike Hazard

BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight) Más allá de la visibilidad directa visual.

CAT Categoría.

CEAAE Centro de Educación Aeronáutica de Aviación de Estado.

CFIT Controlled Flight Into Terrain.

COPAE Centro de Operaciones Aéreas y Espaciales.

cm Centímetro(s).

C2 Comando y Control.

DINAV Dirección de Navegación Aérea.

EAE Ente de Aviación de Estado.

EVLOS Visibilidad directa visual extendida.

FAC Fuerza Aérea Colombiana.

FOD Foreign Object Debris/Foreign Object Damage.

ft Pie(s).

IFR Reglas de vuelo por instrumentos.

IMC Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

kt Nudo(s).

m Metro(s).

MACA Mid Air Collision Avoidance.

MCM Manual de Control de Mantenimiento del EAE.

MHz Megahercio(s).

MMEL Listado maestro de equipo mínimo.

MO Manual de Operaciones.

NM Milla(s) náutica(s).

NOTAM Aviso a los aviadores.

OCA Organismo Competente de Aeronavegabilidad.

RAC Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

RACAE Reglamento Aeronáutico Colombiano de Aviación de Estado.

RPA Aeronave pilotada a distancia.

RPAS Sistema de aeronave pilotada a distancia.

SECOC Sección de Comando y Control

SOP Procedimientos operacionales normalizados.

UAEAC Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

UAS Sistema aéreo no tripulado

UAV Vehículo aéreo no tripulado

VFR Reglas de vuelo visual.

VLOS Operación con visibilidad directa visual.

VMC Condiciones meteorológicas de vuelo visual.

(c) Símbolos:

° Grados.

% Por ciento.

94.005 Aplicación y Alcance

- (a) En observancia de los artículos 8 y 37 del Convenio de Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago de 1947) mediante los cuales, respecto de las aeronaves sin piloto se indica que “cada Estado contratante se compromete a asegurar que los vuelos de tales aeronaves sin piloto en las regiones abiertas a la navegación de las aeronaves civiles sean controlados de forma que se evite algún peligro a las aeronaves civiles”, se construye este Reglamento, el cual aplica para la operación de los UAS/RPAS asignados en inventarios, con placa de identificación de un Ente de Aviación de Estado (EAE) colombiano y/o con matrícula de Estado colombiano y es de obligatorio cumplimiento para el personal tripulante UAS/RPA, personal con funciones complementarias al vuelo, personal técnico de mantenimiento y servicios para el desarrollo de operaciones, indistintamente del equipo y el tipo de operación que se realice.
- (b) La Parte 1 del presente RACAE aplica para los Sistemas Aéreos No Tripulados - UAS Clase IA-IB y los Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas- RPAS clase IC-ID, conforme a la tabla 1-1 Clasificación UAS/RPAS Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado.
- (c) Los UAS/RPAS de Aviación de Estado (AE) que se encuentren operando bajo el mando o control operacional de sus respectivos entes de Aviación de Estado (EAE), realizando operaciones aéreas conjuntas, coordinadas, combinadas y/o interagenciales destacadas en Unidades Militares y/o Policiales o desarrollando cualquier tipo de actividad que involucre personal, material o recursos de los EAE, se regirán por los estándares y requisitos establecidos en el presente Reglamento y por aquellos que se deriven del mismo de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y misiones particulares.
- (d) Los estándares tácticos establecidos por cada Unidad Operativa mayor y/o menor (o su equivalente) dentro de cada EAE que contengan reglas y normas específicas para cada Unidad, aeronave o cargo operativo dentro de la tripulación, no podrán ser menos restrictivos que aquellos establecidos en este Reglamento. El uso de un nombre, de una marca, producto comercial, mercancía o servicio específico en la presente publicación, no implica de manera alguna y bajo ninguna circunstancia, su promoción o patrocinio por parte de la AAAES.
- (e) En caso que, a la fecha de publicación de la presente regulación, la doctrina o modos de empleo vigente del EAE sea menos restrictiva, éste procederá a realizar los ajustes y actualizaciones a que haya lugar, enmarcando su operación al contenido del presente Reglamento. Cualquier incumplimiento de los requisitos contemplados en esta regulación será considerado como indisciplina de vuelo, por lo tanto, cada EAE adoptará las medidas correctivas a que haya lugar.

94.010 Inspección y acreditación de cumplimiento

Cada EAE debe mantener una correcta gestión de los documentos y registros necesarios para facilitar a la AAAES la verificación del cumplimiento de las regulaciones aeronáuticas de la Aviación de Estado.

94.015 Clasificación de los UAS/RPAS de la AE

La AAAES establece la siguiente clasificación para los UAS/RPAS aplicable a los EAE, que tiene por referencia los pesos máximos de despegue (MTOW) considerando las capacidades y requerimientos de los EAE, así:

Clasificación AAAES	Designación General AAAES	MTOW	CLASE
Clase I – A	UAS	200 g a <7 kg	Clase I < 150 kg
Clase I – B	UAS	7 Kg a <15 kg	
Clase I – C	RPAS	15 kg a <30 kg	
Clase I – D	RPAS	30 kg a < 80 kg	

Es responsabilidad de cada EAE categorizar los UAS/RPAS que le sean asignados de acuerdo con la anterior clasificación.

El empleo de UAS/RPAS de la AE, en el desarrollo de las misiones, funciones y roles particulares autorizadas para cada EAE, debe cumplir los requisitos establecidos en la "Tabla 1-2 Matriz de Empleo de los UAS/RPAS de la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado.

Tabla 1-1. Clasificación UAS/RPAS Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado
Fuente: Construcción AAAES

Clasificación AAAES	Máximo Peso de Despegue (MTOW)	Taxonomía	Empleo	Altitud máxima de Operación (AGL)	Radio de Misión	Velocidad Máxima	Requisitos de Aeronavegabilidad	Requisitos para la Gestión del Espacio Aéreo
Clase I – A UAS	200 g a <7 kg	MICRO	Unidad de nivel táctico o equivalentes en cada EAE	Hasta 400 pies	Hasta 15 km (VLOS)	Hasta 40 Kts	Sistema de enlace para control remoto	Únicamente espacios aéreos Clase G o áreas segregadas (Refiérase al Capítulo D)
Clase I – B UAS	7 Kg a <15 kg	MINI	Unidad de nivel táctico o equivalentes en cada EAE	Hasta 400 pies	Hasta 25 km (VLOS)	Hasta 50 Kts.	Sistema de enlace para control remoto	Únicamente espacios aéreos Clase G o áreas segregadas (Refiérase al Capítulo D)
Clase I – C RPAS	15 kg a <30 kg	LIGERO	Unidad de nivel táctico o equivalentes en cada EAE	Hasta 15000 pies	Hasta 100 km** (LOS)	Hasta 80 Kts.	Equipo Comunicaciones Aeronáuticas	-Todos los espacios aéreos (A-G)
Clase I – D RPAS	30 kg a < 80 kg			Hasta 18000 pies	Hasta 140 km** (LOS)		Transponder***	-Cumplir procedimientos ante el ATC (Refiérase al Capítulo D)

De acuerdo a sus funciones, roles y misiones autorizadas, el empleo de los UAS de la AE, deberá ser concordante con el contenido del presente reglamento.

** El radio de operación sobre el mar para los UAS/RPAS se determinará de acuerdo a los roles, funciones y capacidades distintivas de cada EAE. El sistema deberá disponer de la capacidad y/o equipos que le permitan operar en este entorno de forma segura, manteniendo el enlace C2 con la GCS.

***Las aeronaves que no cuenten con equipo Transponder o similar a bordo, y que se requiera para ejecutar operaciones por encima de los 400 pies AGL o en espacios aéreos diferentes al Clase G, deberán gestionar la publicación de MOA's o efectuar lo requerido según lo dispuesto en el Capítulo D del presente Reglamento.

Tabla 1-2. Matriz de Empleo de los UAS/RPAS Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado
Fuente: Construcción AAAES

94.020 Seguridad Física de Unidades Militares y/o Policiales con UAS

- (a) Para el empleo seguro de los UAS destinados a la protección y seguridad física de Unidades Militares y/o Policiales, cada EAE debe cumplir con los límites operacionales y demás disposiciones establecidas en el presente Reglamento.
- (b) Si la infraestructura de la Unidad Militar y/o Policial compromete el funcionamiento de un aeródromo de la AE y/o civil, o se encuentra en espacios aéreos diferentes a la clase G, el EAE debe estructurar y documentar, en coordinación con el proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo responsable, los procedimientos, Cartas de Acuerdo y MOA que le permitan el empleo de los UAS, sin generar afectación a la seguridad operacional de las demás aeronaves e infraestructura aeronáutica. Citado procedimiento, debe ser aprobado por la AAAES y contemplar:
 - (1) Coordinaciones entre el ATC y el Operador del UAS.
 - (2) Horarios de operación, patrones y ubicaciones geográficas en las que se desarrollará la operación.
 - (3) Identificación de la aeronave, especialmente durante vuelo nocturno (luces que deben ostentar los UAS/RPA, identificación de llamada por frecuencia aeronáutica, entre otros).
 - (4) Zonas prohibidas, restringidas y/o de no vuelo.
 - (5) Actuación ante emergencias.
 - (6) Protocolo o procedimiento de pérdidas de conexión, link o comunicación con la aeronave.
- (c) Debe realizarse la difusión del procedimiento entre el personal involucrado directa o indirectamente en las operaciones aéreas, para que estén enterados de los procedimientos y que sirva de insumo para la gestión de riesgos operacionales. Debe plasmarse la difusión en un documento y asegurarse que se encuentre disponible para consulta por parte del personal interesado.
- (d) Cada EAE debe documentar el Procedimiento de Actuación ante UAS amenaza, observando los lineamientos establecidos en el Capítulo J del presente Reglamento.

94.025 Registro y matrícula

- (a) Para UAS empleados en protección y seguridad física de Unidades Militares y/o Policiales:

Los Sistemas empleados para la protección y seguridad física de los EAE deben tener adherida a su estructura una placa y/o etiqueta de identificación en la que constará:

- (1) Información de la aeronave: Designación específica, nombre del fabricante, tipo, modelo y número de serie.

- (2) Número de contacto con los datos necesarios para establecer comunicación con el EAE, incluyendo un designador en letras que facilite la identificación del EAE propietario del mismo, así:

Ejército Nacional de Colombia	EJC
Armada Nacional de Colombia	ARC
Fuerza Aérea Colombiana	FAC
Policía Nacional de Colombia	PNC
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	DIAN

Lo anterior, con el fin de facilitar su identificación y devolución en caso de presentarse un suceso de seguridad operacional en el cual se pierda el control del Sistema y sea recuperado por terceros.

- (b) Para UAS/RPAS empleados en cumplimiento de las misiones establecidas dentro del concepto operacional de cada EAE:

- (1) Cada EAE tendrá un registro de los UAS/RPAS asignados en inventarios, debidamente categorizados, de acuerdo con lo establecido en el numeral 94.015, Clasificación, del presente Reglamento. Citado registro se efectuará de acuerdo a los procesos establecidos por cada EAE sobre el particular.
- (2) Para los RPAS, se debe asignar un Número de Matrícula, el cual debe ubicarse en un lugar visible del mismo y contener un identificador en letras que facilite la identificación del EAE propietario del mismo, así:

Ejército Nacional de Colombia	EJC
Armada Nacional de Colombia	ARC
Fuerza Aérea Colombiana	FAC
Policía Nacional de Colombia	PNC
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	DIAN

94.030 Política cero-tolerancia uso de sustancias psicoactivas

- (a) Está prohibido para el personal tripulante UAS/RPAS y para el personal con funciones complementarias al vuelo (de mantenimiento, de despacho o de actividades que intervengan con variables del vuelo, control o planeación de las operaciones), el consumo de sustancias psicoactivas, alucinógenos, bebidas alcohólicas o medicinas que, de acuerdo a prescripción médica, disminuyan la capacidad psicomotriz de la tripulación. Lo anterior, incluye al Operador de UAS cuando el Sistema únicamente requiera de una persona para su operación.
- (b) En lo referente al consumo de sustancias psicoactivas, los Entes de Aviación de Estado y sus Centros de Educación Aeronáutica de Aviación de Estado deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Aeronáutico Colombiano Aviación de Estado - RACAE 120, Prevención y control del consumo de sustancias psicoactivas en el personal aeronáutico y alumnos de los Centros de Educación Aeronáutica de Aviación de Estado y sus Enmiendas.

CAPÍTULO B

REGLAS GENERALES DE VUELO

94.101 [Reservado]

94.105 Aplicación

- (a) Operación de aeronaves UAS/RPA pertenecientes a la Aviación de Estado.
- (b) Operación de UAS/RPAS de AE colombianas que transiten por espacios sin jurisdicción determinada o sometidos a jurisdicción de otros Estados, siempre y cuando las normas de este capítulo no se opongan a las normas internacionales, instrumentos internacionales o disposiciones aplicables vigentes en dichos Estados.
- (c) Los UAS/RPAS de AE extranjera podrán volar sobre territorio de la República de Colombia o aterrizar en esta, únicamente obtenido una autorización para este fin, por medio de acuerdo especial suscrito por el competente y de conformidad con las condiciones de autorización.
- (d) Para los UAS/RPAS de AE extranjeras que realicen operaciones aéreas en virtud de instrumentos internacionales (por ejemplo ejercicios operacionales y demás operaciones aéreas planeadas y ejecutadas por los EAE), el EAE tendrá el control operacional aplicando lo establecido en el presente RACAE.

94.110 Cumplimiento de las reglas de vuelo

- (a) Los UAS/RPAS de AE, tanto en vuelo como en el área de movimiento de los aeródromos y/o áreas de maniobra de las Bases de Lanzamiento, observarán y cumplirán los requisitos establecidos en las Regulaciones Aeronáuticas de la AE. Además, cuando se encuentren en vuelo se ajustarán a las reglas de vuelo establecidas de acuerdo a la clasificación del Sistema.
- (b) Los EAE deben tener en cuenta la seguridad de la navegación de las aeronaves que no hacen parte de la AE.

94.115 Comando y control

- (a) El modo de empleo y procedimientos de cada EAE debe incluir, que la operación aérea de UAS/RPAS corresponda a lo establecido en los formatos de órdenes de cumplimiento de la misión u operación, la cual debe ser suscrita y aprobada por un Comandante de Operaciones o su similar dentro de la estructura de cada EAE. Así mismo, debe ser autorizada por el nivel operacional superior de acuerdo a la estructura organizacional particular de cada EAE.

