

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 DE 26 JUN. 2023

"Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)"

**EL DIRECTOR GENERAL DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE
AERONÁUTICA CIVIL- AEROCIVIL**

En ejercicio de sus facultades legales, y en especial de las que le confieren los artículos 2 y 4 numerales 1, 2, 16, 21, 24, 27, y 8 numerales 1 y 4 del Decreto 1294 de 2021, y

CONSIDERANDO:

Que la República de Colombia es miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional, al haber suscrito el Convenio sobre Aviación Civil Internacional de Chicago de 1944, aprobado mediante la Ley 12 de 1947 y, como tal, debe dar cumplimiento a dicho Convenio.

Que de conformidad con el artículo 1782 del Código de Comercio, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – UAEAC es la Autoridad Aeronáutica de la República de Colombia.

Que el artículo 2 numeral (i) del Decreto 1294 de 2021 establece que a la UAEAC le compete "(...) ser la autoridad aeronáutica civil en todo el territorio nacional para regular, certificar, vigilar y controlar, en materia aeronáutica a los proveedores de servicios a la aviación civil, el uso del espacio aéreo colombiano y la infraestructura dispuesta para ello (...)".

Que de conformidad con el artículo 68 de la Ley 336 de 1996 el transporte aéreo es un servicio público esencial, el cual continuará rigiéndose exclusivamente por las normas del Código del Comercio (Libro Quinto, Parte Segunda), por los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia y por los tratados, convenios y acuerdos internacionales debidamente aprobados por Colombia.

Que la Corte Constitucional, mediante Sentencia C-033 de 2014 (Magistrado Ponente: Luis Guillermo Pérez), determinó que el servicio público de transporte esencial presenta las siguientes características: "(...) i) Su objeto consiste en movilizar personas o cosas de un lugar a otro, a cambio a una contraprestación pactada normalmente en dinero. ii) Cumple la función de satisfacer las necesidades de transporte de la comunidad, mediante el ofrecimiento público en el contexto de la libre competencia; iii) El carácter de servicio público esencial implica la prevalencia del interés público sobre el interés particular, iv) Constituye una actividad económica sujeta a un alto grado de intervención del Estado; v) El servicio público se presta a través de empresas organizadas para ese fin y habilitadas por el Estado; vi) Todas las empresas operadoras deben contar con una capacidad transportadora específica, autorizada para la prestación del servicio, ya sea con vehículos propios o de terceros, para lo cual la ley defiere al reglamento la determinación de la forma de vinculación de los equipos a las empresas (Ley 336/96, art. 22); vii) Su prestación sólo puede hacerse con equipos matriculados o registrados para dicho servicio; viii) Implica necesariamente la celebración de un contrato de transporte entre la empresa y el usuario; ix) Cuando los equipos de transporte no son de propiedad de la empresa, deben incorporarse a su parque automotor, a través de una forma contractual válida (...)".

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 DE 2 6 JUN. 2023

Continuación de la Resolución "Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)".

Que el servicio público de transporte y su infraestructura son esenciales para la conectividad y acceso en aquellas zonas del territorio nacional que por falta de la adecuada accesibilidad y que por diferentes variables requieren de una atención especial por parte del Estado.

Que con el propósito de garantizar y mejorar la prestación del servicio público esencial de transporte en zonas de difícil acceso en el territorio nacional, se hace necesario adoptar un Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas que permita, a través de los Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) acceder a los bienes y/o servicios esenciales para la comunidad.

Que mediante la Resolución 04201 del 27 de diciembre de 2018, la UAEAC incorporó a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia disposiciones sobre operación de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas como Apéndice 13, avanzando hacia un proceso de reglamentación de los UAS en Colombia adoptando disposiciones reglamentarias relativas al vuelo, aptitud técnica y operaciones de las aeronaves que no llevan piloto a bordo, con el fin de evitar peligros para las aeronaves tripuladas, las personas y bienes en la superficie, al igual que definir ciertas condiciones de idoneidad para garantizar la competencia del personal encargado de operarlas.

Que en agosto de 2019 la UAEAC expidió el Plan Estratégico Aeronáutico denominado "Plan 2030", como instrumento de planeación que visualiza para el lapso en mención los lineamientos de política del sector y recoge el sentir e interés de cada uno de los actores de la aviación civil, con el fin de atender las metas propuestas y así mantener las condiciones de seguridad operacional y de seguridad para la aviación civil que conduzcan a mejorar la atención de las necesidades de los usuarios del espacio aéreo colombiano, del sector aeronáutico en general y de un servicio público eficiente, enfocado en dos de sus objetivos institucionales: la conectividad e industria y la cadena de suministro, iniciativas válidas para fomentar el desarrollo de la aviación no tripulada.

Que de conformidad con el CONPES 3982 de 2020, se pretende promover estrategias que fortalezcan los servicios logísticos para el transporte de carga aérea, en concordancia con el crecimiento de la aviación civil en Colombia y de la industria de producción de aeronaves livianas (ALS) y no tripuladas (UAS-RPAS), y de piezas, partes y componentes aeronáuticos, así como propender por la articulación con la red de transporte del país. De esta manera se facilita la integración de zonas de difícil acceso para la prestación de servicios y entrega de bienes de primera necesidad.

Que mediante la Resolución 00354 del 21 de febrero de 2022, la UAEAC creó los Grupos Internos de Trabajo y se les asignaron sus responsabilidades, siendo uno de estos el Grupo de Drones y Movilidad Urbana Aérea (en adelante GDMUA).

Que mediante Resolución 00636 del 29 de marzo de 2022, la UAEAC creó el Comité de Integración de UAS como instancia asesora de la Dirección General de la Entidad, con el objeto de orientar la formulación de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con los Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) y su integración a la aviación civil.

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 **DE** 2 6 JUN. 2023

Continuación de la Resolución "Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)".

Que teniendo en cuenta la rapidez con la que avanzan los ecosistemas tecnológicos y la necesidad de comunicar, movilizar y conectar a los ciudadanos que se encuentran en zonas de difícil acceso, la UAEAC está legalmente facultada para planear, dirigir, administrar e implementar las políticas, planes y programas particulares de la aviación civil y del modo de transporte aéreo promoviendo su desarrollo sectorial.

Que las aeronaves no tripuladas (UA) tienen la capacidad, maniobrabilidad y rapidez requeridas para apoyar eficazmente actividades encaminadas al afrontamiento y atención de riesgos, amenazas, emergencias, desastres naturales, calamidades, crisis humanitarias y de salud, entre otras.

Que por lo anterior, es importante y oportuno disponer lo necesario, dentro del ámbito de competencias y recursos dispuestos por la UAEAC, para la ejecución de pruebas tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) que permitan verificar y validar su nivel de confiabilidad y de seguridad operacional.

Que en consecuencia, resulta necesario implementar el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), cuya finalidad será segregar espacios y/o áreas de operación seguras para que las personas naturales o jurídicas interesadas puedan realizar allí pruebas de campo con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS y otras aplicaciones tecnológicas complementarias asociadas a las operaciones aéreas que permitan mejorar la accesibilidad de bienes y servicios en aquellas zonas de difícil acceso, conectividad, transporte y/o movilidad.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. OBJETO: La presente resolución tiene por objeto autorizar el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), como una iniciativa e instrumento para el desarrollo de la aviación no tripulada, permitiendo realizar pruebas de campo y ensayos operacionales con aeronaves no tripuladas (UA).

El Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) se orienta a fortalecer la cadena logística especializada, integrando las capacidades de la aviación no tripulada a otras formas de transporte, mejorando la conectividad en zonas vulnerables e históricamente apartadas en el territorio nacional mediante soluciones innovadoras, contribuyendo de esta manera a lo contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida".

ARTÍCULO 2. ALCANCE. El Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) tendrá como objetivo evaluar la confiabilidad de las operaciones aéreas, su adaptabilidad, las condiciones de vuelo de los diferentes Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS y la seguridad operacional.

NOTA. – La participación en el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) no se constituye en una autorización previa para un permiso de operación comercial, es una forma de validar la capacidad

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 DE 2 6 JUN. 2023

Continuación de la Resolución "Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)".

operacional de un explotador UA, el cual para obtener una autorización de operación comercial debe cumplir con la normatividad vigente acorde al tipo de operación aérea a realizar.

ARTÍCULO 3. COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN: La UAEAC, como autoridad aeronáutica, coordinará las acciones necesarias conjuntamente con las entidades y/u organismos competentes para la ejecución y seguimiento del Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS).

ARTÍCULO 4. LÍNEAS DE ACCIÓN: El Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) se fundamenta en cinco (5) líneas de acción principales a saber, sin que estas sean las únicas:

1. La UAEAC como conductor y coordinador del plan piloto.
2. Gestión y coordinación de un repositorio de información.
3. Definición del (de las) área(s) de pruebas.
4. Definición de las partes interesadas.
5. Definición de procedimientos.

