



**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Avance logrado en el desarrollo del concepto de operaciones (CONOPS) para aeronaves no tripuladas (UA)**

**BORRADOR FINAL DEL CONOPS PARA AERONAVES NO TRIPULADAS (UA)**

(Nota presentada por el relator del grupo de trabajo CONOPS UA)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio presenta para aceptación de la Sexta Reunión Virtual de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP, el concepto de operaciones (CONOPS) para aeronaves no tripuladas (UA) en el que se ha incorporado los comentarios enviados por los Estados SAM y del SRVSOP.

Con fecha 07 de febrero de 2022, se remitió a los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP la propuesta del borrador del CONOPS UA para su análisis y envío de comentarios. La versión en inglés de este CONOPS UA fue posteriormente remitida a Guyana y Surinam.

A solicitud de un Estado, se amplió el plazo para el envío de comentarios hasta el 18 de febrero en lugar del 14 de febrero de 2022.

Con fecha 23 de febrero se realizó una reunión virtual con Colombia para analizar sus comentarios enviados, a fin de lograr algunos consensos sobre el aporte al documento. Para tener una mejor visión sobre el tema, se solicitó a secretaria de la Oficina Regional Sudamericana (SAM) de la OACI, participar en la citada reunión para tener una mayor comprensión del trabajo realizado, el alcance de los reglamentos modelos UA y de las normas y métodos recomendados (SARPS) promulgados por la OACI en sus Anexos al Convenio de Chicago, y de esta manera poder concordar con las bases de la propuesta del CONOPS para UA.

**Referencias:**

- ✓ Documento 10019 – Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)
- ✓ Concepto de operaciones para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) – Operaciones IFR internacionales, versión no editada de OACI
- ✓ Concepto de operaciones para drones de EASA
- ✓ Boletín de aviación no tripulada de OACI
- ✓ Aportes de los Estados

*Objetivos estratégicos de la OACI:*

Seguridad operacional

## 1. Introducción

1.1 Durante la Primera Reunión de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP (RVPF-UAS-RPAS/1), celebrada virtualmente el 26 de febrero de 2021, la secretaría presentó bajo la Cuestión 1 del orden del día, una propuesta del programa de trabajo para dar inicio al desarrollo de las acciones tendientes a la implementación de las operaciones UAS/RPAS en la Región SAM.

1.2 Sobre el tema, la secretaría procedió a realizar una presentación en la que expuso la agenda de trabajo y explicó de manera general, los documentos que serían parte de la planificación estratégica regional, entre ellos, los siguientes:

- ✓ el concepto de operaciones (CONOPS) para aeronaves no tripuladas (UA);
- ✓ el CONOPS de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) para operaciones internacionales según reglas de vuelo por instrumentos (IFR); y
- ✓ el CONOPS para la gestión del tránsito de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) (UTM)

1.3 Acerca del CONOPS para UA, la secretaría presentó a la reunión la siguiente propuesta de temas que sería analizada por el grupo de trabajo designado:

- ✓ Antecedentes;
- ✓ la clasificación de las aeronaves no tripuladas (UA) según OACI;
- ✓ el concepto de operaciones para cada clasificación de UA;
- ✓ el desarrollo de reglamentos y de material de orientación para cada tipo de operación;
- ✓ la gestión de la seguridad operacional en las operaciones UA;
- ✓ desafíos futuros;
- ✓ planificación e implementación; y
- ✓ otros temas que la reunión considere que son necesarios abordar.

1.4 Asimismo, en la Cuarta Reunión de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP (RVPF-UAS-RPAS/4), celebrada virtualmente el 4 de noviembre de 2021, la reunión consideró necesario, entre otras tareas, definir primero los requisitos técnicos de la categoría abierta en un contexto regional para posteriormente poder definir los requisitos técnicos de las categorías específica y certificada.