Nota 1 – La operación de un UAS/RPAS debe estar comandada por un Operador o Piloto Remoto, según sea el caso, quien debe verificar que el Sistema se encuentre aeronavegable, las tripulaciones debidamente habilitadas (por ejemplo, Certificado de Aptitud Psicofísica Especial de Vuelo vigente) y que la operación se desarrolle bajo los parámetros establecidos en este Reglamento.

Nota 2 – En tanto la AAAES establece el compendio regulatorio y desarrolla la capacidad para emitir las licencias, cada CEAAE expedirá la Certificación de Habilidad de los Operadores de UAS, Pilotos Remotos de RPAS, Personal Tripulante UAS/RPA, personal de mantenimiento o sus equivalentes y personal con funciones complementarias al vuelo, de acuerdo a los roles, misiones, capacidades distintivas y procedimientos propios.

- (b) Cada EAE debe contar con un Sistema y/o mecanismo que permita la trazabilidad para el registro de horas de vuelo, número de despegues y aterrizajes de cada uno de sus Operadores de UAS y/o Pilotos Remotos de RPAS, que contenga como mínimo la información relacionada a continuación:
 - (1) Fecha de operación.
 - (2) Nombre y número de identificación del operador y/o Piloto Remoto.
 - (3) Categoría y designación del UAS/RPAS.
 - (4) Tiempo de vuelo tripulación (hora tripulación).
 - (5) Maniobras de vuelo ejecutadas.

94.120 Vuelos nocturnos

- (a) Los UAS/RPAS de AE que por su diseño original y de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Operación emitido por el fabricante, cuenten con capacidad para efectuar vuelo nocturno, podrán operar bajo esta condición.

Nota- La operación nocturna abarca el periodo de tiempo entre la hora establecida geográficamente desde el *sunset* (puesta de sol) hasta el *sunrise* (salida del sol).

- (b) La gestión del tránsito aéreo para vuelos nocturnos debe obedecer al contenido del Capítulo D del presente Reglamento.
- (c) Para operaciones nocturnas el EAE debe establecer los procedimientos para UAS/RPA para las siguientes condiciones:
 - (1) Operación con iluminación que permita visualizar la aeronave apropiadamente durante los procedimientos de despegue y aproximación entre 250 y 500 metros fuera, con el fin de que un observador confirme que la aeronave se encuentra con márgenes de seguridad apropiados para dichos procedimientos.
 - (2) La operación de un sensor por medio el cual se obtengan imágenes en condiciones nocturnas, para que el operador/piloto al mando pueda identificar el terreno y los obstáculos que lleguen a poner en peligro la operación. En caso de una falla en vuelo

de este elemento, la misión debe ser cancelada y retornar la UAS/RPA a su lugar de despegue por medio de una ruta y altura conocida libre de obstáculos.

94.125 Responsabilidades del Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS

- (a) El Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS de AE tiene la responsabilidad del empleo de los componentes del UAS/RPAS, mientras esté al mando del mismo.
- (b) El Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS es el responsable de la operación de la aeronave de AE y su seguridad. Los miembros de la tripulación UAS/RPA están sujetos a su autoridad.
- (c) La responsabilidad del Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS se inicia desde el momento en que recibe el Sistema para el vuelo, hasta el momento en que se encuentra establecido en una zona de aterrizaje apropiada y el/los motor(es) de la aeronave se encuentra(n) apagado(s).

Nota 1.– El presente Reglamento provee unos requisitos para el desarrollo de las operaciones aéreas de los UAS/RPAS de la AE; no obstante, no puede abarcar o explicar cada posible situación que pueda presentarse. El Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS usará su juicio y criterio, así como las órdenes e instrucciones que le han sido impartidas para conducir el vuelo y cumplir la misión asignada dentro de los niveles apropiados de seguridad operacional.

Nota 2.– En misiones de instrucción y entrenamiento, a pesar de que el Operador UAS o Piloto RPA Alumno/Estudiante se encuentre con el control de la aeronave, la responsabilidad y seguridad del vuelo recae sobre el Piloto Remoto/Operador UAS quien será aquel designado como Instructor y/o Supervisor.

- (d) El Operador y/o Piloto Remoto al mando del UAS/RPAS es responsable de la operación, seguridad operacional y protección de la aeronave, así como de la seguridad de los miembros de la tripulación durante las fases del vuelo. Así mismo, los Operadores de UAS y Pilotos Remotos de RPAS también serán responsables, según aplique, de:
 - (1) Cumplir con el marco regulatorio vigente aplicable en materia aeronáutica, así como la normatividad particular establecida por la AAAES y por cada EAE.
 - (2) Verificar las condiciones de aeronavegabilidad del UAS/RPAS y, en ningún caso, iniciar el vuelo cuando ocurra una condición de no aeronavegabilidad.
 - (3) Efectuar el *briefing* a la tripulación en donde se tratarán aspectos de seguridad, operación, responsabilidades y funciones en cada uno de los cargos que la conforman.
 - (4) Desarrollar la planificación y operación del vuelo de acuerdo con las regulaciones internas de cada EAE, los Manuales de Operación de la aeronave y el análisis del entorno operacional de la misión que se vaya a desarrollar.

- (5) Verificar que los servicios de enlace C2 (comunicación y control) utilizados durante la operación, cumplen con los requisitos de rendimiento apropiado de acuerdo a lo establecido en los Manuales de Operación del Sistema, aportados por el fabricante.
- (6) Garantizar que los registros operacionales requeridos se gestionen y almacenen adecuadamente.
- (7) Respecto a la gestión del espacio aéreo, cumplir las normas nacionales, internacionales y específicamente las instrucciones del ATC.
- (8) Notificar a los niveles de mando respectivos, cualquier evento de seguridad operacional.
- (9) Evitar que la aeronave sea operada de manera imprudente o descuidada poniendo en peligro la integridad de la misma y/o de terceros.
- (10) Cumplir los parámetros y normas establecidas para las diferentes misiones en busca de la eficiencia operacional.
- (11) Mantener la disciplina de la tripulación bajo su mando, incluyendo la seguridad de la Estación de Control en Tierra (GCS), evitando que personas ajenas a la operación del UAS/RPAS intervengan o afecten las diferentes fases del vuelo.

94.130 Responsabilidad del personal con funciones complementarias al vuelo UAS/RPAS

- (a) El personal debe ejecutar las tareas que le competen de acuerdo a su especialidad para la operación de vuelo de los UAS/RPA.
- (b) Debe anunciar cualquier situación identificada que pueda afectar el vuelo de los UAS/RPA.
- (c) En cualquier caso, cuando una situación inusual ocurra en procedimientos de alistamiento, en vuelo, o posterior al vuelo, el personal con funciones complementarias al vuelo UAS/RPAS informará al Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS para tomar cursos de acción apropiados de acuerdo a lo establecido en documentación y manuales. Solo si la novedad es corregida se podrá continuar con los procedimientos normales consiguientes.
- (d) Debe registrar de acuerdo a sus funciones, las anotaciones, reparaciones, mantenimientos del Sistema o de componentes críticos para la operación.
- (e) Debe cumplir con lo establecido en el RACAE 91, Reglas de Vuelo y Operación, y sus Enmiendas, en lo referente a las funciones diferentes a los pilotos de acuerdo a su aplicabilidad y funciones según su especialidad.

94.135 Incapacitación del Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS

- (a) Cada EAE debe estandarizar los procedimientos de sucesión de mando aplicables, cuando el Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS al mando, sufra una incapacitación encontrándose la aeronave en vuelo.
- (b) Si se dispone de tripulación múltiple, el mando debe ser asumido de forma inmediata por

otro Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS capacitado.

- (c) Cada EAE establece las condiciones especiales de relevo del Operador/Piloto Remoto incapacitado, de acuerdo a sus políticas y procedimientos, sin afectar la seguridad operacional del vuelo.

94.140 Medidas previas al vuelo

- (a) Antes de iniciar el vuelo, el Operador UAS/Piloto Remoto RPAS al mando debe consultar la información disponible relacionada al vuelo proyectado. Estas medidas deben comprender el estudio minucioso de:
 - (1) Informes y pronósticos meteorológicos actualizados.
 - (2) Cálculo de combustible y/o carga de batería necesaria para la operación segura.
 - (3) Preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo conforme a lo previsto.
 - (4) Cualquier otra información relevante relacionada con la *performance* del UAS/RPAS de AE, según sus capacidades particulares, peso máximo de despegue (MTOW), viento y temperatura, así como la información de planificación militar y/o policial que se requiera para la ejecución de una misión específica, de acuerdo a las funciones, roles, misiones y capacidades distintivas de cada EAE.
 - (5) La gestión actual del espacio aéreo que se va a emplear.

94.145 Zonas prohibidas, zonas restringidas y vuelos en zona de frontera

- (a) Ningún UAS/RPAS de la AE efectuará operaciones en zonas prohibidas y/o restringidas publicadas (consultar AIP ENR 5.1-1 o documento vigente sobre el particular), sin la previa coordinación entre el EAE y la autorización explícita del Centro de Operaciones Aéreas y Espaciales de la Fuerza Aérea Colombiana (COPAE). Así mismo, la Armada Nacional debe reportar al COPAE, las operaciones de RPAS que se hagan en altamar con el fin de evitar reacciones innecesarias por parte del Sistema de Defensa Aérea.
- (b) Los predios e infraestructura aeronáutica asignados a un EAE, podrán emplearse por otro EAE que los requiera para el desarrollo de sus operaciones aéreas, efectuando las coordinaciones previas entre los Entes. En aeródromos de la AE, el solicitante debe cumplir lo dispuesto en el Capítulo D del presente Reglamento, así como, las Regulaciones Aéreas Locales que sobre el particular haya emitido el EAE responsable del mismo.
- (c) Para el desarrollo de operaciones en áreas fronterizas, se debe cumplir lo dispuesto en el numeral 91.130, literal e) del RACAE 91, Reglas de Vuelo y Operación y sus Enmiendas.

94.150 Propiedad privada

- (a) Los aeródromos, helipuertos o campos considerados propiedad privada, pertenecientes a personas naturales y/o jurídicas, no hacen parte de la infraestructura nacional de carácter público administrada por la UAEAC y/o cada uno de los EAE. Por lo anterior, el EAE que

requiera operar UAS/RPAS en un dominio o instalación privada, debe realizar las coordinaciones necesarias con el competente (propietario y/o representante legal) para obtener autorización expresa y por escrito, previa a la operación en mencionados lugares.

Nota.— Citado permiso por parte del competente para usar determinadas instalaciones privadas como zonas de aterrizaje y/o despegue de UAS/RPAS, no exime a los Centros de Comando y Control, o a quienes hagan sus veces, y a las tripulaciones de los diferentes EAE de la responsabilidad de evaluar los posibles riesgos de operación y tomar las medidas de seguridad operacional necesarias con el fin de evitar afectar la integridad de las tripulaciones, terceros, poner en riesgo los recursos aéreos y/o causar daños a los bienes privados.

94.155 Funciones de automatización

- (a) La operación en modo de vuelo autónomo está prohibida.
- (b) El vuelo en modo autónomo supervisado, se permitirá en el empleo de UAS/RPAS en misiones de aspersión aérea de cultivos ilícitos y/o vigilancia, registro fotográfico, verificación y monitoreo de terrenos y zonas de interés militar y/o policiales específicos, según los roles, misiones y capacidades distintivas de cada EAE. Sin embargo, en todo momento el operador o piloto de UAS/RPAS estará supervisando y monitoreando el vuelo y estará en la capacidad de realizar un cambio en el patrón de vuelo inminente, en el evento que se identifique cualquier riesgo, emergencia o a instrucciones del ATC.
- (c) El terreno a monitorear debe estar correctamente identificado y delimitado (coordenadas y ubicación específica) y el Sistema podrá ser programado a una altitud de vuelo de hasta 400 pies AGL, en espacios aéreos Clase G.
- (d) Se excluyen las maniobras que el Sistema tenga programadas por configuración previa dentro de su lógica de pérdida de comunicación o enlace a razón de que en determinadas ocasiones y dependiendo de la condición imprevista, es posible que sea imposible obtener datos o información del vuelo de la aeronave.

94.160 Operación segura

En la operación de los UAS/RPAS debe prevalecer la seguridad y se debe minimizar el riesgo de la operación. Se debe contemplar la seguridad del personal en superficie (involucrado o no en la operación aérea) y de los bienes de la AE o de terceros. Según sea el caso, el Operador de UAS y/o Piloto Remoto de RPAS al mando de los controles, será responsable de suspender el vuelo, los procedimientos y/o la maniobra que se encuentre realizando mientras cesa o sortea una condición de riesgo, y/o cancelar la misión en caso de ser necesario cuando la seguridad en las operaciones aéreas (propia o de otra aeronave) se vea afectada.

94.165 Mínimos de visibilidad y distancia de nubes

Para los UAS/RPAS clasificados como Clase ID o inferior se debe garantizar que, durante la operación, la distancia mínima horizontal entre la aeronave y las nubes no sea menor a 500 pies (150 metros aprox.). Así mismo, se debe tener en cuenta que las condiciones de visibilidad para el despegue o aproximación no podrán ser inferiores a 5 km horizontales medidos desde la ubicación de la Estación de Control en Tierra (GCS) del UAS/RPAS.

CAPÍTULO C

OPERACIONES DE VUELO UAS/RPA

94.201 Disposiciones generales para la Operación de Vuelo UAS/RPA

- (a) Desde una misma Estación de Control en Tierra (GCS) se podrá comandar más de una aeronave, si el Sistema se encuentra diseñado y equipado para tal fin. Sin embargo, un Piloto Remoto y/u Operador, no podrá comandar más de un UAS/RPAS al mismo tiempo, es decir, cada aeronave desde su encendido hasta su aterrizaje y con motores apagados, estará bajo el mando de un operador o piloto.
- (b) Podrán emplearse UAS/RPAS desde vehículos en movimiento, siempre y cuando se cuente con una planificación de la operación que garantice que en ningún momento se interpondrá un obstáculo entre la Estación de Pilotaje Remoto (GCS o dispositivo que haga sus veces) y la aeronave. Adicionalmente, la velocidad del vehículo permitirá al Piloto u Operador, mantener la conciencia situacional de la posición de la aeronave (UAS/RPAS) en el espacio y en relación con otros tráficos terrestres y/o aéreos.
- (c) Los procedimientos de transferencia de mando y control entre dos Estaciones de Pilotaje Remoto (GCS), dependiendo de las características y capacidades de los UAS/RPAS, se deben documentar en el Manual de Tareas, Manual de Operación o documento similar, según se denomine en cada EAE.
- (d) No se efectuará el despegue y/o lanzamiento de UAS/RPAS cerca de tormentas eléctricas. Las restricciones para volar en condiciones de lluvia se deben establecer en el Manual de Operación o Manual de Tareas de cada equipo, de acuerdo a lo permitido por el fabricante del mismo, incluyendo los procedimientos que permitan mitigar riesgos relacionados a posibles fallas con la aviónica y demás componentes electrónicos de la aeronave, que sea resultado de acumulación de humedad en los mismos.
- (e) En desarrollo de operaciones de búsqueda y salvamento (SAR), los EAE emplearán los UAS/RPAS, previa coordinación ante el COPAE, con el fin de apoyar efectivamente las tareas ejecutadas por las autoridades y organismos de socorro y coordinar el uso del espacio aéreo en un área específica de interés.
- (f) El empleo de UAS/RPAS para realizar operaciones SAR en el mar debe coordinarse a través del COPAE y el Centro de Operaciones de la Fuerza Naval que será activada como Centro Coordinador de Rescate y adicionalmente se notificará a la autoridad aeronáutica respectiva.
- (g) Para el manejo de combustible de aviación y combustible para los UAS/RPA, el EAE debe proporcionar los elementos y medios pertinentes y establecer los procedimientos que permitan garantizar su manejo adecuado.