ARTÍCULO 5. AERONÁUTICA CIVIL COMO CONDUCTOR Y COORDINADOR DEL PLAN PILOTO: La Aeronautica Civil coordina, controla, supervisa y evalúa la ejecución de los ensayos operacionales que se realicen en el marco del Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS).

ARTÍCULO 6. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DE UN REPOSITORIO DE INFORMACIÓN: La información técnica producto de los ensayos operacionales que se realicen en el marco del Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), ostentará un carácter público para la consulta de la ciudadanía en general, quienes podrán acceder a través de medios electrónicos administrados por la Aeronautica Civil.

PARÁGRAFO: Los datos obtenidos de los ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) serán de propiedad de la Aeronautica Civil, los cuales se podrán utilizar con fines de investigación.

ARTÍCULO 7. DEFINICIÓN DEL (DE LAS) ÁREA(S) DE PRUEBAS: La Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea a través de la Dirección de Operaciones de Navegación Aérea definirá el (las) área(s) geográfica(s) donde podrán llevarse a cabo las pruebas.

ARTÍCULO 8. DEFINICIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS: Son partes interesadas las entidades públicas y/o privadas que intervienen en el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), sin que estas sean las únicas:

1. Presidencia de la República.
2. Ministerio de Transporte.
3. Ministerio de Defensa Nacional.
4. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
5. Fuerza Aérea Colombiana.
6. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 DE 2 6 JUN. 2023

Continuación de la Resolución "Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)".

7. Gobernaciones, alcaldías y autoridades locales.
8. Las demás en relación de sus funciones asociadas a las ventajas de la utilización de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS).

PARÁGRAFO. – Los interesados en realizar ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) deben presentar su solicitud relacionando una empresa auditora y/o consultora del sector aeronáutico, de la cual se debe adjuntar su experiencia en las actividades relacionadas en los anexos 1 y 2 de la guía metodológica que hace parte de la presente resolución, para la aprobación por parte de la Aerocivil.

ARTÍCULO 9. DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTOS: La Aerocivil ha desarrollado una guía metodológica para el desarrollo de los ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), la cual contiene:

1. El procedimiento para solicitar y desarrollar los ensayos operacionales en el marco del Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), generado por la Secretaría de Autoridad Aeronáutica.
2. El área geográfica en la cual se llevarán a cabo los ensayos operacionales; emitido por la Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea.
3. La coordinación para la ejecución de los ensayos operacionales en cuanto a infraestructura aeroportuaria, establecida por la Secretaría de Servicios Aeroportuarios.
4. La integración de esfuerzos de las diferentes dependencias de la Aerocivil con responsabilidad en el desarrollo de los ensayos operacionales que será articulada por la Subdirección General.

NOTA. – La guía metodológica podrá ser modificada por la Aerocivil, cuando se considere necesario para el desarrollo de los ensayos operacionales.

ARTÍCULO 10. COSTOS: Los costos asociados al desarrollo de los ensayos operacionales serán asumidos en su totalidad por los interesados.

NOTA. – Los costos del personal designado por parte de la Aerocivil para los ensayos operacionales serán asumidos por la Aerocivil.

ARTÍCULO 11. PERIODICIDAD DE LAS PRUEBAS: Los ensayos operacionales tendrán una duración inicial de dos (2) meses a partir del inicio de la prueba. Los ensayos operacionales podrán ser prorrogados a solicitud del interesado y con aprobación de la Aerocivil.

ARTÍCULO 12. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL DEL DESEMPEÑO: La Secretaría de Autoridad Aeronáutica, Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea y Secretaría de Servicios Aeroportuarios, de acuerdo con sus competencias, con el apoyo de las partes interesadas, evaluarán el desempeño y resultados de los ensayos operacionales de los Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), documentando su operación, hallazgos, dificultades, oportunidades de mejora, fortalezas, en desarrollo de las

RESOLUCIÓN NÚMERO # 0 1 2 2 6 DE 2 6 JUN. 2023

Continuación de la Resolución "Por medio de la cual se autoriza el Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)".

operaciones aéreas en las diferentes condiciones de vuelo, los cuales serán coordinados por la Subdirección General de la Aerocivil.

PARÁGRAFO: La empresa auditora y/o consultora y cada una de las secretarías presentará un informe a la Subdirección General de la Aerocivil con relación a los resultados obtenidos con los ensayos operacionales de los Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) en los términos que se estipulan en la guía.

ARTÍCULO 13. VIGENCIA: La presente resolución rige a partir de la fecha de publicación en el Diario Oficial.

Dado a los 26 días de junio de 2023.

PÚBLIQUENSE Y CÚMPLASE

SERGIO PARÍS MENDOZA
Director General

Proyectó: Robert Santiago Quiroga - Asesor para la Integración de la Aviación No Tripulada a la Aviación Civil
Lissette Paola Medina - Asesora Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Aviación No Tripulada
Mario Fernando Rodríguez Montoya - Inspector de Seguridad Operacional
Julio Enoc Parra Villamarín - Profesional Grupo de Drones y Movilidad Aérea
Jaime Andrés Bastidas Zarta - Profesional Grupo de Drones y Movilidad Aérea
Mateo Andrés Duque Calderón - Abogado Dirección de Autoridad a los Servicios Aéreos
Jorge Luis Amado Bernal - Asesor para la Gestión del Tráfico de Aviación No Tripulada

Revisó: CR. José Luis Avendaño Hurtado - Subdirector General
Doctora Luz Ángela Rodríguez Cepeda - Asesora Legal Dirección General
Robert Santiago Quiroga - Asesor para la Integración de la Aviación No Tripulada a la Aviación Civil

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 1 de 29

1. OBJETIVO

Dar a conocer el procedimiento a seguir por parte de las personas naturales y/o jurídicas interesadas en realizar ensayos operacionales dentro del marco del **Plan Piloto de Pruebas Tecnológicas de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS)**.

Este documento se constituye en una guía informativa de carácter técnico y administrativo que debe seguirse en adición a las demás disposiciones vigentes.

2. APLICABILIDAD

Esta guía metodológica aplica para todas las personas naturales y/o jurídicas, registradas ante la Aerocivil como explotadores UA en categoría B, interesadas en realizar ensayos operacionales dentro del área de pruebas establecida para tal fin.

NOTA: De existir alguna modificación, abrogación y/o derogación de la normatividad RAC 91, Apéndice 13, se asociará la aplicabilidad de la presente guía a la definición que corresponda al actual concepto de explotador UA en categoría B.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

- a) RAC 1 – Cuestiones preliminares, disposiciones iniciales, definiciones y abreviaturas.
- b) RAC 91, Apéndice 13 – Operación de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas - UAS.
- c) RAC 219 – Gestión de seguridad operacional.
- d) Anexo 19 – Gestión de la seguridad operacional.
- e) Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de la seguridad operacional.
- f) Código del Comercio.

NOTA: De existir alguna modificación, abrogación y/o derogación de la normatividad relacionada, deberá prevalecer aquella que la sustituya, modifique y/o aclare.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Todas las palabras, frases, definiciones y abreviaturas tendrán igual significado que aquellos usados en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

Accidente. Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que en el caso de una aeronave tripulada ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado; o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse, con el propósito de realizar un vuelo, y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 2 de 29

a) Cualquier persona sufre lesiones mortales o graves a consecuencia de:

- (1) Hallarse en la aeronave o,
- (2) Por contacto directo con cualquier parte de la aeronave, incluso las partes que se hayan desprendido de la misma o,
- (3) Por exposición directa al chorro de un reactor.

NOTA: Excepto cuando las lesiones obedezcan a causas naturales, se las haya causado una persona a sí misma o hayan sido causadas por otras personas o se trate de lesiones sufridas por pasajeros clandestinos, escondidos fuera de las áreas destinadas normalmente a los pasajeros y la tripulación.

b) La aeronave sufre daños o roturas estructurales que:

- (1) Afectan adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo.
- (2) Normalmente exigen una reparación importante o el cambio del componente afectado.

NOTA: Excepto por falla o daños del motor, cuando el daño se limita a un solo motor (incluido su capó o sus accesorios), hélices, extremos de ala, antenas, sondas, álabes, neumáticos, frenos, ruedas, carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave (como pequeñas abolladuras o perforaciones) o por daños menores a palas del rotor principal, palas del rotor compensador, tren de aterrizaje y a los que resulten de granizo o choques con aves (incluyendo perforaciones en el protector de la antena del radar).

c) La aeronave desaparece o es totalmente inaccesible.

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

Aeronave no tripulada - UA. (de sus siglas en inglés) Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo.

Análisis de riesgos. Es el proceso mediante el cual se identifican los riesgos asociados a cada peligro y se determina su tolerabilidad, en función de la probabilidad de que un hecho o situación de peligro pueda ocurrir y la severidad de las consecuencias.