1.5 La reunión también comentó que estas definiciones permitirían a los equipos de trabajo de los Puntos Focales UAS/RPAS, desarrollar los CONOPS para las aeronaves no tripuladas (UA), la gestión del tránsito de UA (UTM) y para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). En el mismo sentido, la reunión consideró que los requisitos técnicos de las categorías *abierta*, *específica* y *certificada* permitirían el desarrollo e implementación de los reglamentos regionales y nacionales.

1.6 Finalmente, la Cuarta Reunión de los Puntos Focales UAS/RPAS consideró necesario finalizar primero las encuestas para la definición de la categoría abierta y del marco reglamentario LAR UA, para posteriormente desarrollar el CONOPS para las aeronaves no tripuladas (UA), los LAR 100 y 101 y la Circular de asesoramiento 101-1, por lo que acordó la **Conclusión RVPF-UAS-RPAS/4-04 - Aprobación del cronograma de trabajo para la definición final de la categoría abierta, definición del marco reglamentario LAR UAS, desarrollo del CONOPS para aeronaves no tripuladas (UA), y desarrollo**

*del reglamento o reglamentos LAR UAS y CA relacionada (para mayor detalles, véase Conclusión RVPF-UAS-RPAS/4-04 en el informe de la RVPF-UAS-RPAS/4).*

1.7 En base a la conclusión antes referida, el grupo de trabajo designado elaboró la propuesta del CONOPS de UA que fue presentada en español e inglés a los Puntos Focales UAS/RPAS para análisis y comentarios.

1.8 De acuerdo con las respuestas enviadas por los Estados, se modificó la propuesta del CONOPS UA que incluye los comentarios de Brasil, Colombia, Argentina, Cuba y Venezuela. Estos comentarios que llegaron dentro de los plazos acordados, permitieron desarrollar un documento final de consenso.

## **2. Análisis**

2.1 El trabajo del grupo consistió en realizar un análisis de los CONOPS de OACI y EASA relacionados, antes de desarrollar la propuesta del CONOPS de UA para la Región SAM. En el desarrollo de la propuesta se tuvo en cuenta la evolución de los conceptos y la realidad de los Estados SAM. Asimismo, en la propuesta, se incluyó los requisitos técnicos que los Puntos Focales UAS/RPAS definieron para la categoría abierta y que fueron aceptados por la Quinta Reunión de los Puntos Focales UAS/RPAS.

2.2 Dejase establecido que algunos aspectos que podrían ser relevantes tener en cuenta en el futuro en los requisitos técnicos y en las consideraciones operacionales, legales y administrativas para las definiciones de las categorías específica y certificada, podrán ser implementadas en el futuro dentro del CONOPS UA, por lo tanto, queda abierta la posibilidad de ir incorporando las experiencias futuras en el desarrollo de estas categorías y de esta forma se complementaría el CONOPS UA para los Estados de la Región SAM y del SRVSOP.

## **3. Conclusión**

3.1 En el **Apéndice A** de esta nota de estudio, se presenta la propuesta final del CONOPS UA para aceptación de la Sexta Reunión Virtual de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP, una vez que la propuesta fue objeto de análisis y comentarios.

## **4. Acción sugerida**

4.1 Se invita a la Sexta Reunión Virtual de los Puntos Focales UAS /RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP a:

- a) tomar conocimiento de esta NE y de su Apéndice A; y
- b) comentar y aceptar la propuesta del CONOPS UA que se presenta en el Apéndice A de esta nota de estudio



# ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

REGIÓN SUDAMERICANA (SAM)

## CONCEPTO DE OPERACIONES (CONOPS) PARA AERONAVES NO TRIPULADAS (UA)

## 1. Preámbulo

Las aeronaves no tripuladas (UA) deben integrarse en el sistema de aviación existente de manera segura y proporcional y esta integración debe fomentar una industria sudamericana de UA innovadora y competitiva, creando puestos de trabajo y crecimiento. El marco reglamentario propuesto debería establecer un nivel de seguridad operacional y de protección ambiental aceptable para la sociedad y ofrecer suficiente flexibilidad para que la nueva industria evolucione, innove y madure. Por lo tanto, el ejercicio no consiste simplemente en transponer el sistema establecido para la aviación tripulada, sino en crear uno que sea proporcional, progresivo, basado en el riesgo y los requisitos deben expresar objetivos que se complementen con los estándares de la industria.