94.205 Pólizas de seguro UAS/RPAS

Los EAE deben adelantar las gestiones pertinentes para que los UAS/RPAS tengan una póliza de seguro vigente al momento de desarrollar operaciones aéreas, para responder por eventuales daños y perjuicios a terceros, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1476 de 2011 *“Por la cual se expide el régimen de responsabilidad administrativa por pérdida o daño de bienes de propiedad o al servicio del Ministerio de Defensa Nacional, sus entidades adscritas o vinculadas o la Fuerza Pública”* y sus modificaciones, el *Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo*, *Resolución Ministerio de Defensa Nacional 2734 del 2021 “Por la cual se actualiza el Manual de Procedimientos Administrativos y Contables para el manejo de bienes del Ministerio de Defensa Nacional”*, sus modificaciones, y demás normas que regulen la materia. En todo caso, la operación de UAS/RPAS de la AE debe incluirse dentro de las Pólizas de Seguro que amparan los procedimientos de los EAE de acuerdo a sus funciones, roles, misiones y capacidades distintivas.

94.210 Operación de RPAS Clase IC y ID

- (a) Los RPAS Clase IC y ID cuyo despegue y aterrizaje (horizontal y/o vertical) se efectúe desde la pista de un aeródromo de la AE o civil, deben realizar comunicaciones y procedimientos con el ATC de la misma forma que las aeronaves tripuladas.
- (b) Podrán operar en condiciones VMC bajo reglas de vuelo VFR cumpliendo los parámetros descritos anteriormente. Así mismo, podrán hacerlo en condiciones IMC o VMC bajo Reglas de Vuelo IFR dentro de zonas segregadas siempre y cuando estén equipados con esta capacidad.
- (c) Dispondrán de equipos de comunicación aeronáutico principal y alternativo para las comunicaciones con el ATC al interior de las Estaciones de Control en Tierra.
- (d) Estarán equipados con un Sistema de navegación o de geolocalización.
- (e) Deben contar con equipo transponder, ADS-B o similar (operable en el territorio colombiano) para garantizar la vigilancia por parte del ATC.
- (f) Tendrán la capacidad de ejecutar procedimientos de recuperación por pérdida de conexión (entre la Estación de Control y la aeronave) autónomos. Así mismo, debe documentar los procedimientos C2 (Comando y Control), procedimientos asociados a las fases de vuelo (despegue-crucero-trabajo en área, aterrizaje) y la coordinación que efectúe el personal tripulante UAS/RPA, personal con funciones complementarias al vuelo y personal involucrado en la operación (ATC, personal observador, etc.).

94.215 Transporte de cargas logísticas y lanzamiento de objetos con UAS/RPA

- (a) Los EAE establecerán procedimientos para el empleo de los UAS/RPAS que, por su diseño original, Manual de Operación, MEL y condiciones de aeronavegabilidad, puedan transportar material y/o carga de acuerdo a sus roles, misiones y capacidades distintivas. Citados materiales y/o carga deben ser exclusivamente de naturaleza logística (medicamentos, alimentos, equipos de supervivencia, u otros similares – incluyendo el transporte de animales).

- (b) El lanzamiento de objetos desde los UAS/RPAS se permitirá únicamente en desarrollo de actividades de aspersión de cultivos ilícitos, entrega de carga logística y operaciones psicológicas.
- (c) Los UAS Clase IA y IB, así como los RPAS Clase IC y ID no realizarán transporte ni lanzamiento de armamento, de ninguna categoría.

94.220 Derecho de paso en operación de UAS/RPA

- (a) En aplicación de las reglas generales sobre el derecho de paso y prevención de colisiones, un UAS/RPAS siempre debe ceder el paso a cualquier otra aeronave tripulada que esté usando el mismo espacio aéreo, a menos que, el UAS/RPA se encuentre en un procedimiento de emergencia y que esta situación se haya manifestado al ATC o sea anunciado por medio de los sistemas de comunicación a otras aeronaves.

Nota.- En caso de emergencia se debe anunciar los llamados de auxilio MAYDAY o llamados de urgencia PAM PAM de acuerdo a

- (b) Los EAE adoptarán las siguientes premisas para prevenir colisiones aéreas cuando se esté operando un UAS/RPAS.
 - (1) A pesar que se esté realizando un vuelo con autorización del ATC, seguirá siendo responsabilidad del Piloto Remoto u Operador de un UAS/RPAS tomar las medidas necesarias para evitar que su aeronave colisione con otra tripulada o remotamente piloteada.
 - (2) No se operará un UAS/RPAS en la proximidad de otra aeronave de forma tal que pueda crear un riesgo de colisión.
 - (3) Si en el espacio aéreo donde se está operando un UAS/RPAS se encuentra otro UAS/RPAS, ambos Operadores y/o Pilotos Remotos deben efectuar inmediatamente las coordinaciones necesarias para evitar cualquier riesgo de interferencia de procedimientos, interferencia de señales electromagnéticas o colisión, especialmente cuando se trate de espacios aéreos no controlados.

94.225 Restricciones de vuelo de UAS/RPA en las proximidades donde se encuentran el Presidente de la República y/u otras autoridades nacionales o extranjeras

Un UAS/RPAS de la AE, que no esté directamente relacionado con la protección y/o vigilancia de la comitiva presidencial y/u otras autoridades nacionales y extranjeras, no operará en zonas que sean visitadas o recorridas por el Presidente, Vice-Presidente de la República o cualquiera otra autoridad nacional o extranjera de alta jerarquía, cuando así se indique por NOTAM, por los servicios ATS, o por la Dirección de Operaciones Aéreas de la Casa Militar de la Presidencia de la República.

94.230 Políticas relacionadas al cálculo de combustible y/o carga de energía requerida para el vuelo de UAS/RPA

- (a) Cada EAE será responsable de establecer en su modo de empleo de operación, los procedimientos, estándares mínimos de combustible y carga de batería requeridos para

las diferentes fases del vuelo, los cuales deben garantizar que el UAS/RPAS vuele de forma segura.

- (b) De ser posible y si los equipos UAS/RPA poseen la capacidad de aterrizar en un área diferente a la del despegue, se contemplarán los procedimientos para el aterrizaje en áreas alternas y, por ende, se contemplará el combustible o carga de energía adicional para volar hasta estos puntos alternos.

94.235 Operación de UAS/RPA en ambientes urbanos

- (a) Las operaciones sobre ciudades principales y poblaciones serán desarrolladas por los EAE que, de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y funciones, contemplen este tipo de misiones. Para tal fin, cada EAE debe establecer en sus documentos de modo de empleo, los procedimientos estandarizados que procuren:

- (1) No generar afectación a la población civil y sus bienes.

Nota.— El EAE debe estandarizar un procedimiento de aplicación inmediata que se ejecute en caso de que durante el desarrollo de sus operaciones, se generen daños a terceros o a la infraestructura ajena a su operación. Lo anterior incluye cualquier tipo de afectación que atente contra la integridad física de las personas, con el fin de asegurar la protección de sus vidas y bienes.

- (2) Para las RPA, en desarrollo de operaciones por encima de los 400 pies AGL y en espacios aéreos diferentes al Clase G, se gestionará a través del SECOC/COPAE, la reserva del espacio aéreo requerido con el fin de mitigar cualquier riesgo que pueda generarse para la operación de aeronaves tripuladas. Para UAS, las operaciones por encima de los 400 pies AGL y en espacios aéreos diferentes al Clase G, se realizarán dentro de una Zona de Operaciones Militares (*MOA: Military Operational Airspace*) publicada en la AIP Colombia, con el fin de mitigar cualquier riesgo que pueda generarse para la operación de aeronaves tripuladas.
- (3) Teniendo en cuenta el riesgo de colisión de los UAS/RPAS contra obstáculos del terreno (infraestructura, cableado eléctrico, torres de energía, vegetación, entre otros), la altitud mínima de operación en ningún caso podrá ser inferior a 150 pies AGL y la separación con cualquier objeto debe ser superior a 50 pies..
- (4) De manera obligatoria, cuando se requiera volar cerca de aglomeraciones de personas, el EAE creará zonas de seguridad en las que se puedan efectuar las maniobras y procedimientos de emergencia (aterrizaje forzoso, pérdida del motor, entre otros) en caso de ser necesario.
- (5) Para los RPAS que se encuentren volando sobre ambientes urbanos, el EAE debe establecer que cualquier situación de mal función de alguno de sus componentes (inclusive sus componentes en tierra que afecten el vuelo de la aeronave), obligará a que la misión desarrollada sea cancelada inmediatamente. En caso de que se realice verificación del sistemas o componentes estando la aeronave en vuelo, se asegurará que la aeronave realice los procedimientos a una distancia de dos (02) nm de las áreas urbanas (si sus capacidades lo permiten). Únicamente se acercará al área urbana si ya se dio solución a la mal función o solo si se contempla un punto de aterrizaje para ese tipo de situación anormal y se encuentra dentro de esta área. Sin embargo, se dará prioridad a no afectar la integridad de personal de la

tripulación, personal ajeno a la operación y a la propiedad privada de terceros.

Nota.– Los documentos requeridos de modo de empleo se encuentran en el Capítulo G del presente reglamento.

94.240 Operación de UAS/RPA sobre el mar

Los UAS/RPAS de la AE podrán efectuar operaciones en el mar siempre y cuando estas misiones se encuentren contempladas dentro de sus roles, capacidades distintivas, funciones y misiones autorizadas. Para tal fin, cada EAE debe establecer en sus documentos operacionales, procedimientos estandarizados que procuren no generar alguna afectación a la población civil y sus bienes ni a la seguridad operacional en desarrollo de las mencionadas operaciones.

94.245 Operación de nanodrones

[Reservado]

94.250 Operación de UAS/RPA en enjambre

[Reservado]

94.255 Operaciones de RPAS con personal a bordo

[Reservado]

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CAPÍTULO D

GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO PARA UAS/RPA

94.301 Disposiciones generales de la gestión del espacio aéreo para UAS/RPA

- (a) Teniendo en cuenta que los RPAS de la AE operan en espacios aéreos compartidos con la aviación civil, los EAE deben adquirir equipos que cuenten con Sistemas de detección de obstáculos en vuelo, con el fin de dotarlos con la capacidad de “Detectar y Evitar” y, de esta forma, facilitar su operación, minimizando los riesgos de colisiones aéreas en espacios aéreos integrados.
- (b) Los EAE deben cumplir con los procedimientos que establezca y publique la AAAES a través de la DINAV para la operación de UAS/RPAS.
- (c) No se podrá volar en lugares distintos a los especificados en la Orden de Operaciones, Orden de Vuelo o documento de características similares empleado por cada EAE.
- (d) Si la clase de espacio aéreo lo permite, se podrán efectuar vuelos en cercanía o sobre complejos de combustible, corredores visuales, zonas densamente pobladas o aglomeración de personas, cuando exista un requerimiento interno o externo, debidamente tramitado al EAE.
- (e) La disposición de equipos de comunicación aeronáutica que le permitan al Operador de UAS y/o Piloto de RPAS hacer una correcta gestión del espacio aéreo, es obligatoria inclusive para el desarrollo de operaciones transitorias.

94.305 Trámite del Plan de Vuelo para UAS/RPA

- (a) El trámite de Plan de Vuelo será un procedimiento obligatorio para:
 - (1) RPAS Clase IC y ID, en desarrollo de las misiones típicas y operaciones tipo, enmarcadas en la doctrina, funciones, misiones y roles del EAE.
 - (2) Cuando el EAE reserve un espacio aéreo determinado para la operación de UAS Clase IA y IB con capacidad de volar a una altura superior a 400 pies AGL y se encuentre en desarrollo de las misiones típicas y operaciones tipo, enmarcadas en la doctrina, funciones, misiones y roles del EAE, deben realizar el trámite de Plan de Vuelo.
 - (3) Para el trámite del Plan de Vuelo el Operador UAS y/o Piloto Remoto RPAS seguirá los lineamientos descritos en los numerales 91.210, 91.212, 91.215, 91.220, 91.225 y 91.230 del RACAE 91, Reglas de vuelo y operación, y sus Enmiendas.
- (b) Los UAS empleados en seguridad física de las Unidades Militares y Policiales, que sean explotados en espacios aéreos diferentes a la Clase G, gestionarán el espacio aéreo de

acuerdo al procedimiento establecido en el numeral 94.020 del presente Reglamento. En ningún caso podrán alcanzar una altura superior a los 400 pies AGL.

94.310 Operación de UAS/RPAS en áreas de control de aeródromos civiles

- (a) El EAE será responsable de gestionar la publicación de las MOA y Cartas de Acuerdo que requiera para su operación con la Entidad Regional de Aeronáutica Civil responsable del área de control, en coordinación con la DINAV, en la que se contemple como mínimo:
 - (1) Áreas de operación para los UAS/RPAS, determinando sus límites geográficos y altitudes autorizadas para la explotación de los mismos.
 - (2) Procedimientos de trámite de Plan de Vuelo y/o coordinaciones necesarias con el ATC.
 - (3) Procedimientos de emergencia o contingencia estandarizados y publicados.
 - (4) Protocolo en caso de presentarse una pérdida de enlace o comunicación con la aeronave que incluya la explicación de los tiempos de sostenimiento y comportamiento esperado de la aeronave durante la emergencia.
 - (5) Empleo de llamados de urgencia y emergencia, de acuerdo a lo contemplado en el Capítulo H del presente Reglamento.
- (b) Cualquier cambio en el Plan de Vuelo debe hacerse en coordinación con las respectivas autoridades ATC del espacio aéreo donde se esté desarrollando la operación.
- (c) Cuando se ejecute una operación con un UAS/RPAS de un EAE en Aeródromo No Controlado, se seguirán los procedimientos establecidos en el Documento 4444 ATM/501, Gestión del tránsito aéreo, decimocuarta edición (2001) de la OACI.