Defensas. Conjuntos de medidas o procedimientos de los que dispone el aeropuerto para hacer frente a las amenazas o riesgos existentes.

Explotador UA. Persona natural o jurídica que opera, ya sea por cuenta propia o por interpuesta persona, una aeronave no tripulada con fines comerciales, o que se dedica a la explotación comercial de UA.

4

#01226

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 3 de 29

Factores. Condicionantes físicos y operativos innatos al sistema a analizar.

Gestión de riesgos. Identificación, análisis y eliminación (o mitigación a un nivel aceptable o tolerable) de los peligros, y los consiguientes riesgos, que amenazan la viabilidad de una organización.

Geocerca. Es una cerca virtual para un volumen o área geográfica definida. Puede ser de cualquier tamaño o forma. Las geocercas se crean usando software especializado. Es conocida como *geofencing* en inglés.

Identificación de peligros. Es el proceso mediante el cual se determinan aquellas situaciones o condiciones que pueden generar sucesos que produzcan lesiones a las personas o daños materiales (a equipamientos, instalaciones, etc.).

Información meteorológica. Informes meteorológicos, pronósticos, y cualesquier otras declaraciones relativas a condiciones meteorológicas existentes o previstas. La información meteorológica requerida por las dependencias de servicios de tránsito aéreo puede dividirse en dos clases:

- a) Aquella necesaria para llevar a cabo las funciones de control de tránsito aéreo (por ejemplo, datos de viento en la superficie para determinar la pista en uso, datos de radar meteorológicos para guiar a las aeronaves, pronósticos en altitud), y
- b) Aquella necesaria para suministrar información a las aeronaves en vuelo (en ruta, aterrizando o despegando).

Matriz de tolerabilidad. Matriz en la que se expresa la aceptabilidad de los riesgos en función de la probabilidad de su ocurrencia y la severidad de las consecuencias.

Observador UA. Persona capacitada y competente, quien mediante observación visual de la aeronave no tripulada ayuda al operador en la realización segura del vuelo, especialmente en operaciones EVLOS.

Peligro. Condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada.

Probabilidad. Posibilidad que un hecho o situación de peligro pueda ocurrir.

Procedimiento. Conjunto de instrucciones escritas utilizadas por el personal para garantizar el cumplimiento de sus responsabilidades en la provisión de un servicio.

Riesgo. Es la combinación de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de un efecto perjudicial inducido por un peligro y la severidad de sus efectos.

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 4 de 29

Riesgo de seguridad operacional. La probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro.

Seguridad Operacional. Es el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

Severidad. Nivel del efecto o de las consecuencias de un peligro sobre la seguridad de las operaciones de la aeronave.

Sistema de aeronave remotamente pilotada - RPAS. Aeronave pilotada a distancia, su estación o sus estaciones conexas de pilotaje a distancia, los enlaces requeridos de mando y control, y cualquier otro componente según lo especificado en el diseño de tipo.

Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS). Enfoque sistemático para la gestión de la Seguridad Operacional, que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.

Visibilidad en línea de vista - VLOS. (por sus siglas en inglés) Contacto visual directo con la UA sin ayudas ópticas o tecnológicas distintas de lentes correctivos.

Visibilidad en línea de vista extendida - EVLOS. (por sus siglas en inglés) Contacto visual directo con la UA con el apoyo de un observador UA más allá del alcance visual del operador UA sin ayuda de dispositivos ópticos o electrónicos distintos de lentes correctivos.

Visibilidad más allá de la línea directa de vista - BVLOS. (por sus siglas en inglés) Contacto NO visual directo con la UA, que demanda el uso de un sistema tecnológico de gestión operacional.

Vuelo automático. Vuelo gestionado por un piloto a distancia UA y/u operador UA bajo comandos preestablecidos, sin su intervención directa durante la ejecución del vuelo, pero con seguimiento presencial y permanente del mismo. En todo momento se cuenta con la capacidad de tomar el control de la UA.

Abreviaturas

- AAAE** Autoridad Aeronáutica de la Aviación de Estado.
- AGL** Above Ground Level - Sobre el nivel del terreno (altura).
- ATS** Air Traffic Services - Servicios de Tránsito Aéreo.



#01226

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 5 de 29

- BVLOS** Beyond Visual Line of Sight - Visibilidad más allá de la línea directa de vista.
- Enlace C2** Enlace de mando y control.
- EVLOS** Extended Visual Line of Sight - Visibilidad directa visual extendida.
- OACI** Organización de Aviación Civil Internacional.
- PBMO** Peso bruto máximo de operación.
- RAC** Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
- RCE** Póliza de responsabilidad civil extracontractual.
- RPA** Remotely Piloted Aircraft - Aeronave remotamente pilotada.
- RPAS** Remotely Piloted Aircraft System – Sistema de aeronave remotamente pilotada.
- SAA** Secretaría de Autoridad Aeronáutica de la UAEAC.
- SSNA** Secretaría de Servicios a la Navegación Aérea de la UAEAC.
- SMS** Safety Management System - Sistema de gestión de la seguridad operacional.
- UA** Unmanned Aircraft - Aeronave No Tripulada.
- UAEAC** Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.
- UAS** Unmanned Aircraft System - Sistema de Aeronave No Tripulada.
- VLOS** Visual Line of Sight - Visibilidad Directa Visual.
- VMC** Visual Meteorological Conditions - Condiciones Meteorológicas Visuales.
- VTOL** Vertical Take Off and Landing - Despegue y Aterrizaje Vertical.

5. ÁREA DE PRUEBAS PARA EL DESARROLLO DE ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS UAS

El área de pruebas para el desarrollo de ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS, se delimita de la siguiente manera:

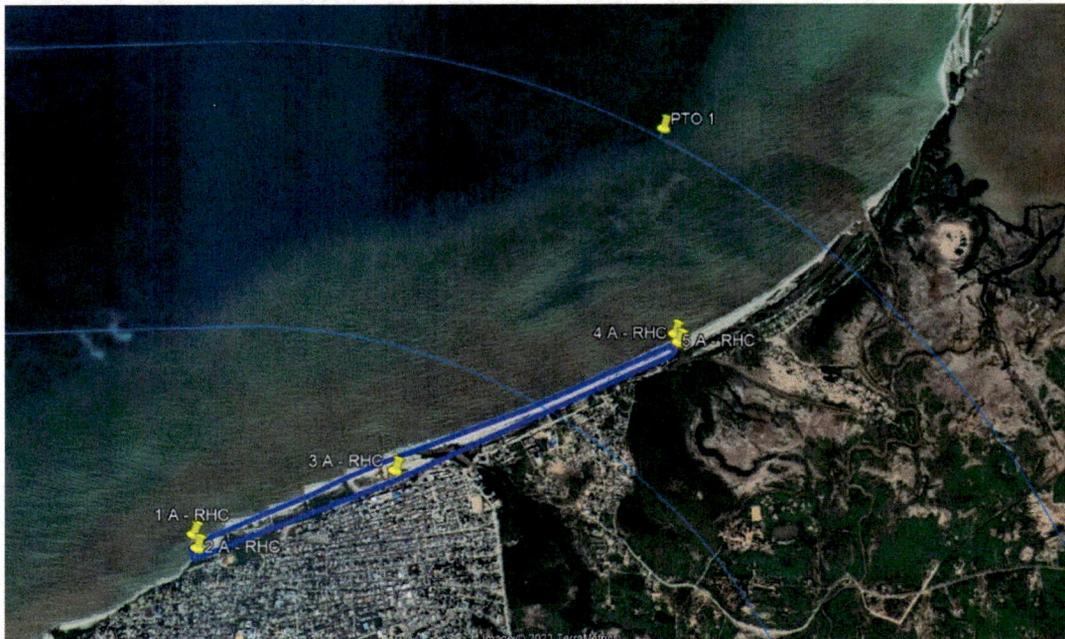
4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 6 de 29

5.1. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA en Riohacha (RHC)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA EN RIOHACHA (RHC)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - RHC	11°32'58.51"N	072°55'12.71"O
2 A - RHC	11°32'55.68"N	072°55'11.80"O
3 A - RHC	11°33'12.07"N	072°54'29.55"O
4 A - RHC	11°33'39.27"N	072°53'27.20"O
5 A - RHC	11°33'41.12"N	072°53'28.04"O
1 A - RHC	11°32'58.51"N	072°55'12.71"O