Considerando la amplia gama de operaciones y tipos de UA, la Región SAM ha establecido las siguientes categorías de operación: **abierta, específica y certificada** y su régimen reglamentario asociado.

La categoría de operación **abierta** para UA pequeñas (drones), no debería requerir una autorización de una Autoridad de Aviación Civil (AAC) para el vuelo, siempre y cuando éstas permanezcan dentro de los límites definidos para la operación.

La categoría de operación **específica** requiere una evaluación de riesgos que dará lugar a una autorización de operaciones con limitaciones específicas adaptadas a la operación.

La categoría de operación **certificada** comprende operaciones con un riesgo mayor asociado que requerirán integración en el espacio aéreo no segregado.

La protección de otros intereses públicos, como la privacidad y la seguridad que implican las operaciones con UA, deberá abordarse al mismo tiempo en que se aborda el riesgo de seguridad operacional y se tratará a nivel nacional y regional. El marco reglamentario podrá prever disposiciones para reducir dichos riesgos. La reglamentación en desarrollo debe complementarse con medidas de seguridad operacional y acciones de promoción para apoyar a los Estados miembros de la Región SAM.

El desarrollo continuo de las UA y su integración en el espacio aéreo no segregado plantea nuevos desafíos y se necesita realizar una cantidad significativa de investigación adicional. Será necesario seguir desarrollando y evolucionando el concepto de operaciones (CONOPS) para la gestión del tránsito de UA (UTM) y para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). También se deberá prever la armonización de los reglamentos y la disponibilidad de un espectro de frecuencias, fundamental para el éxito de las operaciones con UA. Finalmente, el desarrollo del mercado de UA y el desarrollo de las tecnologías necesitan ser monitoreadas cuidadosamente y la planificación deberá ser adaptada a la evolución de estas aeronaves.

## 2. Antecedentes

Los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) son un nuevo componente del sistema aeronáutico, que la OACI, los Estados SAM y la industria aeroespacial se proponen comprender, definir y, en última instancia, integrar. Estos sistemas se basan en novedades tecnológicas aeroespaciales de última generación, que ofrecen avances que pueden abrir nuevas y mejores aplicaciones comerciales o civiles, así como mejoras de la seguridad operacional y eficiencia de toda la aviación civil. La integración segura de los UAS en el espacio aéreo no segregado será una actividad a largo plazo, en la que muchos participantes interesados contribuirán con su experiencia y conocimientos, en tópicos tan diversos como el otorgamiento de licencias y la calificación médica de los pilotos a distancia, tecnologías para sistemas de detectar y evitar, espectros de frecuencias (incluyendo su protección respecto a la interferencia no intencional o ilícita), requisitos de separación respecto de otras aeronaves y desarrollo de un marco reglamentario robusto y eficaz.

Los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) son aeronaves con sus elementos asociados que se operan sin piloto a bordo.

Los RPAS son un conjunto de elementos configurables que consisten en aeronaves pilotadas a distancia (RPA), sus estaciones de pilotaje a distancia (RPS) asociadas, los enlaces de mando y control (C2) requeridos y cualquier otro elemento de los sistemas que pueden ser necesarios en cualquier momento durante las operaciones de vuelo. Las RPA son un subconjunto de las UA.