94.315 Operación de UAS/RPA en espacios aéreos segregados

- (a) Los UAS/RPAS de la AE desarrollarán sus misiones de vuelo dentro de las MOA, publicadas en la AIP Colombia ENR 5.2-1, solicitando su activación, a través del COPAE/SECOC, de acuerdo al procedimiento establecido para tal fin.
- (b) En caso de requerirse un área diferente a las MOA, se debe solicitar la reserva del espacio aéreo y/o gestionar su publicación a través de la DINAV, con el fin de efectuar las coordinaciones pertinentes ante la UAEAC.
- (c) En Espacios Aéreos Segregados, administrados por algún EAE, podrán operar todas las clases de UAS/RPAS de AE, previo procedimiento de activación de la misma, de acuerdo a las altitudes, velocidades y radios de misión establecidos en la tabla 1-2 Matriz de Empleo de los UAS/RPAS Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado del presente Reglamento.

94.320 Reserva de Espacios Aéreos No Segregados

- (a) En Espacios Aéreos No Segregados, los diferentes EAE podrán operar cualquier clase de RPAS, de acuerdo a sus necesidades particulares, gestionando, a través del COPAE/SECOC, la reserva del espacio aéreo, en cumplimiento a los procedimientos establecidos para efectuar las coordinaciones pertinentes ante la UAEAC.
- (b) De lo contrario se regirán bajo las restricciones por clase de UAS/RPAS y la operación únicamente podrá realizarse dentro de espacio aéreo Clase G (no controlado) y hasta los 400 pies AGL (123 m AGL) sobre tierra o sobre agua.

94.325 Sistemas de Gestión de Tránsito Aéreo para UAS/RPAS (*UTM: Unmanned Aircraft System Traffic Management*)

[Reservado]

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CAPÍTULO E

CONTROL Y REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD

94.401 Aplicación para el control y requisitos de aeronavegabilidad en UAS/RPA

- (a) Este capítulo establece los requisitos mínimos que deben cumplir los EAE, en relación con la aeronavegabilidad de los UAS/RPAS.
- (b) Además de lo contenido en el presente Reglamento los EAE darán cumplimiento a los requisitos aplicables a los UAS/RPAS, contemplados en el RACAE 43, Mantenimiento y sus Enmiendas.

94.405 Generalidades para control y requisitos de aeronavegabilidad en UAS/RPA

- (a) Los UAS/RPAS se clasificarán según su Peso Máximo para Despegue (*MTOW, Maximum Takeoff Weight*, por sus siglas en inglés) en concordancia con la Tabla 1-1, Clasificación UAS/RPAS Autoridad Aeronáutica Aviación de Estado del presente Reglamento.
- (b) Para un UAS/RPAS, se debe tener en cuenta que este se encuentra conformado por el Vehículo Aéreo No Tripulado (UA/RPA), la estación de control (GCS), los Sistemas de Comando y Control (SCC), el enlace de datos (Data Link), el sistema de comunicación, los elementos de aterrizaje y despegue y cualquier otro sistema necesario para desarrollar un vuelo seguro.

94.406 Condiciones técnicas para UAS/RPA

- (a) Mantener sus elementos estructurales y sistemas de control de acuerdo con las prescripciones de su fabricante o constructor.
- (b) No debe ser objeto de modificación o alteración en su configuración, a menos que esté aprobada expresamente por el fabricante o constructor.
- (c) Su sistema de control a distancia no debe generar interferencia alguna con otros sistemas, aeronáuticos y no aeronáuticos.
- (d) Debe contar con los Manuales de Operación y Mantenimiento expedidos por el fabricante o constructor, los cuales harán parte del M/OM propio del EAE. Además, los EAE asegurarán su empleo en los procedimientos que requiera el UAS/RPA.
- (e) Deben contar con:
 - (1) Sistema de piloto automático.
 - (2) GNSS (sistema de navegación basada en satélites).

- (3) Sistema de lanzamiento, si lo requiere y de recuperación (normal y de emergencia).
- (f) Su MTOW no podrá exceder al que corresponde a su clase, ni al especificado por el fabricante o constructor.
- (g) Para operaciones nocturnas el UAS/RPA debe contar:
 - (1) Con iluminación que permita visualizarla apropiadamente durante los procedimientos de despegue y aproximación entre 250 y 500 metros fuera del área de despegue.
 - (2) Un sensor que permita obtener imágenes en condiciones nocturnas, para que el operador/piloto al mando pueda identificar el terreno y los obstáculos que lleguen a poner en peligro la operación. En caso de una falla en vuelo de este elemento, la misión debe ser cancelada y retornar la UAS/RPA a su lugar de despegue por medio de una ruta y altura conocida libre de obstáculos.

94.407 Requisitos de mantenimiento para UAS/RPA

- (a) Toda persona que ejecute mantenimiento a un UAS/RPA o cualquiera de sus componentes, usará los métodos, técnicas y prácticas descritas en los manuales del fabricante o constructor, o cualquier otro documento técnico actualizado por estos.
- (b) Los materiales o piezas de repuesto serán los prescritos o aceptados por el fabricante o constructor del UAS/RPA.
- (c) No se deben emplear partes que alteren su diseño, ni ejecutarse trabajos que impliquen la alteración del diseño original del aparato, especialmente cuando se trate de variaciones estructurales, cambios en el MTOW que afecten el centro de gravedad o las características de vuelo, a menos que se cuente con la aprobación expresa del fabricante o constructor, o de la AAAES cuando se trate de proyectos de investigación científica, desarrollo o innovación.
- (d) Los trabajos de mantenimiento deben ser ejecutados por personas idóneas que conozcan los manuales del fabricante.
- (e) El EAE debe documentar los trabajos de mantenimiento sobre sus UAS/ RPAS y conservar un registro histórico de los mismos, incluyendo la información de las personas que los ejecutaron.

94.410 Responsabilidades de aeronavegabilidad para UAS/RPA

- (a) La aeronavegabilidad de los UAS/RPAS, es responsabilidad del Comandante, Jefe y/o Director de los EAE, quien delegará las actividades de mantenimiento en personal competente, para garantizar la aeronavegabilidad y operación segura de los equipos aeronáuticos.
- (b) Los EAE son responsables del control e inspección de sus UAS/RPAS, así como del entrenamiento para todo el personal con funciones complementarias al vuelo involucrado en la operación. El piloto remoto de pruebas de mantenimiento o su equivalente y el inspector designado en cada EAE determinarán la condición de aeronavegabilidad.

- (c) Cada Ente de Aviación de Estado, liderará internamente el desarrollo de los proyectos del área técnica aeronáutica: confiabilidad, aeronavegabilidad, ingeniería aeronáutica, control de calidad, control de producción, mantenimiento, entre otros, además deben establecer dichos procesos de manera responsable, teniendo en cuenta sus propias capacidades técnicas, tecnológicas y la comunicación con los fabricantes o autoridades competentes
- (d) Cada EAE, a través de su OCA y en referencia al presente Reglamento verificará:
 - (1) Que cada UAS/RPAS se mantenga en condiciones de aeronavegabilidad, de acuerdo a lo estipulado en la Tabla 1-3 Requisitos para la aeronavegabilidad de los UAS/RPAS, cuando sea aplicable de acuerdo a su MTOW.
 - (2) Que los sistemas y componentes necesarios para el vuelo, diferentes a la aeronave, se encuentren en estado de funcionamiento óptimo y no pongan en riesgo la operación, ni a terceros o sus propiedades.
 - (3) Que el mantenimiento de los RPAS sea realizado por una OMA, de acuerdo a lo establecido en el RACAE 145, Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas y sus Enmiendas.
 - (4) Que el EAE emplee personal calificado para asegurar que todo el mantenimiento se realice de acuerdo al MCM.
 - (5) Que el mantenimiento de UAS/RPAS sea realizado de acuerdo a la siguiente tabla:

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

REQUISITO	CLASE IA Y IB	RPAS CLASE IC y ID
Realización de Mantenimiento	Operador	Operador / OMA
Programa de Mantenimiento	Instrucciones de Mantenimiento	Manual de Mantenimiento General
	Manual de Mantenimiento General	Manual de Operación (AOM)
	Manual de Operación (AOM)	Manual de Vuelo
	Manual de Vuelo	Control Cumplimiento IRS
		Control Registros Históricos
		Log Book Aeronave (motor, hélice y demás componentes del Sistema)
		Control cumplimiento actividades de mantenimiento (aplica a todos los componentes del Sistema)
		MMEL, MEL
		Programa de peso y balance
Matrícula	Certificado de matrícula	Certificado de matrícula
Aeronavegabilidad	No requiere certificado	Certificado (parcialmente)
Modificaciones y reparaciones	No aplica	De acuerdo a RACAE 43, Capítulo D, Numeral 43.355
Requisitos de personal	(01) Operador (01) Observador (opcional) (01) Técnico en mantenimiento	Mínimo (01) Piloto Remoto Mínimo (02) Técnicos en mantenimiento

*Tabla 1-3. Requisitos para la aeronavegabilidad de los UAS/RPAS
Fuente: Construcción AAAES*

Nota.– Parcialmente certificable: Que no cumple la totalidad de los requisitos para ser certificable. Para efectos de la presente tabla, el EAE emitirá un Certificado de Registro y Matrícula y deberá dar cumplimiento a las instrucciones de aeronavegabilidad continuada.

CAPÍTULO F

SELECCIÓN, INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL TRIPULANTE UAS/RPA

94.501 Composición tripulación de UAS/RPA

- (a) Para la composición de la tripulación UAS/RPA (entiéndase como el número de personas requeridas para su operación) no será menor a la especificada en el Manual de Operación del UAS/RPAS (AOM) respectivo o en otros documentos relacionados con la materia y se denominará como Personal Tripulante UAS/RPA.
- (b) En caso de que el fabricante de la aeronave no establezca una tripulación mínima requerida en el Manual de Operación, la composición de la tripulación UAS/RPA se determinará en consideración a Tabla 1-3, Requisitos para la aeronavegabilidad de los UAS/RPAS del presente Reglamento.
- (c) Cada EAE establecerá las denominaciones de los cargos de vuelo de las tripulaciones, en concordancia con lo establecido en el presente Reglamento.

94.505 Selección del personal de Operadores UAS y Pilotos Remotos RPAS

- (a) Para la conformación de tripulaciones de UAS/RPAS, el EAE debe cumplir con lo establecido en los numerales 91.560, 91.1305 y 91.2605 del RACAE 91, Reglas de vuelo y operación y sus Enmiendas.
- (b) El personal tripulante UAS/RPA que sea retirado de la especialidad de vuelo o se le impida desempeñar funciones como Piloto al mando o Copiloto de aeronaves tripuladas por temas relacionados con indisciplina de vuelo, en concordancia al numeral 91.005, Aplicación y alcance del RACAE 91, Reglas de vuelo y operación y sus Enmiendas, no será elegible para desempeñarse como Piloto Remoto de RPAS u Operador de UAS.
- (c) El EAE determinará si el personal de tripulantes retirado de las funciones de vuelo por situaciones médicas, jurídicas u otras que sean consideradas por los EAE de acuerdo a su doctrina, procedimientos, marco normativo vigente, roles, misiones y capacidades distintivas, es elegible para desempeñar funciones como Piloto Remoto de RPAS u Operador de UAS, cuando su condición no afecte la seguridad operacional.

Nota.— El personal que, durante su proceso de formación como Piloto al Mando o Copiloto de aeronaves tripuladas, presente bajo rendimiento, bien sea académico y/o de habilidad, será elegible para desempeñarse en el cargo de Operador de UAS y/o Piloto Remoto de RPAS luego de que el EAE evalúe las aptitudes del funcionario, a través de un análisis interdisciplinario efectuado por un Comité de Vuelo o quien haga sus veces en cada EAE.

- (d) Las especialidades, cuerpos y/o armas del personal de Operadores de UAS y Pilotos Remotos de RPAS, serán determinados por el EAE, de acuerdo a sus necesidades particulares. No obstante, este personal debe alcanzar los requisitos, en cuanto a capacitación y entrenamiento establecidos en el presente Reglamento.
- (e) Cada EAE podrá establecer las categorías y requisitos propios de escalafón (grados militares, policiales o cargos dentro de la DIAN) que le sean convenientes para la elección del personal de tripulantes de UAS/RPAS de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas, misiones, funciones y doctrina que sobre el particular establezcan para el desarrollo de sus operaciones. Por lo anterior, debe tener en cuenta el grado de responsabilidad que reviste la operación de cada Sistema en particular, de acuerdo a su categoría y complejidad.
- (f) Si el UAS/RPAS requiere entrenamiento en lengua extranjera en lo relacionado a su país de fabricación u origen, el EAE establecerá la competencia lingüística requerida por el Piloto Remoto u Operador, que permita entender y operar el equipo de forma segura.
- (g) El EAE será responsable de diseñar un Programa de Instrucción y Entrenamiento que esté orientado a generar la idoneidad de sus Pilotos Remotos de RPAS y Operadores de UAS en el dominio de materias aeronáuticas. Dicho programa, en su fase académica teórica, debe cumplir los requisitos respecto a contenido e intensidad horaria establecidos en el Adjunto A, Contenido del Manual de Instrucción y Procedimientos o Programa de Instrucción y Entrenamiento para UAS/RPAS de la AE del presente Reglamento.
- (h) El EAE estructurará los *Syllabus* de cada materia teórica, con el fin de que la instrucción se dicte de manera estandarizada.
- (i) El EAE cumplirá con lo estipulado en el numeral 91.535, Competencia Lingüística del RACAE 91, Reglas de vuelo y operación y sus Enmiendas, y verificará que las tripulaciones que vuelen dentro del territorio nacional, en caso de ocurrir una situación de emergencia o urgencia manifiesta, puedan comunicarse con la dependencia ATS correspondiente en idioma español o inglés, sin comprometer la seguridad del vuelo.
- (j) Los Operadores de UAS y Pilotos Remotos de RPAS deben completar una fase de vuelo práctica, parte de la cual puede consistir en entrenamiento de vuelo en simulación, mediante el empleo de dispositivos aprobados por el fabricante y/o adquiridos específicamente por el EAE para tal fin. Para el entrenamiento de RPAS, los simuladores de vuelo deben ser tipo FTD o FSS. Los requisitos mínimos de la fase de vuelo práctica se determinan en el Adjunto A, Contenido del Manual de Instrucción y Procedimientos o Programa de Instrucción y Entrenamiento para UAS/RPAS de la AE del presente Reglamento.