Tabla 1



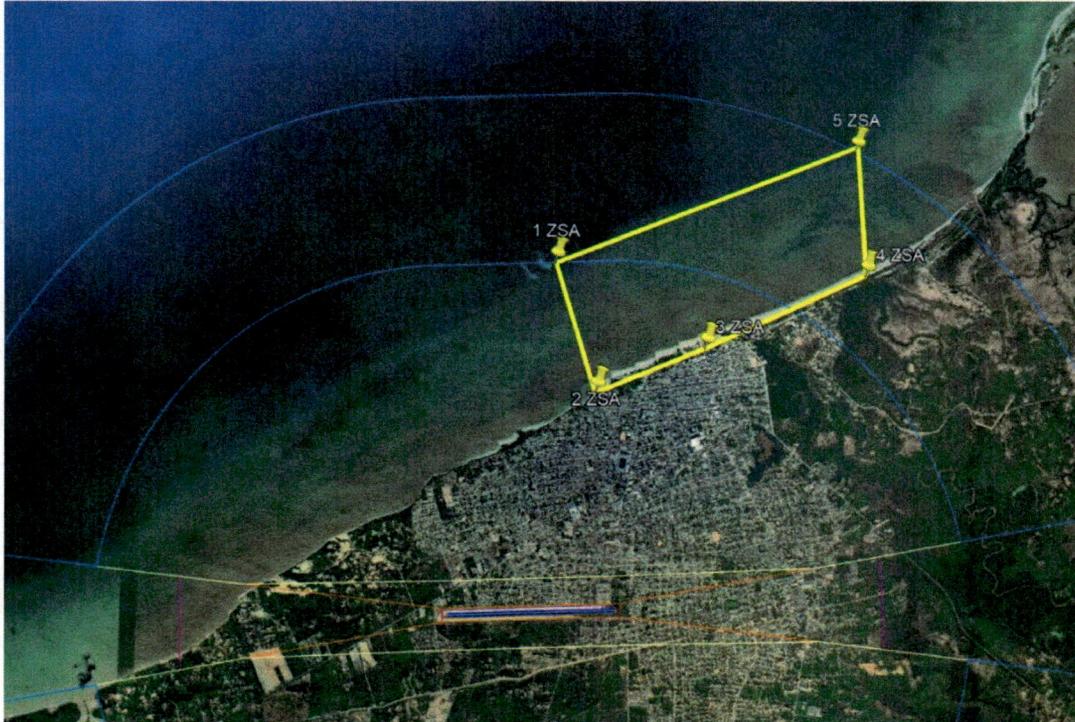
4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 7 de 29

5.2. Área de maniobra para salidas y aproximaciones de Aeronaves No Tripuladas UA en Riohacha (RHC)

ÁREA DE MANIOBRA PARA SALIDAS Y APROXIMACIONES DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA EN RIOHACHA (RHC)		
Límite vertical GND a 130 ft - 40 Mt AGL		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 ZSA	11°33'44.55"N	72°55'27.06"O
2 ZSA	11°32'55.68"N	72°55'11.80"O
3 ZSA	11°33'12.07"N	72°54'29.55"O
4 ZSA	11°33'39.27"N	72°53'27.20"O
5 ZSA	11°34'27.28"N	72°53'29.76"O
1 ZSA	11°33'44.55"N	72°55'27.06"O

Tabla 2





GUÍA METODOLÓGICA

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)

Clave:

Revisión:

Fecha:

Página 8 de 29



5.3. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA - MAYAPO 1 (MYO-1)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA - MAYAPO 1 (MYO-1)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - MYO1	11°40'01.39"N	072°46'56.17"O
2 A - MYO1	11°39'59.98"N	072°46'55.76"O
3 A - MYO1	11°40'07.79"N	072°46'49.98"O
4 A - MYO1	11°40'08.59"N	072°46'51.05"O
5 A - MYO1	11°40'05.29"N	072°46'54.35"O
1 A - MYO1	11°40'01.39"N	072°46'56.17"O

Tabla 3

9

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 9 de 29

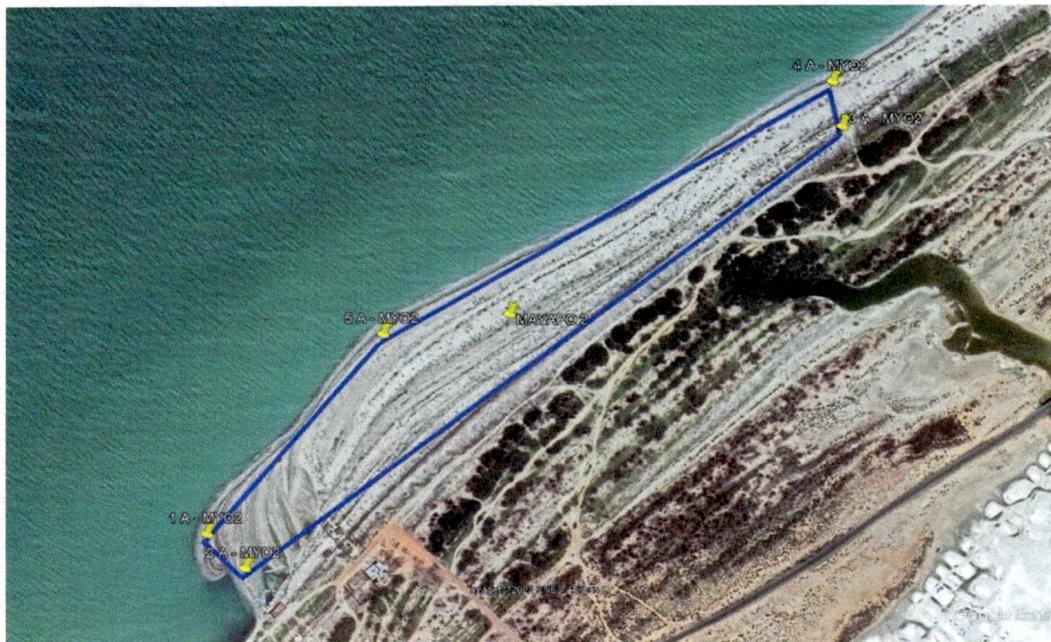


5.4. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA - MAYAPO 2 (MYO - 2)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA - MAYAPO 2 (MYO-2)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - MYO2	11°40'19.07"N	072°46'44.11"O
2 A - MYO2	11°40'17.84"N	072°46'42.83"O
3 A - MYO2	11°40'33.51"N	072°46'22.70"O
4 A - MYO2	11°40'35.10"N	072°46'23.02"O
5 A - MYO2	11°40'26.17"N	072°46'38.17"O
1 A - MYO2	11°40'19.07"N	072°46'44.11"O

Tabla 4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 10 de 29



5.5. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA - EL PÁJARO (PJR)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA - EL PÁJARO (PJR)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - PJR	11°42'45.02"N	072°40'16.03"O
2 A - PJR	11°42'43.50"N	072°40'15.44"O
3 A - PJR	11°42'51.82"N	072°39'57.48"O
4 A - PJR	11°42'53.26"N	072°39'58.01"O
1 A - PJR	11°42'45.02"N	072°40'16.03"O

Tabla 5

4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 11 de 29

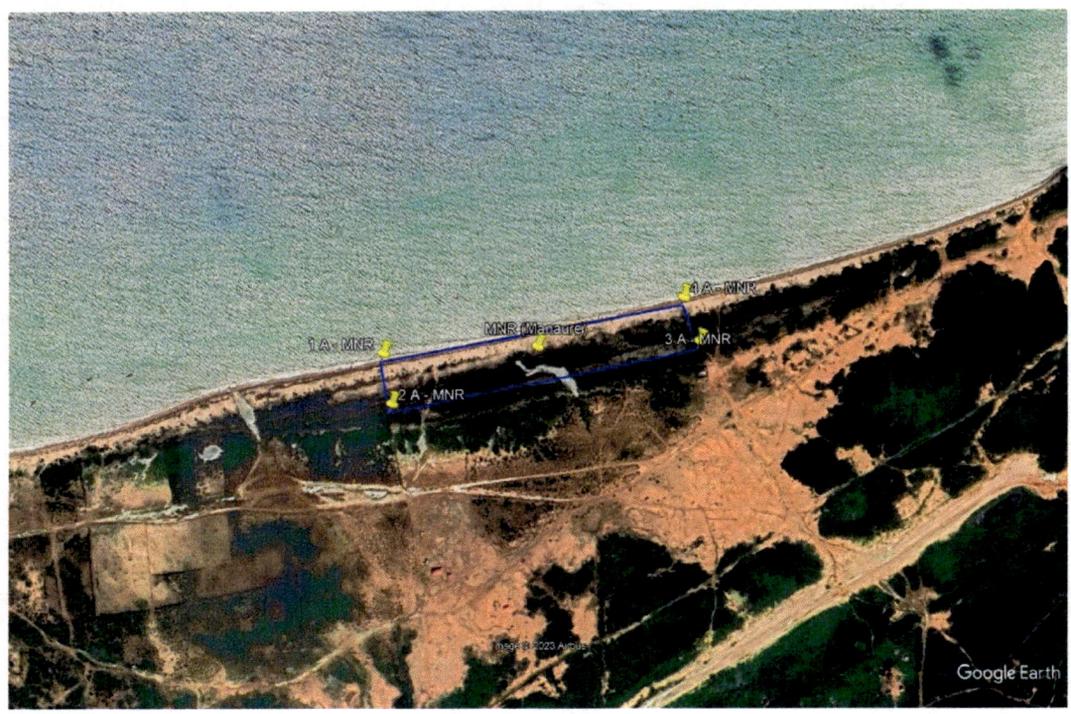


5.6. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA - MANAURE (MNR)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA - MANAURE (MNR)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - MNR	11°47'28.12"N	072°25'05.66"O
2 A - MNR	11°47'26.35"N	072°25'05.36"O
3 A - MNR	11°47'28.52"N	072°24'54.30"O
4 A - MNR	11°47'30.06"N	072°24'54.86"O
1 A - MNR	11°47'28.12"N	072°25'05.66"O