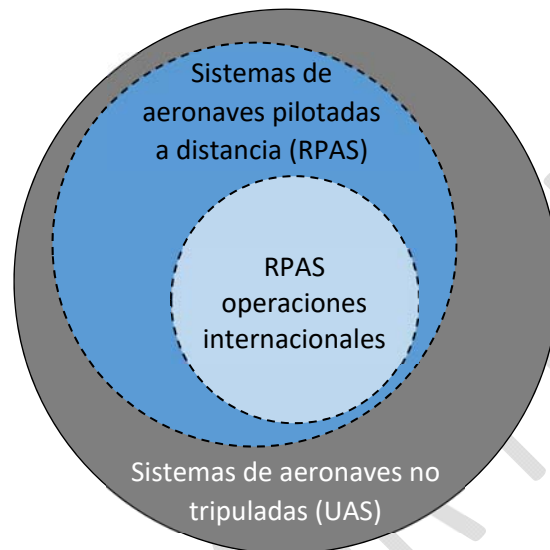
Un explotador de UA es una persona, organización o empresa que participa o se ofrece a participar en una operación de estas aeronaves. En esta definición se asume que las UA serán pilotadas a distancia y sin personas a bordo.

Las UA no son un fenómeno nuevo ya que datan de mediados de 1800 pero su desarrollo en el mercado civil es relativamente reciente. Se puede considerar el 2013 como el año de las UA.

La utilización de las UA se está desarrollando a un ritmo acelerado en todo el mundo. En la actualidad, la utilización de las UA es extremadamente variado. Algunos ejemplos son: agricultura de precisión, inspección de infraestructuras, monitoreo de energía eólica, inspección de tuberías y energía, monitoreo de carreteras, monitoreo de recursos naturales, medio ambiente, cumplimiento reglamentario, investigación atmosférica, medios e instrucción, fotografías deportivas, filmación, protección e investigación de la vida silvestre, vigilancia de la caza y contra la caza y socorro en casos de desastre, entre otros.

### 3. Clasificación de las aeronaves no tripuladas

En la figura de abajo se presenta la clasificación de las UA y a continuación se describen los términos claves de la aviación no tripulada.



#### **Aeronaves no tripuladas (UA)**

Las UA operan como parte de un sistema de aeronaves no tripuladas (UAS) que también incluye una estación de pilotaje a distancia (RPS), un enlace de mando y control (C2), y otros componentes necesarios. Las UA incluyen un amplio espectro de aeronaves, desde globos libres no tripulados y aeronaves modelo hasta aeronaves pilotadas a distancia (RPA) altamente complejas operadas por profesionales de la aviación con licencia.

#### **Aeronaves pilotadas a distancia (RPA)**

Las RPA son un subconjunto de las UA. Un subconjunto adicional de RPAS, se espera que tengan en un futuro próximo la capacidad para operaciones internacionales de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR).

Es importante tener en cuenta que, aunque este documento usa el término RPA para designar solo a las UA certificadas que operen en espacio aéreo integrado, la definición de RPA como se presenta en la sección anterior, es mucho más amplia, por lo que algunos Estados pueden optar por utilizar el término RPA, también, para identificar otras UA que estén integradas en las categorías abierta y específica.

## 4. Concepto de operaciones

La operación de UA debe reglamentarse de manera proporcional al riesgo de la operación específica. Considerando la amplia gama de operaciones y tipos de UA, se han establecido para la Región Sudamericana (SAM) las categorías de operaciones abierta, específica y certificada y su régimen reglamentario asociado, a través de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LARs), desarrollados y publicados por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica.

La categoría de operación **abierta** no debería requerir autorización por parte de una AAC para el vuelo de una UA, sin embargo, ésta debería mantenerse dentro de las limitaciones definidas para la operación (p. ej., distancia de los aeródromos, de las personas, etc.). La categoría de operación **específica** requerirá una autorización de operación por parte de una AAC con limitaciones específicas adaptadas a la operación. La categoría de operación **certificada** será necesaria para las operaciones con mayor riesgo asociado por el tipo de operación. Esta categoría está siendo desarrollada por la OACI y cubrirá las operaciones IFR internacionales que se lleven a cabo con RPAS y otros tipos de operaciones fuera del ámbito de las operaciones IFR.