Nota.— En caso de no contar con simuladores de vuelo, el EAE debe establecer procedimientos con altos niveles de seguridad operacional que permitan entrenar al personal en los equipos a través de misiones de vuelo reales.

94.510 Aptitud psicofísica para personal de UAS/RPA

Para la Certificación de Aptitud Psicofísica Especial de Vuelo, los EAE y los CEEAE cumplirán con lo ordenado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano Aviación de Estado - RACAE 67, Aptitud Psicofísica Especial de Vuelo para la Aviación de Estado, Apéndices y sus Enmiendas.

94.515 Entrenamiento, supervisión y experiencia operacional personal tripulante UAS/RPAS

- (a) Los Operadores de UAS y Pilotos Remotos de RPAS recibirán de un instructor de vuelo habilitado por el EAE, el entrenamiento necesario para adquirir las habilidades y experiencia operacional necesaria para obtener el Certificado de Habilidad en el cargo señalado, de acuerdo a los requisitos contemplados en el Adjunto A, Contenido del Manual de Instrucción y Procedimientos o Programa de Instrucción y Entrenamiento para UAS/RPAS de la AE del presente Reglamento. En caso que la instrucción sea proporcionada directamente por la casa fabricante del Sistema, el EAE será responsable de verificar la calidad y pertinencia de la capacitación.
- (b) El personal que sea seleccionado para desempeñar el cargo de Instructor de Vuelo en UAS/RPAS, debe, además de cumplir con los requisitos para tener una Certificación de Habilidad como Piloto Remoto u Operador, recibir capacitación y haber aprobado una evaluación de competencia como instructor en tierra e instructor de vuelo, o su homólogo en cada uno de los EAE (de acuerdo a lo a lo reglamentado por AAAES), otorgada por el CEEAE.
- (c) De los instructores de vuelo de UAS/RPAS asignados por cada EAE, se debe asignar el cargo de Estandarizador para cada Sistema. El personal que ocupe este cargo será responsable de generar doctrina, establecer el modo de empleo del Sistema, difundir procedimientos, actualizar estándares de operación y documentar lecciones aprendidas que permitan el mejoramiento continuo y la adaptación a los cambios propios de la operación, entre otras funciones que se consideren en cada EAE.
- (d) La experiencia práctica como Operador de UAS o Piloto Remoto de RPAS será recibida de manera presencial, en simulador de vuelo y/o en el Sistema real (si no se dispone de simulador). Para que un Piloto Remoto u Operador vuele un UAS/RPAS de manera autónoma (sin acompañamiento de instructor), la AAAES determina la siguiente experiencia mínima, expresada en términos de horas de vuelo, maniobras de despegue y aterrizaje en el equipo, las cuales deben efectuarse durante un período de supervisión operacional:

CLASE UAS/RPAS	TIEMPO DE VUELO (HORAS)	DESPEGUES Y ATERRIZAJES (Número de maniobras)
UAS clase IA	5 horas de vuelo u Horas de vuelo en simulador.	3
UAS clase IB	10 horas de vuelo u Horas de vuelo en simulador.	5
RPAS clase IC	25 horas de vuelo u Horas de vuelo en simulador.	10
RPAS clase ID	30 horas de vuelo u Horas de vuelo en simulador.	12

Tabla 1-4. Experiencia mínima para Operadores de UAS y Pilotos Remotos de RPAS (período de supervisión)
Fuente: Construcción AAAES

Nota.- Los conceptos Hora de vuelo, Hora de vuelo simulador y Hora académica teórica se definen en el numeral 94.005 del presente Reglamento.

Este periodo de supervisión se realizará entre el Operador de UAS/Piloto Remoto y un Operador de UAS/Piloto Remoto de mayor experiencia, idóneo y seleccionado por el EAE. El supervisor, verificará que los procedimientos ejecutados por el nuevo Operador de UAS/Piloto Remoto, estén acorde con los procedimientos establecidos previamente por el EAE para cada equipo.

Quien ejerce la supervisión será responsable que la operación se realice dentro de márgenes de seguridad amplios (establecidos por el EAE). El supervisor tiene la obligación de intervenir en el vuelo e incluso podrá tomar el mando del Sistema, si la competencia del nuevo Operador de UAS/Piloto Remoto no es la pertinente o ponga en riesgo la seguridad.

94.520 Certificado de Habilidad del personal tripulante UAS/RPAS

Cada CEEAE certificará la habilidad de los Operadores de UAS, Pilotos Remotos de RPAS y técnicos de mantenimiento UAS/RPAS, de conformidad con los requisitos establecidos por la AAAES y los roles, misiones, capacidades distintivas y procedimientos propios.

- (a) Se establece un (1) año para que realicen la supervisión en los CEEAE y mantener los niveles de entrenamiento, actualización y pericia apropiados para la operación.

94.525 Personal técnico en mantenimiento UAS/RPAS

- (a) El conocimiento y habilidades para el personal de mantenimiento de UAS/RPAS no se limita únicamente a la aeronave, sino que también incluye los sistemas u otros componentes del mismo que requieran mantenimiento.
- (b) El personal de técnico de mantenimiento hace parte del personal con funciones complementarias al vuelo definido en el presente Reglamento.
- (c) El CEEAE debe certificar la habilidad y pericia del personal técnico en el área de mantenimiento aeronáutico de UAS/RPAS, así como también, proporcionar capacitación especializada en los sistemas a operar, sus componentes y otras materias de estudio complementarias, como por ejemplo la programación, aplicación y mantenimiento de los sistemas informáticos y sus redes.
- (d) Cada EAE se asegurará de brindar la capacitación y documentación necesaria a su personal de mantenimiento, relativa al funcionamiento, manejo, cuidado, sostenimiento,

protección y limitaciones operacionales de los Sistemas que componen el UAS/RPAS.

- (e) El personal de mantenimiento responderá ante el Piloto Remoto de RPAS y/u Operador de UAS por el alistamiento de los componentes del Sistema, verificando que cumplan las condiciones establecidas para garantizar la aeronavegabilidad para el cumplimiento de la misión.
- (f) El personal de mantenimiento debe efectuar un entrenamiento recurrente en tierra con una vigencia de un (1) año, según su área de competencia, de acuerdo al tipo de UAS/RPAS al que preste su servicio. Dentro del programa de capacitación se debe incluir la instrucción teórica en la temática de Gestión de Recursos de Mantenimiento (MRM) y Gestión de Recursos de la Tripulación (CRM).
- (g) Cada CEEAE establecerá un procedimiento que permita verificar el nivel de capacitación, pericia y entrenamiento con que cuenta su personal de mantenimiento. El procedimiento debe documentarse y almacenarse de manera tal que pueda ser verificado por la AAAES.
- (h) Los CEEAE autorizados por la AAAES deben contar con el personal de instrucción debidamente certificado y habilitado para la capacitación teórica y el idóneo para el entrenamiento práctico y serán responsables respecto de la competencia de los operadores certificados por ellos, sin perjuicio de la responsabilidad que le asiste a un operador UAS/RPAS.

94.530 Controles recurrentes y recobros de autonomía

- (a) Cada EAE será autónomo en definir la periodicidad de los controles recurrentes, para mantener un adecuado nivel de entrenamiento y pericia de sus tripulaciones remotas, sin ser menor a un año.
- (b) Los EAE, por medio de sus CEEAE, supervisarán que el personal tripulante UAS/RPA y el personal con funciones complementarias al vuelo requeridos para la seguridad del vuelo, cuenten con Certificados de Habilidad vigentes para el desempeño de sus cargos y funciones de acuerdo a su especialidad.
- (c) Los requisitos para recobrar autonomía de vuelo en los UAS/RPAS, será establecido por el EAE en su Programa de Instrucción y Entrenamiento similares. Para tal fin, el EAE considerará los siguientes aspectos:
 - (1) Tiempo de inactividad operacional.
 - (2) Fase teórica: contenido académico teórico y horas de instrucción requeridas para el recobro.
 - (3) Fase de vuelo práctica: número de misiones, horas de vuelo en simulador, horas de vuelo prácticas, maniobras de despegue y aterrizaje requeridas para el recobro.

CAPITULO G

MODO DE EMPLEO UAS/RPAS PARA EAE

94.601 Modo empleo UAS/RPAS para los EAE

- (a) Cada EAE será autónomo para estructurar el modo de empleo particular para la operación de sus UAS/RPAS, no obstante, la operación de estos Sistemas, cualquiera que sea su clase, debe cumplir con los requisitos establecidos en el presente Reglamento y en los demás Reglamentos Aeronáuticos que sobre el particular suscriba la AAAES.
- (b) Cada EAE debe estructurar, publicar e implementar los manuales, procedimientos y/o documentos aplicables a la operación de sus UAS/RPAS, de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y funciones particulares.

94.605 Manual de Operación del UAS/RPAS (AOM)

- (a) El Operador de UAS y/o Piloto Remoto de RPAS debe operar el Sistema de acuerdo con las limitaciones especificadas en el Manual de Operación del UAS/RPAS (AOM), proporcionado por el fabricante y aceptado por el EAE.
- (b) El AOM del UAS/RPAS se actualizará al aplicar los cambios que la casa fabricante considere en sus publicaciones.
- (c) El EAE debe verificar que el AOM contenga la información relacionada a los límites de operación, procedimientos de emergencia, procedimientos normales, operación en condiciones meteorológicas adversas, sistemas y componentes del UAS/RPAS.

94.610 Manual de Instrucción y Procedimientos (MIP) o Programa de Instrucción y Entrenamiento (PIE)

- (a) Son los documentos académicos estructurados por cada EAE para la instrucción y entrenamiento del personal que integrará las tripulaciones remotas de UAS/RPAS. Para determinar los recursos y tiempo necesarios para cada programa de instrucción, se deben considerar las cualidades y características de cada sistema en particular, además de los requisitos establecidos en el Adjunto A, Contenido del Manual de Instrucción y Procedimientos o Programa de Instrucción y Entrenamiento para UAS/RPAS de la AE del presente Reglamento.
- (b) El MIP/PIE establecerá además, los requisitos que el personal debe acreditar para desempeñarse en cada cargo: número de horas de vuelo mínimas requeridas, maniobras a desarrollar en cada misión, programa académico (especificando los contenidos de la fase teórica y el diagrama de flujo de misiones en la fase práctica), criterios de evaluación, normas generales, intensidad horaria, *syllabus* de cada materia teórica y práctica, y los demás procedimientos que se consideren para el desarrollo estandarizado de la instrucción y entrenamiento continuado de las tripulaciones

remotas, incluyendo una fase de supervisión posterior a la instrucción.

- (c) Dependiendo de las características de cada UAS/RPAS y el tipo de misión que realiza, cada EAE debe incorporar a su MIP/PIE los requisitos adicionales no contemplados en el presente Reglamento.

94.615 Manual de Tareas

- (a) Los EAE estandarizarán en el Manual de Tareas, la manera correcta en la que se deben ejecutar las maniobras y procedimientos que realiza cada Sistema en las diferentes fases del vuelo (briefing, prevuelo, despegue o lanzamiento, ascenso, crucero, descenso, aterrizaje o recuperación y posvuelo), lo cual incluye:
 - (1) Condiciones: requisitos para ejecutar la maniobra.
 - (2) Normas o estándares: límites, posiciones de la aeronave, velocidades, altitudes, modos de maniobra, regímenes de viraje, ascenso y descenso, entre otros.
 - (3) Descripción de la maniobra.
 - (4) Desviaciones permitidas.
 - (5) Aspectos de seguridad y consideraciones especiales.
 - (6) Calificación de la maniobra.

94.620 Manual de Técnicas, Tácticas y Procedimientos

- (a) Los EAE estandarizarán en este documento la manera correcta en la que se deben ejecutar las maniobras específicas requeridas para el desarrollo de las misiones tácticas contempladas dentro de su doctrina particular, lo cual incluye:
 - (1) Condiciones: requisitos para ejecutar la maniobra.
 - (2) Normas o estándares: límites, posiciones de la aeronave, velocidades, altitudes, modos de maniobra, regímenes de viraje, ascenso y descenso, entre otros.
 - (3) Descripción de la maniobra.
 - (4) Desviaciones permitidas.
 - (5) Aspectos de seguridad y consideraciones especiales.

Nota.— Cada EAE será autónomo en asignar el nombre de referencia para cada uno de sus manuales, verificando que el contenido de los mismos contemple lo estipulado en el presente Reglamento.

94.625 Libro de Vuelo

- (a) Para los UAS/RPAS, los EAE cumplirán con los requisitos establecidos en el numeral 43.335, Registros de Mantenimiento del RACAE 43, Mantenimiento y sus Enmiendas.

Nota.– El EAE establecerá los formatos de Libro de Vuelo de acuerdo a su doctrina, procedimientos, particularidades, roles, capacidades distintivas, equipos y necesidades.

- (b) Las anotaciones del Libro de Vuelo y/o registros de mantenimiento deben llevarse al día y hacerse con tinta indeleble, letra legible, sin tachones ni enmendaduras, bajo la responsabilidad del Operador/Piloto Remoto al mando y /o personal de mantenimiento habilitado por el EAE quien, además, responderá por la veracidad de su contenido.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CAPITULO H

SEGURIDAD OPERACIONAL

94.701 Disposiciones generales

- (a) Los EAE y los CEEAE, implementarán en la operación de UAS/RPAS, el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional de acuerdo con lo establecido en el RACAE 219, Sistema de Gestión de Seguridad Operacional y sus Enmiendas.
- (b) Cada EAE, debe establecer las actividades de capacitación, entrenamiento, comunicación y demás acciones dirigidas a fortalecer una cultura positiva de seguridad operacional a todo nivel en la organización, y el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional debe estar diseñado y promovido de manera que cada miembro de la organización se constituya en parte esencial del mismo.