Tabla 6

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 12 de 29



5.7. Área de despegue y aterrizaje de Aeronaves No Tripuladas UA - CARRIZAL (CRZ)

ÁREA DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA - CARRIZAL (CRZ)		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1 A - CRZ	11°56'07.00"N	072°12'44.46"O
2 A - CRZ	11°56'05.41"N	072°12'38.60"O
3 A - CRZ	11°56'12.24"N	072°12'35.52"O
4 A - CRZ	11°56'22.61"N	072°12'38.83"O
1 A - CRZ	11°56'07.00"N	072°12'44.46"O

Tabla 7

8

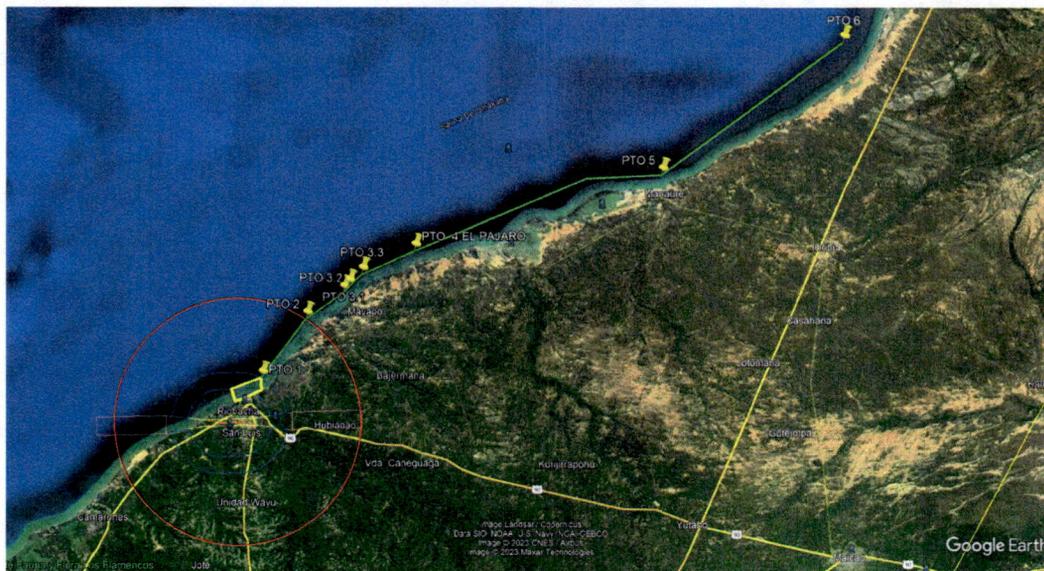
#01226

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 13 de 29



5.8. Ruta de vuelo de ensayos operacionales de Aeronaves No Tripuladas UA



[Handwritten signature]

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 14 de 29

PUNTOS DE CONTROL EN RUTA DE ENSAYOS OPERACIONALES DE AERONAVES NO TRIPULADAS UA				
PUNTO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MAXIMA	
			FT	Mt
RHC	11°32'58.51"N	072°55'12.71"O	0	0
PTO 1	11°34'27.28"N	072°53'29.76"O	130	40
PTO 2	11°38'21.33"N	072°50'32.81"O	500	152
PTO 3.1	11°40'02.40"N	072°48'03.57"O	1500	305
PTO 3.2	11°40'25.33"N	072°47'41.69"O	1500	305
PTO 4	11°42'42.69"N	072°43'18.55"O	1500	305
PTO 5	11°47'35.56"N	072°26'57.58"O	1500	305
PTO 6	11°56'09.66"N	072°14'54.37"O	1500	305

Tabla 8

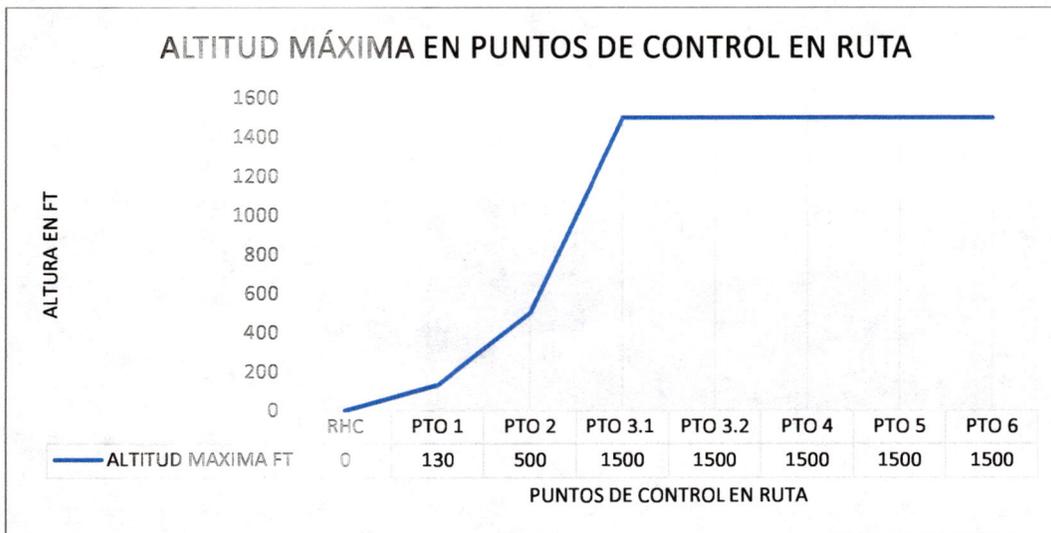


Tabla 9

27

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 15 de 29

DISTANCIA APROXIMADA DESDE EL ÁREA DE DECOLAJE EN RIOHACHA HASTA CADA UNA DE LAS OTRAS 5 ÁREAS DE DESPEGUE Y ATERRIZAJE		
ZONA	ACRONIMO	Distancia a RHC
RIOHACHA	RHC	0
MAYAPO 1 - 2	MYO	19,5 km
EL PAJARO	PJR	31,5 km
MANAURE	MNR	59,7 km
CARRIZAL	CRZ	87 km

Tabla10

6. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE VUELOS CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS UAS EN EL ÁREA DE PRUEBAS

- 6.1. Se designa un área de despegue y aterrizaje de aeronaves no tripuladas UA en Riohacha (Tabla 1), en la cual se permitirá el inicio de motores previa autorización por parte de la torre de control del aeropuerto Almirante Padilla de Riohacha "SKRH".
- 6.2. Posterior al inicio de motores se efectuarán pruebas de comando, control y navegación, teniendo precaución con obstáculos en el sector.
- 6.3. Posterior a las pruebas se deberá solicitar autorización de despegue, y una vez autorizado se procederá en vuelo al área de maniobras de salidas y aproximaciones de aeronaves no tripuladas UA en Riohacha (Tabla 2), desde donde se volará hacia el punto 1, sin exceder una altura máxima de 130 ft / 40 mt. Para el caso de Aeronaves No Tripuladas de ala fija y/o con sistema de decolaje de lanzadera, estas solicitarán a la torre de control autorización para volar directo a punto 1, teniendo en cuenta que los radios de giro (si lo requieren) para obtener su altura, deberán hacerlos estrictamente dentro de la mencionada área de maniobras.
- 6.4. Del punto 1 al punto 2 se podrá volar previa autorización de la torre de control, a una altura máxima de vuelo entre estos 2 puntos de 500 ft / 152 mt.
- 6.5. Del punto 2 hasta el punto 6, se podrá volar siguiendo la ruta (Tabla 8), previa autorización de la torre de control y a una altura máxima de 1.500 ft / 305 mt.
- 6.6. Para el retorno hacia el área de despegue y aterrizaje de aeronaves no tripuladas UA en Riohacha, se utilizará la misma ruta, procedimiento y alturas.
- 6.7. Para realizar los procedimientos de inicio de aproximación a cada una de las áreas a lo largo de la ruta y de incorporación a la ruta después de un despegue de cada una de las áreas, se determinan los siguientes puntos:

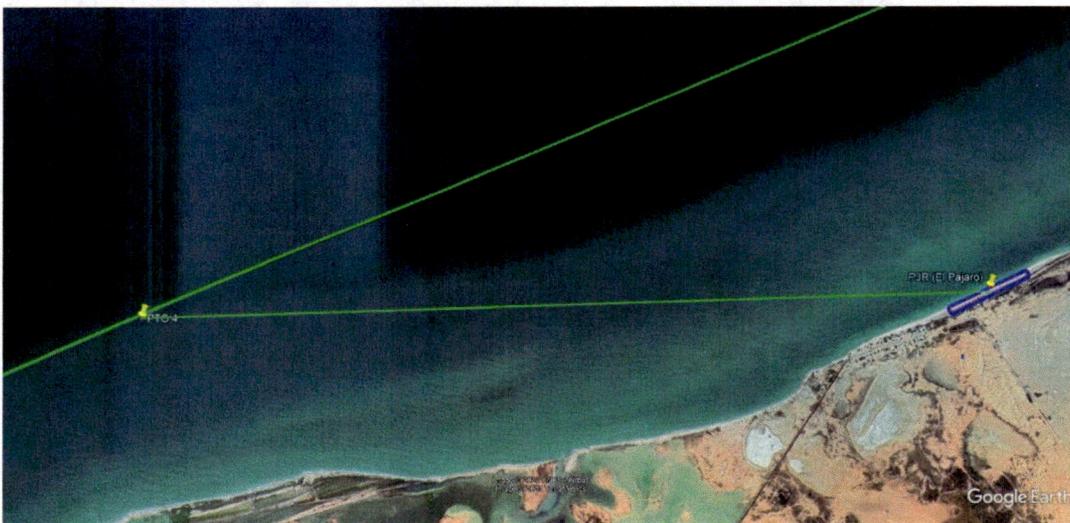
4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 16 de 29

MAYAPO (MYO - 1, MYO - 2)



EL PÁJARO (PJR)

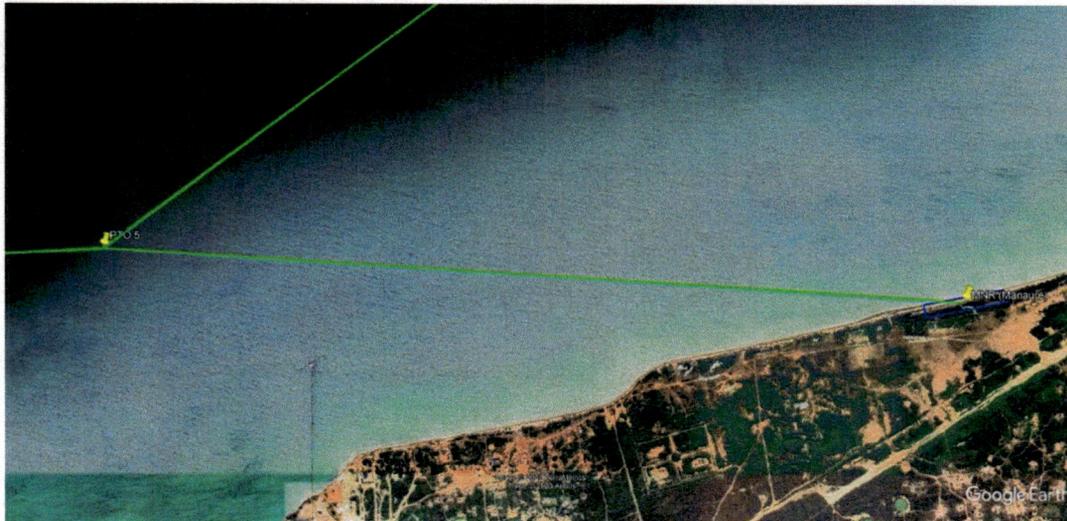


0 1 2 2 6

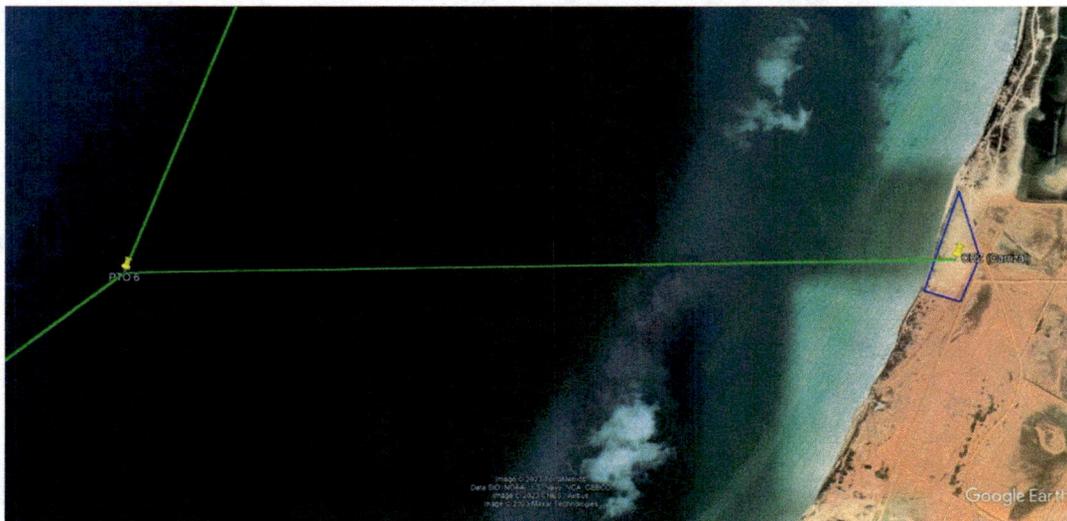
26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 17 de 29

MANAURE (MNR)



CARRIZAL (CRZ)



Se requieren 7 vuelos controlados continuos avalados por la empresa auditora y/o consultora y la Aerocivil; es decir, que los vuelos se realicen sin interrupciones o afectaciones del enlace C2, así como el correcto desarrollo de los procedimientos aeronáuticos contemplados tanto en la planeación del vuelo como también en su objetivo general y específicos del ensayo operacional.

7

26 JUN. 2023

#01226

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 18 de 29

Los ensayos operacionales iniciarán en el área de descolaje y aterrizaje más cercana a Riohacha de nombre MAYAPO (MYO-1 / MYO-2), como uno de los requisitos previos a continuar a la siguiente área de aterrizaje y descolaje cercana a Riohacha de nombre EL PÁJARO (PJR); y así sucesivamente hasta el área más lejana de Riohacha de nombre CARRIZAL (CRZ). No se podrá continuar a la siguiente área de aterrizaje hasta tanto no se completen a satisfacción los 7 vuelos continuos a una misma área, reiniciando la cuenta en el momento en el cual un vuelo no sea avalado como satisfactorio por parte de la empresa auditora y/o consultora y la Aerocivil.

Para el caso de las empresas que tienen la capacidad de realizar múltiples vuelos con un solo sistema de control, se requerirá información detallada anexa a la solicitud en la cual se describa la tecnología a emplear, antecedentes de uso y procedimientos de operación con la misma.

7. PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)

El procedimiento que empleará un explotador UA registrado ante la Aerocivil, para realizar ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) dentro del área de pruebas establecida en la presente guía metodológica, es el siguiente:

- 7.1. Contar con registro ante la Aerocivil de los operadores UA y Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS, con las cuales planea realizar los ensayos operacionales.
- 7.2. Contar con póliza de responsabilidad civil extracontractual para las Aeronaves No Tripuladas UA, con las cuales se planea operar.
- 7.3. Realizar y adjuntar un estudio de seguridad operacional específico para el ensayo que solicita realizar, teniendo como referencia, pero no limitándose al anexo 1 de la presente guía.
- 7.4. Realizar solicitud a la Dirección de Operaciones de Navegación Aérea – DONA, para llevar a cabo el ensayo operacional, cumpliendo lo contemplado en el numeral 7 de la presente guía y adjuntando como mínimo la información contenida en el anexo 2 de la presente guía metodológica.

La solicitud debe ser enviada al correo atencionalciudadano@aerocivil.gov.co, teniendo como asunto: Solicitud de autorización ensayo operacional – “nombre del explotador UA”.

La Aerocivil tiene la facultad de aprobar o negar la solicitud con base en el análisis de los documentos allegados.

NOTA: Los ensayos operacionales con resultados satisfactorios en ningún momento constituyen una autorización de operación comercial.

4

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 19 de 29

ANEXO 1. ESTUDIO PREVIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

1. Objetivo

Generar las bases para la identificación de los peligros en el área de pruebas ubicada en el Departamento de la Guajira, como parte de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.