Este concepto de operaciones (CONOPS) se ha desarrollado para abordar dos objetivos principales:

- a) integración y aceptación de las UA en el sistema de aviación existente de forma segura y de una manera progresiva; y
- b) fomentar una industria Sudamericana de UA que sea innovadora y competitiva, creando nuevos puestos de trabajo para todos los Estados SAM.

Para lograr ambos objetivos simultáneamente, el régimen reglamentario de los Estados SAM necesita establecer un nivel de seguridad operacional y de protección ambiental aceptable para la sociedad, así como proporcionar protección de otros intereses públicos, como la privacidad y seguridad, por un lado, y ofrecer suficiente flexibilidad para que la nueva industria evolucione, innove y madure por otro lado.

El marco reglamentario no debe simplemente transponer el sistema establecido para la aviación tripulada, sino que debe ser proporcional, progresivo, basado en el riesgo y los requisitos deben expresar objetivos que se complementen con los estándares de la industria. Sólo así podremos afrontar los retos que plantea la amplia variedad de UA y su operación que nos permitirá aprender y progresar desde operaciones simples hasta operaciones de riesgo más avanzadas a medida que se adquiere experiencia con estas operaciones.

El marco reglamentario debe ser un facilitador y no un impedimento; por lo tanto, se debe lograr un equilibrio adecuado entre la innovación y las preocupaciones de la sociedad sobre la seguridad operacional, la protección del medio ambiente, la privacidad y la seguridad de la aviación.

Este enfoque permite poner en igualdad de condiciones las operaciones comerciales y no comerciales (incluidos los modelos aeronáuticos clásicos o las UA utilizadas para recreación). Este concepto se centra en los riesgos de seguridad operacional, pero reconoce la importancia de los riesgos en cuanto a la privacidad y la seguridad de las personas y propiedades. Estos temas se abordan brevemente al final de este CONOPS.

En la formulación de los reglamentos de certificación y operación se deberán tener en cuenta los siguientes riesgos principales:

- colisión en el aire con aeronaves tripuladas y no tripuladas;
- daños a las personas;
- uso de estas aeronaves en la comisión de delitos; y
- daños a la propiedad, en particular infraestructura crítica y sensible.

## 4.1 Categoría abierta

La categoría abierta abarca aquellas operaciones con UA pequeñas (drones) que pesan menos de 25 kg y que son consideradas de bajo riesgo. Las operaciones en la categoría abierta no requieren de una autorización operacional por parte de las Autoridades de Aviación Civil (AAC) ni una declaración del explotador de UAS antes del inicio de la operación, a menos que, los reglamentos nacionales de los Estados SAM lo exijan de otra manera para operaciones específicas.

En esta categoría, no hay requisitos directos sobre las competencias y calificaciones del piloto a distancia a menos que la UA se opere dentro de 4 km de un aeródromo. Para una UA que se opere dentro de 4 km desde un aeródromo, el piloto a distancia tendrá conocimiento de las cartas aeronáuticas y del espacio aéreo.

No existen requisitos de aeronavegabilidad para las UA que operen en esta categoría, a menos que, las UA pesen más de 15 kg. Las UA que pesen más de 15 kg, pero menos de 25 kg, requieren inspección y aprobación de una organización de aviación aprobada (AAO); o los fabricantes pueden presentar una declaración de cumplimiento para una marca/modelo de UA que especifique las capacidades demostradas de la UA. Esta declaración de cumplimiento será aceptable para la AAC.

Al proporcionar la división entre las UA de más de 15 kg y de menos 25 kg, las AAC tendrán flexibilidad adicional para delinear entre las UA que justifiquen un escrutinio adicional, sin requerir calificaciones de piloto a distancia adicionales.