94.705 Gestión del riesgo

- (a) La autorización que emita cada EAE para la operación de sus UAS/RPAS en una ubicación geográfica determinada, debe obedecer a la medición efectiva de la tolerabilidad del riesgo, producto de la estructuración de la Matriz de Gestión de Riesgos.
- (b) Cada EAE debe implementar un formato de medición de riesgo, que permita tomar oportunamente acciones de mitigación para los riesgos asociados al factor técnico, operacional y humano y que se aplicará antes del cumplimiento de cada misión.
- (c) Siempre que el Sistema cuente con la opción de descarga de la telemetría de vuelo, el EAE debe implementar un programa de supervisión de las operaciones, mediante la revisión periódica y aleatoria de los datos registrados, con el fin de identificar oportunamente desviaciones a los procedimientos estandarizados y cualquier debilidad que pueda identificarse oportunamente, en especial en lo relacionado con factores humanos.
- (d) Las telemetrías y/o datos de vuelo registrados automáticamente en la memoria de los UAS/RPAS, deben almacenarse para facilitar la supervisión operacional. Para los UAS/RPA, las telemetrías e imágenes/videos obtenidos de la carga útil, deben descargarse después de cada vuelo y/o almacenarse cronológicamente por un período mínimo de un (01) año.

Nota.- Para los UAS/RPA, las telemetrías e imágenes/videos obtenidos de la carga útil que sean elementos materia de prueba para procesos de investigaciones operacionales, administrativas y/o judiciales deben estar disponibles bajo la respectiva cadena de custodia y según el tiempo que lo disponga el funcionario competente.

- (e) Cada EAE debe determinar los procesos y políticas que considere necesarias con el fin de garantizar la preservación de los UAS/RPAS como bienes aeronáuticos del Estado,

asignados en inventarios. Lo anterior, en consideración a la Ley 1476 de 2011 *“por la cual se expide el régimen de responsabilidad administrativa por pérdida o daño de bienes de propiedad o al servicio del Ministerio de Defensa Nacional, sus entidades adscritas o vinculadas o la Fuerza Pública”* y sus modificaciones.

94.710 Gestión de emergencias y contingencias

- (a) Cada EAE dará cumplimiento a lo establecido en el numeral 91.520, Emergencias en vuelo del RACAE 91 Reglas de vuelo y operación y sus Enmiendas, de acuerdo con lo que aplique para la operación de sus UAS/RPAS.
- (b) Cuando se conozca de una falla técnica, procedimental o cuando se presente una condición en el que el Sistema no es seguro para operar, está prohibido continuar un vuelo de un UAS/ RPAS. Los procedimientos de falla de comunicación de voz pueden ser parcialmente diferentes para los UAS/RPAS, ya que el Operador o Piloto Remoto puede tener métodos adicionales para comunicarse con el ATC, por ejemplo, teléfonos móviles.
- (c) En caso de presentarse una emergencia en vuelo, el Operador y/o Piloto Remoto de un UAS/RPAS de la AE efectuará las maniobras establecidas en el Manual de Operación del Sistema y reportará al ATC el tipo de novedad presentada y el comportamiento esperado de la aeronave.
- (d) Cualquier procedimiento de emergencia o contingencia previamente programado, debe estar diseñado para una recuperación segura del UAS/RPAS y para no generar daños a terceros y sus bienes.
- (e) En caso de un suceso operacional en el que se presuma la pérdida de la aeronave o el impacto de la misma contra el terreno o el mar, el EAE establecerá procedimientos que permitan, en la medida de lo posible y sin poner en riesgo la integridad de las tripulaciones y otros equipos, recuperar los restos de la aeronave con el fin de facilitar el proceso de investigación operacional.
- (f) Cada EAE dará cumplimiento a los procedimientos y regulaciones suscritos por la AAAES para el reporte de sucesos operacionales en lo que refiere a la ocurrencia accidentes o incidentes graves de aviación. Lo anterior, con el fin de contar con estadísticas actualizadas y permitir continuar con el proceso proactivo en temas de prevención.
- (g) Si el Operador o Piloto Remoto de un UAS/RPAS evidencia que hay señales en el espectro electromagnético que interfieren con la operación del Sistema, debe ejecutar los procedimientos que le permitan salir de esta condición de forma inmediata.
- (h) Si ocurre una emergencia en misiones de instrucción, el operador UAS/ piloto RPAS instructor, tomará el control de la aeronave y ejecutará el procedimiento correspondiente de acuerdo a los procedimientos de emergencia.
- (i) Si ocurre una emergencia en misiones de supervisión, el operador UAS/ piloto RPAS quien efectúa la supervisión, tomará el control de la aeronave y ejecutará el procedimiento correspondiente.

94.715 Políticas sobre tiempos de descanso y manejo de la fatiga

- (a) Los EAE cumplirán con lo establecido en el numeral 91.695 del RACAE 91 Reglas de

vuelo y operación y sus Enmiendas, para garantizar la operación segura de los UAS/RPAS, además de los tiempos contemplados en la Tabla 1-5, Tiempos de vuelo autorizados para tripulaciones de UAS/RPAS.

- (b) Cada EAE publicará un documento donde se reglamente el tiempo de descanso de las tripulaciones de UAS/RPAS, de acuerdo a su clasificación, y en el cual se contemple:
- (1) Definiciones y conceptos: asignación y programación de vuelo, comisión del servicio, disponibilidad de vuelo, período de descanso, tiempo de descanso estándar, tiempo de operatividad, tiempo de servicio para vuelo, tripulación (mínima, aumentada, entre otros).
 - (2) Normas generales para el descanso: tiempo máximo de disponibilidad y comisión, descanso por tiempo de disponibilidad o comisión operativa y mecanismos de control de la fatiga. El Tiempo máximo de vuelo diario para la tripulación remota y exposición a las pantallas, para Operadores y Pilotos Remotos, se especifica en la tabla 1-5¹ Tiempos de vuelo autorizados para tripulaciones de UAS/RPAS.
 - (3) Restricciones: limitaciones generales para la designación de tripulaciones, extensión del tiempo máximo de servicio o de vuelo, excepciones al cumplimiento de las políticas de descanso, entre otras.
 - (4) Procedimientos: Proceso de evaluación, consideraciones especiales, autoridades, niveles de mando y mecanismos de control para las excepciones.

TRIPULACIÓN	TIEMPO DE OPERATIVIDAD (Horas)	EXTENSIÓN AUTORIZADA (Nivel operacional)	EXTENSIÓN AUTORIZADA (Nivel estratégico)	TIEMPO TURNO DE PANTALLAS (Operador y/o Piloto Remoto)
1	8	9	10	4
2	16 en turnos de 4	18	20	4
3	24 en turnos de 4	No aplica		4

Tabla 1-5. Tiempos de vuelo autorizados para tripulaciones de UAS/RPAS
Fuente: Construcción AAAES

- (c) El personal de mantenimiento, como miembro de la tripulación UAS/RPA, debe cumplir con los aspectos relacionados a la gestión de la fatiga, es decir, tiempo de operatividad, tiempo de servicio, descanso y demás prescripciones.

¹ Tomando como referencia la evidencia científica disponible en lo relacionado a la prevalencia de manifestación de la Astenopia, frecuente en personal que realiza trabajo con exposición a pantallas, y sus síntomas asociados, cuya severidad puede ser tal que ocasione visión doble, resequedad ocular y dificultad

Para discriminar la información, teniendo en cuenta además, el diseño de las GCS, y las deficiencias ergonómicas que presentan en lo que concierne al modo de presentación de la información, se establece que el tiempo prolongado de exposición a la pantallas, superior a 4 horas, expone a las tripulaciones de UAS/RPAS a un estado de vulnerabilidad para cometer errores de manera más frecuente y a condiciones fisiológicas como la desorientación espacial, que pueden llegar a generar riesgos para la seguridad operacional.

CAPÍTULO I

OPERACIONES DE UAS/RPAS EXTRANJERAS EN EL TERRITORIO NACIONAL Y DE UAS/RPAS DE AE NACIONALES EN EL EXTERIOR

94.801 Generalidades para la operación de RPAS extranjeras en el territorio nacional y de UAS/RPAS de AE nacionales en el exterior

Los EAE nacionales en el extranjero y EAE extranjeros en territorio nacional, darán cumplimiento a lo establecido en el RACAE 91 Reglas de vuelo y operación, Capítulo L: Operaciones de aeronaves de Estado extranjeras en el territorio nacional y de aeronaves de Estado nacionales en el exterior y sus Enmiendas, con las siguientes consideraciones:

- (a) Cuando se refiere a “las personas a bordo” no aplicará, sin embargo, se tendrá en cuenta la persona que intervenga en la gestión de procedimientos, ya sea en tierra o en vuelo.
- (b) Cuando se refiere a “Piloto al mando” en el RACAE 91 Reglas de vuelo y operación, Capítulo L: Operaciones de aeronaves de Estado extranjeras en el territorio nacional y de aeronaves de Estado nacionales en el exterior, aplicará para el Operador UAS al mando o para el Piloto RPAS al mando o sus homólogos en el AE extranjera.
- (c) En el espacio aéreo sobre altamar, todas las aeronaves de AE colombianas, observarán lo establecido en el numeral 2.1.2 del Anexo 2 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, para los vuelos sobre aquellas zonas de alta mar en las que un Estado contratante haya aceptado la responsabilidad de prestar servicios de tránsito aéreo, de conformidad con un acuerdo regional de navegación aérea. Se entenderá que la Autoridad ATS competente mencionada en este Anexo, es la autoridad correspondiente designada por el Estado que preste dichos servicios.

94.805 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos de UAS/RPAS de AE nacionales en Estados extranjeros

- (a) El Operador/Piloto Remoto al mando cumplirá las leyes, reglamentos y procedimientos pertinentes de los Estados en que opere el UAS/RPAS.
- (b) El Operador/Piloto Remoto al mando conocerá las leyes, reglamentos y procedimientos, aplicables al desempeño de sus funciones, establecidos para las áreas que han de cruzarse y para las bases de lanzamiento, aeródromos o helipuertos que han de usarse y los servicios e instalaciones de navegación aérea correspondientes.
- (c) El Operador/Piloto Remoto al mando se cerciorará de que los demás miembros de la tripulación de vuelo conozcan estas leyes, reglamentos y procedimientos en lo que respecta al desempeño de sus respectivas funciones en la operación de la aeronave.

94.810 Cumplimiento de leyes, reglamentos y procedimientos por parte de un explotador de UAS/RPAS de AE extranjero en territorio colombiano

- (a) El empleo de UAS/RPAS con matrícula extranjera en el territorio colombiano estará enmarcado en el desarrollo de acuerdos operacionales suscritos entre ambos Estados.
- (b) El EAE involucrado en el acuerdo operacional será responsable de difundir el contenido del presente Reglamento al personal extranjero y verificará el cumplimiento de los requisitos aplicables a la operación que se pretenda desarrollar.
- (c) El EAE responsable, notificará inmediatamente a la AAAES, cuando:
 - (1) Identifique que el explotador extranjero no ha cumplido o se sospecha que no ha cumplido con las leyes, reglamentos y procedimientos vigentes.
 - (2) Se presenta un problema grave con el explotador extranjero que afecte la seguridad operacional de AE o aviación y/o seguridad nacional.

94.815 Operaciones de RPAS de AE nacionales en el exterior

- (a) Cuando un RPAS Clase IC y ID de AE opere fuera del territorio nacional, debe:
 - (1) Cumplir con los Capítulos A, B y C de la parte 1 de este Reglamento.
 - (2) Cuando se encuentre en un Estado extranjero, cumplirá con los reglamentos de vuelo y de operación de aeronaves relacionados y vigentes en dicho Estado.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

CAPÍTULO J

EMPLEO DE SISTEMAS CONTRA UAS (C-UAS)

94.901 Generalidades

- (a) Los EAE podrán adquirir Sistemas Contra UAS (C-UAS) con el fin de contrarrestar amenazas que se susciten producto de actividades delictivas. Estos equipos deben contar con modos de identificación y detección omnidireccional de UAS, así como de herramientas para generar interferencia en la frecuencia de operación de los mismos con el fin de limitar su alcance efectivo.

Nota.- Será responsabilidad del EAE, garantizar que dicha interferencia no produzca ningún tipo de afectación a los sistemas de navegación, comunicación y vigilancia de las aeronaves tripuladas y servicios para la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM).

- (b) El empleo del termino UAS en este capítulo incluye implícitamente a los RPAS.

94.905 Procedimiento para la implementación y empleo de C-UAS en aeródromos de la Aviación de Estado

- (a) Consideraciones para efectuar pruebas de Sistemas C-UAS:

Será responsabilidad del EAE:

- (1) Informar a la AAAES, mediante comunicado oficial, sobre la adquisición e implementación de C-UAS en las Unidades Militares y/o Policiales donde se desarrollen operaciones aéreas de manera fija o de alta frecuencia. Para lo anterior debe diligenciar la información solicitada en el Adjunto B, Ficha Técnica Sistemas C-UAS para Unidades Militares y/o Policiales del presente Reglamento.
- (2) Verificar con la empresa fabricante del Sistema C-UAS, las frecuencias de operación empleadas por los equipos, posibles interferencias, comportamientos no esperados, fallas y cualquier otro impacto que el sistema pudiese llegar a generar tanto para las operaciones aéreas, como para cualquier sistema o dispositivo que disponga del espectro electromagnético para su funcionamiento.
- (3) Documentar el procedimiento de prueba para Sistemas C-UAS, el cual debe de manera general contener:
 - (i) Notificaciones reglamentarias: comunicados oficiales que se deban emitir a la AAAES con el fin de informar sobre el testeado o ejecución de pruebas de Sistemas C-UAS y los resultados de las mismas, especialmente cuando se trate de aeródromos con alto flujo operacional o de infraestructura compartida con aeropuertos.

- (ii) El protocolo de notificación a las áreas del EAE involucradas en la operación aérea (mantenimiento, tripulaciones, centro de operaciones, entre otros) mediante el cual se sensibilizará al personal sobre las medidas de precaución que deban considerar durante el tiempo de ejecución de las pruebas, con el fin de mitigar riesgos para las operaciones aéreas.

Nota 1.- Si durante las pruebas de los C-UAS se genera cualquier tipo de inconveniente que afecte la operación aérea, o que tenga consecuencias no esperadas, debe ser notificado a la AAAES mediante comunicación oficial, en un lapso no mayor a 24 horas.

Nota 2.- El testeo o pruebas de C-UAS no debe hacerse en aeródromos con alto flujo de operaciones aéreas. En caso de ser requerido y especialmente cuando se trate de aeródromos que compartan infraestructura con aeropuertos civiles, el EAE debe notificar al operador del aeropuerto sobre los horarios y pruebas a efectuar, con el fin de mitigar cualquier riesgo que pueda afectar la Seguridad Operacional.