2. Alcance

Este procedimiento aplica para las operaciones aéreas realizadas con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas UAS, en el área de pruebas ubicada en el Departamento de la Guajira.

3. Generalidades

El presente documento da a conocer a los interesados en realizar ensayos operacionales en el área de pruebas ubicada en el Departamento de la Guajira, los peligros generales sobre las condiciones de las operaciones, con el fin de que sirva para generar sus propios documentos y procedimientos, relacionados con el fin de mantener la seguridad operacional en el desarrollo del mismo.

4. Procedimiento de Gestión de Riesgos

Actividad que garantiza el análisis, la evaluación y el control de los riesgos de Seguridad Operacional asociados a los peligros identificados.

5. Identificación de Peligros

Los peligros genéricos con los cuales se deben desarrollar los análisis de los riesgos, su control, mitigación o eliminación, son:

1. Meteorología del área de pruebas.
2. Peligro aviar para el área de pruebas.
3. Infraestructura necesaria de acuerdo con la operación planeada.
4. Interacción en el espacio aéreo con la aviación tripulada.
5. Obstáculos en el entorno del área de pruebas.
6. Falla de las comunicaciones.
7. Factor humano.

El desarrollo de la identificación de los peligros se realizó de acuerdo con lo establecido por la OACI con la metodología del ABC del peligro.

- A: Peligro genérico.
B: Peligros específicos.

4

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 20 de 29

C: Consecuencia del peligro específico.

5.2 Análisis de Riesgos

5.2.1 Para la evaluación de la probabilidad de cada uno de los riesgos identificados se realizará una evaluación de su probabilidad o frecuencia de ocurrencia.

Probabilidad del evento		
Definición cualitativa	Significado	Valor
Frecuente	Probable que ocurra muchas veces (<i>ha ocurrido frecuentemente</i>)	5
Ocasional	Probable que ocurra algunas veces (<i>ha ocurrido infrecuentemente</i>)	4
Remoto	Improbable, pero es posible que ocurra (<i>ocurre raramente</i>)	3
Improbable	Muy improbable que ocurra (<i>no se conoce que haya ocurrido</i>)	2
Extremadamente improbable	Casi inconcebible que el evento ocurra	1

Fuente: Documento 9859 de la OACI tercera edición.

5.2.2 Se realizará una evaluación de la severidad para cada uno de los efectos de los riesgos identificados.

Severidad de los eventos		
Definiciones de aviación	Significado	Valor
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> > Destrucción de equipamiento > Muertes múltiples 	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> > Una reducción importante de los márgenes de seguridad, daño físico o una carga de trabajo tal que los operadores no pueden desempeñar sus tareas en forma precisa y completa. > Lesiones serias. > Daños mayores al equipamiento. 	B
Mayor	<ul style="list-style-type: none"> > Una reducción significativa de los márgenes de seguridad, una reducción en la habilidad del operador en responder a condiciones operativas adversas como resultado del incremento de la carga de trabajo, o como resultado de condiciones que impiden su eficiencia. > Incidente serio. > Lesiones a las personas. 	C
Menor	<ul style="list-style-type: none"> > Interferencia. > Limitaciones operativas. > Utilización de procedimientos de emergencia. > Incidentes menores. 	D
Insignificante	> Consecuencias leves	E

Fuente: Documento 9859 de la OACI tercera edición.

φ

	GUÍA METODOLÓGICA			
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)			
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 21 de 29	

5.2.3 Evaluación de la tolerabilidad de los riesgos. La matriz de tolerabilidad analiza los riesgos de seguridad operacional en función de su probabilidad y severidad realizando una multiplicación de cada valor para determinar su índice.

Probabilidad del riesgo	Severidad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Mayor C	Menor D	Insignificante E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremadamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Fuente: Documento 9859 de la OACI tercera edición.

6. Aplicación de medidas de mitigación

Se determinarán las medidas de mitigación necesarias de acuerdo con los riesgos evaluados, las cuales se constituyen como defensas del sistema; estas deben ser puestas en marcha antes de comenzar los ensayos operacionales en el área de pruebas.

**GUÍA METODOLÓGICA****GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)**

Clave:

Revisión:

Fecha:

Página 22 de 29

#	Peligro Genérico	Peligro Específico	Consecuencias	Probabilidad Severidad Índice de riesgo	Defensas	Responsables
1	Natural/Meteorología	<ul style="list-style-type: none">• Viento• Visibilidad• Temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	4-A	<ul style="list-style-type: none">• Verificar el pronóstico meteorológico, planear con base en el mismo, e implementar los procedimientos operacionales adecuados según se requiera.	Explotador solicitante del ensayo operacional
2	Natural/Peligro aviar	<ul style="list-style-type: none">• Colisión con las aves• Cuasi - colisión con las aves	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	4-A	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el comportamiento de las aves en el sector, así como sus desplazamientos en la temporada en que se pretende realizar el ensayo operacional.	Explotador solicitante del ensayo operacional
3	Técnico/Infraestructura	<ul style="list-style-type: none">• Condiciones inadecuadas de la infraestructura• Falta de infraestructura	<ul style="list-style-type: none">• Demoras en la ejecución de los ensayos operacionales• No realización de los ensayos operacionales	5-D	<ul style="list-style-type: none">• Determinar las condiciones mínimas necesarias para el desarrollo de los ensayos operacionales desde el punto de vista de infraestructura.	Explotador solicitante del ensayo operacional
4	Técnico/Interacción en el espacio aéreo con la aviación tripulada	<ul style="list-style-type: none">• Colisión con aeronaves• Cuasi - colisión con aeronaves	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	4-A	<ul style="list-style-type: none">• Verificar los procedimientos de salida, llegada y demás descritos en la guía metodológica.• Realizar las comunicaciones pertinentes con la torre de control en cada fase de la operación.	Explotador solicitante del ensayo operacional

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023



GUÍA METODOLÓGICA

GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)

Clave:

Revisión:

Fecha:

Página 23 de 29

					<ul style="list-style-type: none">• Contar con operador certificado en procedimientos radiotelefónicos aeronáuticos.	
5	Técnico/Obstáculos	<ul style="list-style-type: none">• Líneas de energía• Postes• Árboles• Edificaciones• Infraestructuras	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	5-D	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un análisis en campo de los obstáculos existentes, identificándolos, clasificándolos y considerándolos dentro de la planeación del ensayo operacional.	Explotador solicitante del ensayo operacional
6	Técnico/Falla de las comunicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Tierra – Aire• Aire – Tierra• Cobertura	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	5-A	<ul style="list-style-type: none">• Realizar mapa de cobertura con relación a los sistemas de comunicación que se planea usar.• Contar con un procedimiento de comunicación alterna con el control aeronáutico.• Contar con un procedimiento de comunicación redundante.	Explotador solicitante del ensayo operacional
7	Natural/Factor humano	<ul style="list-style-type: none">• Deshidratación• Pérdida de conciencia situacional• Pérdida de visión• Insolación• Quemaduras por el sol	<ul style="list-style-type: none">• Accidente• Incidente	5-B	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar un procedimiento relacionado con los tiempos de hidratación, elementos de protección personal necesarios de acuerdo con contexto del ensayo operacional.• Prever el uso de personal de apoyo.	Explotador solicitante del ensayo operacional

01226

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 24 de 29

ANEXO 2. GUÍA DE CONTENIDO DE LA SOLICITUD DE ENSAYO OPERACIONAL

TÍTULO	DESCRIPCIÓN GENERAL	DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA
OBJETIVO DEL ENSAYO OPERACIONAL	Objetivo General	Objetivos específicos operacionales y técnicos.
SOFTWARE	Software especializado	Descripción del software de administración electrónica de Aeronaves No Tripuladas UA, que incluya la capacidad para realizar el seguimiento y control de una UA en condición BVLOS, así como de generar geocercas.
		Descripción del software para monitoreo de meteorología.
EQUIPOS	Sistema de Aeronave No Tripulada (UAS)	Evidencia del Registro de la UA ante la Aerocivil.
		Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual - RCE (Copia de la RCE y Copia del Certificado de pago)
		Ficha Técnica.
		Descripción del sistema de descolaje y de aterrizaje o de recuperación.
		Descripción de sistemas de emergencia (si aplica).
	Descripción de procedimientos de emergencia automatizados.	
	Tecnológico o mecánico que no hace parte de la UA	Descripción detallada del equipo tecnológico o mecánico complementario para la operación. Ejemplo: Descripción de dispositivos para realizar Drone Delivery (si aplica).
Base o estación de tierra	Descripción del equipo de comunicaciones con capacidad en banda aeronáutica.	
	Descripción detallada del Enlace C2 que incluya como mínimo: -Mapa de cobertura de señal. -Limitaciones del enlace C2. -Procedimiento de emergencia ante perdida y/o degradación del enlace C2. -Procedimiento de emergencia para aterrizaje de UA sin enlace C2. - Descripción del enlace C2 redundante.	
	Descripción de otros equipos a utilizar.	