En la categoría abierta, se observarán los siguientes requisitos técnicos respecto a las UA y su operación:

- tener un peso (masa) máximo certificado de despegue (MTOW) inferior a 25 kg;
- tener limitada la altura máxima desde el punto de despegue a 400 pies (122 m);
- limitada a operaciones con *visibilidad directa visual (VLOS)*;
- toda operación deberá ser supervisada por un piloto a distancia que tenga la capacidad de intervención en el control del vuelo;
- no se permiten los vuelos autónomos;
- no se permitirá el transporte de mercancías peligrosas, excepto que, el Estado lo autorice expresamente de acuerdo con su reglamentación nacional;
- no se permitirá el lanzamiento de artículos desde las aeronaves no tripuladas (UA), a menos que, el Estado lo autorice expresamente para ocasiones que deberán estar reglamentadas;
- el Estado incluirá en las aeronaves no tripuladas, el número de registro del explotador y/o de la UA;
- el Estado podrá autorizar sistemas antidrones para civiles; y
- el Estado considerará las operaciones UA en espacios aéreos con gestión de tránsito de UA (UTM).

Además de los requisitos técnicos, la Región SAM estableció las siguientes consideraciones operacionales y administrativas:

- para autorizar una operación de vuelo no será necesario realizar previamente una evaluación del riesgo por considerarse como de bajo riesgo;
- respecto de las operaciones comerciales y no comerciales, se recomienda hacer la diferencia al autorizar las operaciones;
- la seguridad operacional podrá ser garantizada con limitaciones operacionales, por el cumplimiento de estándares de seguridad industrial y/o por normas operacionales;
- se considera deseable que las UA sean fiscalizadas por la policía en cumplimiento de la legislación o reglamento que se disponga y que cada Estado lo realice según su propia legislación y reglamentación;

- el peso de despegue para esta categoría será definido como inferior a los 25 kilos, sin embargo, cada Estado podrá determinar la fracción de kilos y sus especificidades en sus reglamentos nacionales;
- el Estado podrá establecer, de acuerdo con sus necesidades, zonas libres de drones que deberán ser publicadas en la publicación de información aeronáutica (AIP) de cada Estado;
- la exigencia de software para restringir el acceso a áreas definidas por el Estado quedará sujeta a las decisiones operacionales que cada Estado, determine para esta categoría abierta;
- las definiciones de subcategorías quedarán abiertas a las necesidades de que cada Estado lo encuentre necesario, lo que deberá quedar establecido en su reglamentación;
- cada Estado deberá establecer un registro de operadores y/o aeronaves UAS, que debe estar basado preferencialmente en un servicio web;
- en la categoría abierta no estarán permitidos los vuelos que no sean supervisados por una persona, dado que, el piloto a distancia siempre debería tener la aeronave a la vista en condición VLOS;
- la posesión de licencias, credenciales o certificaciones para que un piloto a distancia pueda desempeñarse en esta categoría, al mando de una aeronave, quedará definida en los reglamentos de cada Estado;
- se deberá establecer en los reglamentos de cada Estado, la responsabilidad del piloto a distancia al mando, que será la única y máxima autoridad, mientras se encuentre operando la aeronave en toda circunstancia;
- cada Estado podrá establecer las exigencias de dispositivos de seguridad, cuando las operaciones de UAS de la categoría abierta se realicen sobre personas, áreas pobladas o lugares de flora o fauna protegidos;
- la mayoría de los Estados consideró no realizar un reglamento específico para las operaciones deportivas; y
- los Estados podrán incorporar en la categoría abierta las operaciones de UA deportivas.

## 4.2 Categoría específica

La categoría específica aborda todas las operaciones que utilizan UA que pesan 25 kg o más o UA que pesan menos de 25 kg, pero que no cumplen con los requisitos de la categoría abierta.

La categoría específica debe cubrir las operaciones que no reúnan las características de la categoría abierta, donde el riesgo debe mitigarse, mediante limitaciones operacionales adicionales o una mayor capacidad técnica de la UA y/o del equipo y personal involucrados.

Esta categoría está diseñada para operaciones de mayor riesgo. Es flexible, en el sentido de que muy pocas actividades están prohibidas. En su lugar, se otorgará una autorización de UAS o un certificado de explotador de UAS (UOC) caso por caso, una vez que la AAC esté satisfecha de que el explotador ha identificado los peligros y sus consecuencias asociadas con las operaciones y que tiene un plan para mitigar los riesgos identificados, en el escenario en que se va a realizar la operación.