- (iii) Reunión de planeamiento: se efectuará un *briefing* presentando la información relacionada con el Sistema C-UAS, sus capacidades, características, limitaciones, resultados esperados de la prueba y posibles consecuencias adversas o no esperadas. El personal de Seguridad Operacional debe asistir de forma obligatoria a esta reunión.
- (iv) Reunión de retroalimentación: una vez efectuadas las pruebas, el representante de la empresa fabricante o persona designada para efectuar las pruebas debe presentar la retroalimentación de la misma, en la cual se expondrán los resultados obtenidos y procedimientos subsecuentes a tener en cuenta.

Nota.- Algunos de los sistemas C-UAS disponibles en el mercado tienen baja madurez tecnológica y podrían no estar listos para ser usados en aeródromos por lo que es necesario realizar un análisis exhaustivo al momento seleccionar un tipo de C-UAS.

94.910 Procedimiento de actuación ante una amenaza UAS identificada

- (a) Cuando el EAE cuente con Sistemas C-UAS.

El EAE será responsable de establecer y documentar el procedimiento de actuación ante la detección de UAS catalogados como amenaza, de acuerdo a las características, capacidades y limitaciones del Sistema C-UAS empleado. Para lo anterior, se deben tener en cuenta las fases del Ciclo C-UAS, determinando las funciones y responsabilidades del personal involucrado en el proceso, como se especifica a continuación:

FASE	ACCIÓN
Prevenir	De acuerdo a la disponibilidad de equipos, protocolos o sistemas C-UAS tipo <i>detección</i> efectuar seguimiento e identificación del área a proteger, que permita determinar predictivamente la intención de empleo de UAS con fines hostiles o imprudentes.
Detectar	De acuerdo a la disponibilidad de equipos, protocolos o sistemas C-UAS tipo <i>seguimiento</i> , propender por detectar la presencia de UAS, en vuelo o en tierra, en las áreas circundantes al objetivo de protección. En esta fase debe determinarse el protocolo de activación del “ <i>procedimiento de actuación</i> ”.
Identificar	De acuerdo a la disponibilidad de equipos, protocolos o sistemas C-UAS tipo <i>identificación</i> , que permitan la caracterización del UAS (radares, sistemas optrónicos - EO/IR-acústicos, entre otros), consolidar los criterios para la categorización de UAS amenaza, estableciendo una base de datos con los tipos de equipos, firmas radar, formas y sonidos comúnmente empleados por el enemigo en un ataque potencial.
Decidir	De acuerdo a la disponibilidad de un <i>sistema de Mando y Control (C2) C-UAS</i> , estructurar y documentar el procedimiento o protocolo que permita realizar el análisis, presentación y difusión de los datos obtenidos por todos los sensores de los C-UAS disponibles, en tiempo casi real, facilitando el proceso de toma de decisiones ante la amenaza detectada, teniendo en cuenta que cualquier retraso al presentar la información o difundirla puede suponer importantes daños.
Neutralizar	De acuerdo a la disponibilidad de equipos, protocolos o sistemas C-UAS tipo <i>mitigación</i> (ej: láser, <i>jamming</i> de RF o GNSS, <i>spoofing</i> , entre otros), que se empleen para la neutralización del UAS hostil, obligándolo a realizar la maniobra de “regreso a casa” o un aterrizaje forzado contra el terreno. En esta fase deberá evaluarse el posible daño colateral que pueda ocasionarse a terceros, el protocolo de actuación ante esta situación y las líneas de notificación que deberán seguirse con el fin de evitar posibles inconvenientes administrativos, legales y/o operacionales.

Tabla 1-6: Acciones por Fase del Ciclo C-UAS
Fuente: Construcción AAES

(b) Cuando el EAE no cuente con Sistemas C-UAS

Para la estructuración y empleo del *Protocolo de actuación ante una amenaza identificada* en áreas militares, policiales y/o restringidas, cuando no se disponga de Sistemas C-UAS, los EAE deben tener en cuenta los criterios que se explican en el siguiente esquema de fases:

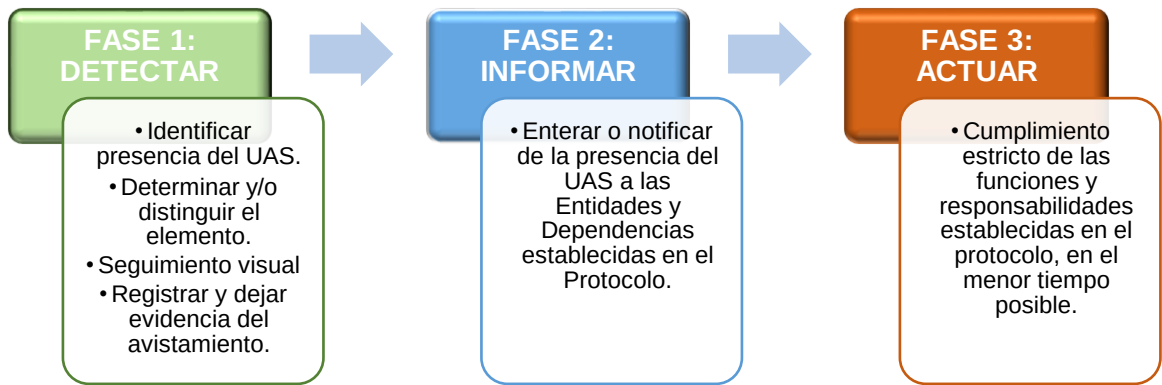


Gráfico 1-1. Esquema de fases para aplicación de Protocolo de actuación ante una amenaza de UAS.

Fuente. Construcción AAAES

- (1) **Fase 1-DETECTAR:** En este paso se establecen aspectos relacionados con la identificación y los datos requeridos referentes a la descripción del UAS, así:
 - (i) Establecer si se trata de un UAS u otro dispositivo de vuelo (globo, planeadores, giroaviones, entre otros.).
 - (ii) Determinar forma, cantidad de motores, color, si lleva carga útil y de qué tipo, otras características que permitan una identificación más detallada.
 - (iii) Diseñar un formato de registro del avistamiento en el cual además de las características del UAS, se registre fecha, lugar y hora del mismo.
 - (iv) Determinar, con la mayor exactitud posible, la ubicación, usando puntos de referencia predominantes o haciendo uso de una grilla u otra herramienta que permita cumplir con este requerimiento.
 - (v) Establecer patrón de vuelo o dirección de desplazamiento (estacionario, circular, longitudinal, etc.).
 - (vi) Implementar métodos para mantener el contacto visual con el UAS durante el tiempo de maniobra del mismo.
- (2) **Fase 2- INFORMAR:** Con los datos obtenidos en el paso anterior, se activa el Plan de Comunicaciones, en el cual se notifica a la dependencia designada, el avistamiento, para que esta ponga en marcha el protocolo de actuación ante la presencia de un UAS amenaza en áreas militares, policiales y/o restringidas. En consideración a lo anterior, se debe tener en cuenta:
 - (i) Establecer un punto de control o centro de comunicaciones, que reciba la información del avistamiento y posea la capacidad de activar el protocolo de actuación ante un UAS amenaza.

- (ii) Difundir a todo nivel, una plantilla modelo que permita estandarizar la información mínima requerida para la activación del protocolo.
 - (iii) Diseñar un Plan de Comunicaciones donde se establezcan las áreas o dependencias encargadas de actuar frente a un avistamiento y deban ejecutar las acciones oportunamente y de forma segura.
 - (iv) El punto de control debe contar con los medios de comunicación necesarios para que la emisión de alerta sea expuesta oportunamente, por lo cual, el Plan de Comunicaciones debe verificarse periódicamente y mantenerse actualizado.
- (3) **Fase - ACTUAR:** En esta parte del proceso se ponen en marcha las acciones tendientes a neutralizar el UAS, que de acuerdo a la Resolución 04201 suscrita por la UAEAC, se encuentre sobrevolando áreas prohibidas y que por lo tanto, sea considerado como amenaza por el EAE.

Por lo anterior, es importante efectuar un estudio de seguridad del área de influencia, conocer y realizar las coordinaciones necesarias con los EAE, representantes de la UAEAC que se encuentren en el área, entidades del gobierno, entre otros, que sean considerados de importancia para la implementación y ejecución del protocolo establecido.

Algunas de las medidas a tener en cuenta, son:

- (i) Emplear una grilla del área que permita la ubicación exacta del UAS y facilite la identificación oportuna del sector donde se haya reportado el avistamiento.
- (ii) Activar la alerta telefónica a la dependencia encargada de reaccionar para la neutralización del UAS.
- (iii) En caso de que la intrusión del UAS represente de cualquier forma, un riesgo para la Seguridad Operacional, se debe informar inmediatamente al ATC. El supervisor de torre, bajo los protocolos establecidos, tomará la decisión de suspender las operaciones aéreas.
- (iv) Tener contemplados los protocolos de reacción, en caso de que se sospeche el empleo de material explosivo o de sustancias peligrosas que puedan ser transportadas y lanzados desde el UAS, específicamente en el caso de que ésta situación se presente al interior de las instalaciones del Ente de Aviación o área restringida.
- (v) Establecer acciones posteriores a las actuaciones de neutralización y/o establecimiento de riesgo de explosivos, para reactivar las operaciones aéreas.
- (vi) Establecer acciones a tomar en caso de detectar y/o capturar al operador o identificar la ubicación de la GCS y las Entidades Gubernamentales que atenderán el caso.

- (vii) Determinar normas de acción y actuación frente a la neutralización del UAS (cadena de custodia, incautación, entre otros), que no vayan en contravención de las leyes que regulen la materia.
- (c) Consideraciones adicionales:
 - (1) Establecer el medio de difusión del Plan de Comunicaciones, verificar frecuentemente su alcance y establecer un mecanismo de control que garantice la recepción y comprensión del mismo por parte de las partes involucradas, directa o indirectamente.
 - (2) El léxico empleado para la elaboración del protocolo debe ser simple y estandarizado con el fin de que sea interiorizado por todo el personal de las Unidades militares, policiales y organismos civiles.
 - (3) Los procedimientos empleados en los protocolos de actuación ante la presencia de UAS, deben permitir una actuación oportuna y ágil, teniendo en cuenta que, con una pronta detección y rápida acción, se podrá realizar con éxito la neutralización de la amenaza o minimizar un riesgo.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 2

RPAS CLASE II (A-B)

[RESERVADO]

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3

RPAS CLASE III (A-B-C)

[RESERVADO]

INTENCIONALMENTE EN BLANCO



RACAE 94

ADJUNTO A

CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS O PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA UAS/RPAS DE LA AE



ADJUNTO A

CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS O PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA UAS/RPAS DE LA AE

- (a) Fase teórica académica.
- (1) La Tabla A-1, Requisitos mínimos de contenido para la fase teórica de los MIP/PIE, contempla los requisitos que, en materia de contenido académico, deben desarrollar los EAE en los Manuales de Instrucción y Procedimientos o Programas de Instrucción y Entrenamiento de los UAS/RPAS de la AE.
 - (2) La calidad y pertinencia de la instrucción debe obedecer a la clase de UAS/RPAS objeto de la capacitación.
 - (3) Los requisitos se expresan en términos de horas teóricas, entendiendo que cada unidad equivale a 45 minutos de instrucción académica.
 - (4) Los EAE podrán adicionar el contenido académico que consideren pertinente y que no se contemple en el presente Adjunto.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Área de Conocimiento	Temática	HC UAS IA	HC UAS IB	HC RPAS IC	HC RPAS ID
Fundamentos	<i>Generalidades:</i> Elementos que componen un UAS/RPAS, historia, denominaciones, clasificación, aplicaciones, empleos, datos generales.	1	1	1	2
Aerodinámica	<i>Nociones generales de aerodinámica y su aplicación al vuelo de los UAS/RPAS.</i> Principios de aerodinámica para UAS/RPAS (sustentación, resistencia al avance, teorema de Bernoulli, efecto Venturi, perfil aerodinámico).	2	3	6	8
Meteorología	<i>Meteorología aeronáutica básica</i> Fenómenos meteorológicos, afectaciones de las condiciones meteorológicas a la operación, identificación de condiciones meteorológicas potencialmente peligrosas, la forma de evitarlas y cómo actuar ante las mismas, altimetría e interpretación de reportes meteorológicos.	2	2	4	6
Regulaciones Aéreas	<i>Regulaciones Internacionales</i> Documentación OACI, LAR, FAA, OTAN <i>Regulaciones Nacionales</i> Reglamento Aeronáutico Colombiano para la Aviación de Estado (RACAE) y demás regulaciones aeronáuticas expedidas por la AAAES, Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC) aplicable a la operación de UAS/RPAS, Regulaciones Aéreas Locales, normas generales de operación de UAS/RPAS, clasificación de espacios aéreos y servicios de tránsito aéreo que en ellos se preste y disposiciones sobre RPAS (civiles y militares).	2	2	6	8
Comunicaciones Aeronáuticas	- Fraseología y procedimientos radiotelefónicos con el ATC según Documento 9432 AN/925, Manual de Radiotelefonía, cuarta edición (2007) de la OACI, o el que se encuentre vigente, servicios ATS, espacios aéreos. - Empleo de llamados de urgencia y emergencia. - Comunicaciones en espacios aéreos no controlados.	1	1	4	6

AUTORIDAD AERONÁUTICA AVIACIÓN DE ESTADO
REGLAMENTO AERONÁUTICO COLOMBIANO DE LA AVIACIÓN DE ESTADO

Navegación Básica por instrumentos	Principios generales, navegación visual, a la estima y apoyada en GPS.	1	1	6	8
Performance y Sistemas del UAS/RPAS	- Procedimientos operacionales - Principios de vuelo aplicados a la caracterización del UAS/RPAS - Planificación del vuelo - Sistemas del UAS/RPAS: Estructura, motor, sistemas de la aeronave, comunicaciones, modos de vuelo, procedimientos normales y de emergencia, límites, preparación del vuelo, características del vuelo.	4	6	10	12
Seguridad Operacional	- Sistema de Seguridad Operacional, MACA, CFIT-ALAR, FOD, BASH - Mercancías peligrosas, notificación de accidentes e incidentes, evaluación y medición de riesgos antes del vuelo, gestión de emergencias y crisis en vuelo.	1	2	5	7
Derecho Aéreo y Responsabilidad legal	- Responsabilidad legal de las tripulaciones remotas en materia administrativa, penal, disciplinaria, entre otras. - Disposiciones y regulaciones aéreas pertinentes a la operación de UAS/RPAS, reglas generales de vuelo.	2	2	4	4
Factores Humanos (FFHH)	- Generalidades en el abordaje de factores humanos en la operación de UAS/RPAS. - Gestión de recursos en cabina (CRM) y Gestión de Recursos de Mantenimiento (MRM). - Toma de decisiones aeronáuticas (ADM), Entrenamiento Basado en Competencias (CBT). - Integración Hombre-Sistemas, Gestión de amenazas y errores (TEM). - Astenopia y conceptos relacionados a la degradación de la alerta situacional durante el tiempo de exposición en pantallas. - Gestión de la fatiga. - Cultura de seguridad.	2	3	4	6
Competencia Lingüística	Aplicable cuando la documentación operacional del UAS/RPAS se disponga en un idioma diferente al español.	1	3	4	6
Complementarias	- Área de tecnología - Conocimiento de redes y enlace de datos, frecuencias de operación, seguridad y protección de los datos, espectro electromagnético.	1	1	2	4

Tabla A-1 Requisitos mínimos de contenido para la fase teórica de los MIP/PIE
Fuente: Construcción AAAES

(b) Fase de vuelo

- (1) El Manual de Instrucción y Procedimientos o Programa de Instrucción y Entrenamiento elaborado por los CEEAE debe incluir un diagrama de misiones de vuelo, sean simuladas o de vuelo real, con el fin de alcanzar los siguientes requisitos:

CLASE UAS/RPAS	TIEMPO DE VUELO (HORAS)	DESPEGUES Y ATERRIZAJES (Número de maniobras)
UAS clase IA	4 horas de vuelo.	3
UAS clase IB	8 horas de vuelo.	5
RPAS clase IC	20 horas de vuelo.	10
RPAS clase ID	25 horas de vuelo.	12

Tabla A-2 Estándares para la instrucción de UAS/RPAS (fase de vuelo)
Fuente: Construcción AAAES

Nota.- Se contempla hora de vuelo para estas fases.