8

0 1 2 2 6

26 JUN. 2022

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 25 de 29

OPERACIÓN AÉREA	Cronograma y detalle operacional	Descripción detallada del proceso logístico de la totalidad del ensayo operacional que incluya actividades, lapsos de tiempo y ubicaciones, entre otras; considerando como mínimo iniciar 60 días calendario posterior a la fecha de radicación.
		Descripción detallada del ensayo operacional, que incluya los procedimientos de todas las actividades (previas al vuelo, prevuelo, durante el vuelo, post vuelo y posteriores a la finalización del vuelo) para cada operación aérea.
		Descripción detallada de los procedimientos para cada operación aérea específica para la cual fue solicitado el ensayo operacional. Ejemplo: Procedimientos detallados para la operación aérea de Transporte de Carga Liviana (Drone Delivery), en condición BVLOS.
		Descripción de ruta, distancia, estimados y altura solicitada dentro del área de pruebas.
		Definición de los hitos que se consideran necesarios dentro del ensayo operacional para alcanzar los objetivos específicos formulados.
		Descripción de los procedimientos de emergencia en cada una de las fases de vuelo.
		SEGURIDAD OPERACIONAL
Evaluación de peligros específicos.		
Consecuencias relacionadas al peligro.		
Defensas actuales.		
Índices de riesgo.		
Matriz de tolerabilidad de riesgo.		
Medidas y/o planes de mitigación.		
Responsables de la ejecución de las medidas y/o planes de mitigación.		
Presentación matriz de riesgos.		
ORGANIZACIÓN	Estructura organizacional y personal	Evidencia de Registro como explotador UA ante la Aerocivil.
		Evidencia de Registro de cada uno de los Pilotos UAS ante la Aerocivil, involucrados en el ensayo operacional.
		Describir detalladamente la estructura organizacional, con cargos, nombres, responsabilidades y funciones.

4

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 26 de 29

AUDITORÍA Y/O CONSULTORÍA	Empresa auditora y/o consultora del sector aeronáutico	<p>Los interesados en realizar ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) deben presentar su solicitud relacionando una empresa auditora y/o consultora del sector aeronáutico, de la cual se debe adjuntar su experiencia en las actividades relacionadas en los anexos 1 y 2 de la guía metodológica, para la aprobación por parte de la Aerocivil.</p> <p>NOTA: En caso de rechazo de la empresa auditora y/o consultora, el solicitante podrá subsanar los motivos de rechazo o presentar una nueva empresa.</p>
REPOSITORIO DOCUMENTAL	Archivo repositorio	Describir detalladamente el procedimiento y canales para el acceso de la data recolectada.

Una vez autorizado el ensayo operacional, el explotador solicitante adelantará las coordinaciones requeridas para:

AUTORIZACIÓN	Documentos soporte	<p>Socializar el ensayo operacional con el personal técnico, administrativo y Controladores de Tránsito Aéreo de la Aerocivil y de la Concesión del aeropuerto Almirante Padilla de Riohacha, de la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado – AAAE, Fuerza Aérea Colombiana – FAC y operadores aéreos de aviación tripulada que hacen uso del espacio aéreo en cercanías al área de pruebas.</p> <p>Realizar una carta de acuerdo operacional suscrita entre la Torre de Control del Aeropuerto de RHC, la Dirección de Operaciones Aeroportuarias, la gerencia del Aeropuerto, la Sociedad concesionaria Aeropuertos de Oriente, operadores aéreos de aviación tripulada y el explotador solicitante.</p> <p>Gestionar la autorización de acceso y uso de las áreas públicas de responsabilidad de los entes territoriales, así como las coordinaciones adicionales requeridas para el desarrollo de los ensayos operacionales.</p>
---------------------	--------------------	--

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 27 de 29

ANEXO 3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA PARA LA EMPRESA AUDITORA Y/O CONSULTORA

A continuación, se describen los criterios que tendrá en cuenta la Aerocivil para la evaluación técnica de la empresa auditora y/o consultora que sea presentada por parte del interesado en realizar ensayos operacionales con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), para su correspondiente aceptación.

La empresa auditora y/o consultora deberá:

- Evaluar el análisis de riesgo presentado por el interesado en realizar el ensayo operacional con aeronaves no tripuladas UA.
- Verificar en campo el cumplimiento del objetivo general, los objetivos específicos, los procedimientos, el comportamiento del Enlace C2 y el cumplimiento del tipo de operación de los ensayos operacionales.
- Generar un informe dirigido a la Subdirección General de la Aeronáutica Civil del resultado del ensayo operacional con relación al objetivo general, los objetivos específicos, los procedimientos, el comportamiento del Enlace C2 y una evaluación del cumplimiento del tipo de operación de los ensayos operacionales.
- Con base en el análisis de resultados obtenidos, generar un concepto de confiabilidad y viabilidad operacional, y nivel de Seguridad Operacional de dicho ensayo.

Requisitos y condiciones por evaluar:

CONDICIÓN POR EVALUAR	CRITERIO DE EVALUACIÓN
JURÍDICO	<ul style="list-style-type: none"> • Copia de la Cédula de ciudadanía del representante legal. • Certificado de existencia y representación legal • Copia de Cámara y Comercio vigente, en el cual se evidencie tanto en el objeto social como en la clasificación de actividades económicas la actividad de auditoría y/o consultoría. • Documento escrito declarando que la empresa auditora y/o consultora no se encuentra impedida por conflicto de intereses o de contratación.
AUDITORÍA Y/O CONSULTORÍA	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa debe relacionar la experiencia en proyectos de auditoría y/o consultoría del sector aeronáutico. • Presentar una propuesta escrita de las condiciones, alcances y características de la auditoría y/o consultoría a realizar.
EQUIPO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el equipo auditor y/o consultor designado con sus correspondientes hojas de vida y soportes.
Se requiere cumplir con las competencias descritas a continuación.	

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 28 de 29

SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con personal con experiencia comprobable de dos (2) años en el uso y/o desarrollo de software relacionado con la operación de aeronaves no tripuladas en cuanto a: configuración de parámetros de vuelos del UA, planeación de misiones de vuelo de UA, gestión de operaciones y/o seguimiento telemétrico de aeronaves no tripuladas, o • La empresa cuente con un (1) proyecto de auditoría y/o consultoría en el uso y/o desarrollo de software relacionado con la operación de aeronaves no tripuladas en cuanto a: configuración de parámetros de vuelos del UA, planeación de misiones de vuelo de UA, gestión de operaciones y/o seguimiento telemétrico de aeronaves no tripuladas
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con personal con experiencia comprobable de dos (2) años en el uso y/o desarrollo de Aeronaves No Tripuladas, o • La empresa cuente con un (1) proyecto de auditoría y/o consultoría en el uso y/o desarrollo de Aeronave No Tripulada. • Contar con personal con experiencia comprobable en el uso de estaciones de tierra de Sistema de Aeronave No Tripulada (UAS) o participar en al menos un proyecto de desarrollo de estaciones de tierra de Sistema de Aeronave No Tripulada (UAS), acorde a la utilizada en los ensayos operacionales propuestos, o • La empresa cuente con un (1) proyecto de auditoría y/o consultoría en el uso y/o desarrollo estaciones de tierra de Sistema de Aeronave No Tripulada (UAS).
OPERACIÓN AÉREA	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con personal que haya participado en una (1) operación aérea de UAS con dos (2) autorizaciones o permisos de vuelo de Sistema de Aeronave No Tripulada (UAS) emitidas por una Autoridad Aeronáutica. • Contar con personal con experiencia comprobable de un (1) año en el diseño, coordinación o dirección de operaciones con Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS) o en operaciones aéreas tripuladas, o • La empresa cuente con un (1) proyecto de auditoría y/o consultoría en el diseño, coordinación o dirección de operaciones con Sistemas de Aeronave No Tripuladas (UAS) o en operaciones aéreas tripuladas.
SEGURIDAD OPERACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con personal con experiencia comprobable de dos (2) años en el diseño, implantación o dirección de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional SMS, que cuente como mínimo con un curso básico del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional – SMS, o

0 1 2 2 6

26 JUN. 2023

	GUÍA METODOLÓGICA		
	GUÍA METODOLÓGICA PARA DESARROLLO DE LOS ENSAYOS OPERACIONALES CON SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS)		
Clave:	Revisión:	Fecha:	Página 29 de 29

	<ul style="list-style-type: none">• La empresa cuenta con un (1) proyecto de auditoría y/o consultoría en el diseño, implantación o dirección de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional - SMS.
--	--

φ