- (2) Los EAE podrán aumentar el número de misiones, tiempo de vuelo y maniobras de despegue y aterrizaje que consideren convenientes para el entrenamiento de sus operadores de UAS y/o Pilotos de RPAS. Sin embargo, en ningún caso, establecerá un número menor al contemplado en la Tabla A-2 Estándares para la instrucción de UAS/RPAS (fase de vuelo).
- (3) Las misiones de vuelo buscan desarrollar en el piloto las habilidades y pericia necesarias para operar el UAS/RPAS de forma segura.
- (4) La tabla A-3 Contenido mínimo de las misiones de vuelo de operadores UAS/ Pilotos RPAS, contempla los requisitos que, respecto a habilidades y ejecución de tareas, deben contemplar los EAE para el diseño de las misiones de vuelo, que obedezcan a la clasificación del UAS/RPAS a operar. Los EAE podrán incluir las tareas adicionales que consideren convenientes para el entrenamiento de sus operadores de UAS y/o Pilotos de RPAS. Sin embargo, en ningún caso, excluirá las establecidas en la Tabla A-3.
- (5) Las convenciones empleadas en la siguiente tabla son:

SA: Según aplique

NA: No aplica

X: Inclusión obligatoria

O: Opcional

Tarea/Habilidad	UAS IA	UAS IB	RPAS IC-ID
PREPARACIÓN DE LA MISIÓN			
Planear la misión (diagramas, operaciones tipo, maniobras específicas)	X	X	X
Obtener y analizar información meteorológica	X	X	X
Obtener y analizar datos operacionales para la misión (insumos de inteligencia, instrucciones especiales)	X	X	X
Desarrollar el <i>briefing</i> de acuerdo al tipo de misión	X	X	X
Gestionar el espacio aéreo con el ATC (Plan de Vuelo)	NA	SA	X
Verificar y cargar los mapas de misión	SA	SA	X
Programar límites de operación (velocidades, altitudes, rumbo, entre otros)	X	X	X
Revisar registros de mantenimiento	X	X	X
PREVUELO			
Programar el perfil de vuelo (todas las fases de vuelo)	X	X	X
Efectuar chequeo de inspección exterior del UAS/RPAS	X	X	X
Efectuar chequeo de inspección interior GCS y demás componentes	SA	SA	X
Efectuar chequeos al sistema del posicionamiento (GPS o similar)	X	X	X
Verificar sistemas de comunicación de voz y enlace de datos	SA	SA	X
Empleo de software y programación de misiones	X	X	X
Análisis y selección de ruta	X	X	X
Efectuar pruebas de motor o sistema de propulsión	SA	SA	X
Efectuar chequeo antes de proceder al punto de lanzamiento	X	X	X
Procedimientos en radiofrecuencia	SA	SA	X
Efectuar chequeo para antes de despegar	X	X	X
Efectuar maniobra de despegue	X	X	X
CONTACTO			
Efectuar maniobra de despegue y ascenso inicial	X	X	X
Gestión de la velocidad de ascenso	X	X	X
Ejecutar procedimientos básicos después del despegue	X	X	X
Ejecutar procedimientos de nivelación y chequeos	X	X	X
Establecer y mantener la altitud	X	X	X
Ejecutar los chequeos en vuelo	X	X	X

AUTORIDAD AERONÁUTICA AVIACIÓN DE ESTADO
REGLAMENTO AERONÁUTICO COLOMBIANO DE LA AVIACIÓN DE ESTADO

Establecerse y orientarse en el área de trabajo	X	X	X
Usar adecuadamente la cartografía	X	X	X
Efectuar las maniobras dentro del espacio aéreo autorizado	SA	SA	X
Hacer cambios de velocidad adecuados al perfil de vuelo	X	X	X
Obtener autorizaciones y seguir indicaciones del ATC	NA	SA	X
Ejecutar las maniobras de vuelo (específicas del UAS/RPAS)	X	X	X
Ejecutar ascensos, descensos y virajes	X	X	X
Ejecutar maniobras de sostenimiento	X	X	X
Reconocer posiciones anormales y corregirlas	X	X	X
Reconocer pérdidas aerodinámicas y recuperarlas	X	X	X
Efectuar chequeo de descenso	X	X	X
Efectuar maniobra de descenso	X	X	X
Reaccionar ante condiciones meteorológicas adversas	X	X	X
Solicitar y recibir autorización de aterrizaje	NA	SA	X
Ejecutar maniobra de aproximación	X	X	X
Analizar condiciones de viento	SA	SA	X
Realizar patrones normales de aterrizaje	X	X	X
Responder a tráficos en conflicto	SA	SA	X
Efectuar maniobras de sobrepaso o abortar el aterrizaje en diferentes fases de la aproximación	SA	SA	X
Configurar el UAS/RPAS para aterrizar y los chequeos de aterrizaje	X	X	X
Efectuar aterrizaje manual y automático supervisado	SA	SA	X
Efectuar procedimientos y chequeos post-vuelo	X	X	X
Demostrar juicio, seguridad, disciplina, criterio, pericia y capacidad de toma de decisiones durante la operación del UAS/RPAS	X	X	X
Ejecutar chequeos de la GCS	X	X	X
VUELO POR INSTRUMENTOS			
Ejecutar maniobras automáticas supervisadas de despegue y ascenso	X	X	X
Ejecutar chequeo cruzado de instrumentos	NA	NA	SA
Ejecutar maniobras de vuelo por instrumentos con falla parcial de los mismos	NA	NA	SA
Establecer y mantener altitudes, velocidades y rumbos durante el vuelo por instrumentos	NA	NA	SA
Ejecutar maniobras de vuelo bajo condiciones instrumentos	NA	NA	SA
Reconocer posiciones anormales durante el vuelo por instrumentos	NA	NA	SA

AUTORIDAD AERONÁUTICA AVIACIÓN DE ESTADO
REGLAMENTO AERONÁUTICO COLOMBIANO DE LA AVIACIÓN DE ESTADO

Emplear los instrumentos de vuelo para la navegación del Sistema	NA	NA	SA
Ejecutar maniobras de sostenimiento en vuelo por instrumentos	NA	NA	SA
Analizar las condiciones de viento durante el vuelo	NA	NA	SA
Cumplir con las indicaciones del ATC	NA	NA	SA
Ejecutar descenso en ruta	NA	NA	SA
Recibir autorización del ATC para aterrizar	NA	NA	SA
Completar los chequeos y procedimientos antes de aterrizar	NA	NA	SA
Efectuar descenso por instrumentos	NA	NA	SA
Hacer correcciones a parámetros anormales	NA	NA	SA
Efectuar sobrepasos o abortar aterrizajes por instrumentos	NA	NA	SA
Reaccionar ante condiciones meteorológicas adversas	NA	NA	SA
Efectuar maniobra de aterrizaje automático supervisado	X	X	X
NAVEGACIÓN			
Efectuar reportes de posición	X	X	X
Solicitar al ATC autorizaciones en vuelo	NA	SA	X
Ejecutar navegación visual	X	X	X
Leer correctamente los mapas y cartas de navegación	X	X	X
Correlacionar la posición real del UA/RPA con el mapa	X	X	X
Calcular y controlar el régimen de consumo de combustible y/o descarga de la batería	X	X	X
Calcular y verificar los tiempos estimados de desplazamiento	X	X	X
Ejecutar maniobras por pérdida de enlace de comunicación y datos	X	X	X
EMERGENCIAS			
Reconocer condiciones de emergencia	X	X	X
Mantener el control del UAS/RPAS durante emergencias	X	X	X
Analizar la situación e identificar las fallas	X	X	X
Reconocer y aplicar los procedimientos de emergencia	X	X	X
Declarar la emergencia al ATC	SA	SA	X
Responder a condiciones por pérdida de enlace de datos	X	X	X
Planear aterrizajes en campos no preparados	X	X	X
Aterrizar tan pronto las condiciones lo permitan	X	X	X
POST-VUELO			

AUTORIDAD AERONÁUTICA AVIACIÓN DE ESTADO
REGLAMENTO AERONÁUTICO COLOMBIANO DE LA AVIACIÓN DE ESTADO

Ejecutar chequeos post-vuelo	X	X	X
Ejecutar apagado de motor(es) y/o apagado eléctrico	X	X	X
Ejecutar procedimientos de seguridad posteriores al vuelo	X	X	X
Completar registros de mantenimiento	X	X	X
Completar registros operacionales y tiempos de vuelo	X	X	X
ENTRENAMIENTO DE INSTRUCTORES DE UAS/RPAS			
Demostrar conocimiento avanzado en materias aeronáuticas	X	X	X
Demostrar conocimiento avanzado en el UAS/RPAS	X	X	X
Demostrar comprensión y dominio de la fase teórica del programa	X	X	X
Demostrar técnicas de instrucción efectivas	X	X	X
Demostrar capacidad para diseñar cursos académicos y clases	O	O	X
Demostrar experticia en la materia específica	X	X	X
Efectuar procedimientos de chequeo del sistema	X	X	X
Efectuar maniobras de vuelo	X	X	X
Demostrar juicio, seguridad, disciplina, criterio, pericia y capacidad de toma de decisiones, en el cargo de instructor	X	X	X

Tabla A-3 Contenido mínimo de las misiones de vuelo de operadores UAS/ Pilotos RPAS

Fuente: Construcción AAAES basado en STANAG 4670 "Recommended Guidance for the Training of Designated Unmanned Aerial Vehicle Operator", Ed 1 (OTAN, 2009)



RACAE 94

ADJUNTO B

FICHA TÉCNICA SISTEMAS C-UAS PARA UNIDADES MILITARES Y/O POLICIALES



ADJUNTO B

FICHA TÉCNICA SISTEMAS C-UAS PARA UNIDADES MILITARES Y/O POLICIALES



FICHA TÉCNICA SISTEMAS C-UAS PARA UNIDADES MILITARES Y/O POLICIALES

INFORMACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA

DENOMINACIÓN:	Nombre del Sistema (Ej: Skynet)
MODELO Y SERIE:	Referencia del modelo y la serie asignadas por el fabricante (Ej: ALS12SKY)
FABRICANTE:	Nombre de la empresa fabricante (Ej: AMTEC)
PAÍS DE FABRICACIÓN:	Ej: China
CLASIFICACIÓN:	Especificar si es un Sistema C-UAS de detección, seguimiento e identificación, o, si es un Sistema de mitigación.
DESCRIPCIÓN:	Explicación breve de cómo funciona el sistema en general.
COMPONENTES:	Descripción del software y hardware involucrados en la operación del Sistema. Incluye interfaces que deban integrarse a otros sistemas de Defensa

DESTINACIÓN DEL SISTEMA

UBICACIÓN DE EMPLEO:	Unidad militar, edificio, aeródromo, entre otros.
ÁREA:	Espacio en mt ²
NÚMERO DE SENSORES REQUERIDOS:	Dependiendo de la capacidad de cada sensor y el área a cubrir, se determinará este número.
DEPARTAMENTO:	Ej: Cundinamarca
CIUDAD:	Ej: Bogotá
NOMBRE DEL OBJETIVO:	Ej: Comando Aéreo de Transporte Militar



FICHA TÉCNICA SISTEMAS C-UAS PARA UNIDADES MILITARES Y/O POLICIALES

CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES

TIPO DE TECNOLOGÍA:	Ej: jamming, radar, láser, entre otras
DISPONIBILIDAD DE CONTRAMEDIDAS:	Indicar si el Sistema dispone de contramedidas, cuáles son, cómo se activan y cual es el protocolo de actuación ante una amenaza identificada.
FRECUENCIAS DE OPERACIÓN:	Indicar las frecuencias de operación dependiendo de la tecnología.
TIEMPO DE DETECCIÓN:	Número en minutos (min)
TIPOS DE UAS QUE PUEDE DETECTAR:	Indicar por categoría (I, II o III) y por tipo de navegación (autónomos, semiautónomos o remotamente pilotados).
TIPOS DE UAS QUE PUEDE NEUTRALIZAR:	Indicar por categoría (I, II o III) y por tipo de navegación (autónomos, semiautónomos o remotamente pilotados).
ADMINISTRACIÓN DE DATOS:	Describir el proceso de gestión de datos que hace el sistema cuando detecta un UAS (alarmas, alertas, activación de contramedidas, necesidades de intervención humana, proceso de toma de decisiones, identificación y diferenciación con objetivos similares).

LIMITACIONES

ENTORNOS NO OPERACIONALES:	Ej: condiciones meteorológicas, línea de vista, elevación del terreno, interferencia del espectro electromagnético, entre otros
SOPORTE PARA LA OPERACIÓN:	Ej: Personal, capacidad eléctrica instalada, infraestructura, entre otros
TIPO DE INSTALACIÓN:	Indicar si es fija o móvil.
COMPORTAMIENTOS ANORMALES:	Antecedentes presentados como consecuencia del empleo del sistema y las medidas de mitigación que se emplearán.

Tabla B-1 Ficha Técnica Sistemas C-UAS Para Unidades Militares y/o Policiales
Fuente: Construcción AAAES