La evaluación de riesgos de seguridad operacional tiene que abordar la aeronavegabilidad, los procedimientos operacionales, el entorno, la competencia del personal involucrado, las organizaciones y las cuestiones del espacio aéreo. Estas evaluaciones podrán basarse en guías establecidas para el otorgamiento de una autorización, para operaciones de bajo nivel o en procesos equivalentes aceptables para las AAC, ya sea, como estándares de la industria, circulares de asesoramiento (AC) o como medios aceptables de cumplimiento (AMC).

El nivel mínimo de seguridad operacional para la aeronavegabilidad se basará en los resultados de la evaluación de los riesgos de seguridad operacional identificados. Puede definirse y demostrarse mediante el cumplimiento de estándares aceptables de la industria. También, puede ser aceptable compensar determinados factores de riesgo de aeronavegabilidad mediante factores mitigantes del riesgo operacional, por ejemplo, limitaciones en las operaciones, calificaciones especiales del personal, etc. Por el contrario, en algunos casos, el resultado de la evaluación puede requerir una certificación de la UA o de funciones específicas [por ejemplo, dispositivos de seguridad operacional, capacidad de comunicación, navegación y vigilancia para realizar operaciones *más allá de la visibilidad directa visual (BVLOS)*], por parte de la autoridad competente. Por lo tanto, las certificaciones de aprobación relacionadas con los proveedores de equipos a petición de éstos, podría simplificar las exigencias en la evaluación de riesgos de seguridad operacional de los explotadores y de esta manera, permitir que el explotador pueda ampliar el alcance de sus operaciones.

La evaluación de la aeronavegabilidad está estrechamente relacionada con el entorno y los procedimientos operacionales; p.ej., la operación cerca de multitudes podría ser aceptable, cuando la UA tiene alguna funcionalidad adicional (por ejemplo, pérdida automática de procedimientos de enlace; dispositivos limitadores de energía de impacto como paracaídas; sistemas de navegación de confiabilidad y desempeño adecuados para operaciones BVLOS, etc.) y que los procedimientos de operación son adecuados y cuentan con el aval de la AAC, cuando corresponda la renovación de sus permisos.

La competencia requerida del personal involucrado también se establecerá sobre la base de la evaluación de los riesgos de seguridad operacional. Eso, podría ir desde una formación específica hasta una licencia otorgada por la AAC, para la realización de una actividad aérea de este tipo. Se pueden desarrollar estándares para la evaluación de pilotos y personal en base a los cuales dicho personal pueda demostrar una competencia básica.

Se podrá requerir un manual de operaciones (OM) para definir los procedimientos operacionales, el nivel de aeronavegabilidad requerido, así como, la competencia requerida del personal involucrado y el tipo de espacio aéreo, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos de la seguridad operacional.

Tan pronto como, una operación comience a plantear una mayor cantidad de riesgos operacional, que sea significativo para las personas sobrevoladas o que implique compartir el espacio aéreo, la operación

deberá considerarse dentro de la categoría específica. Para estas actividades, los riesgos serán analizados en base a una evaluación de riesgos operacional (SMS) y la mitigación será acordada por las AAC, según los resultados, antes de una nueva operación. Este proceso será materializado con la expedición de una autorización.

BORRADOR FINAL

### 4.3 Categoría certificada

La categoría certificada, abarcará a los RPAS certificados que operen en condiciones operacionales de alto riesgo o internacionalmente dentro del espacio aéreo controlado, según IFR, en espacio aéreo no segregado y en aeródromos.

Para 2030, una gran cantidad de RPA compartirán el espacio aéreo con la aviación tripulada, algunas volarán según IFR. Si bien, algunas operaciones de RPAS se realizarán de acuerdo con IFR durante una parte de su vuelo, otras, operarán solamente, según reglas de vuelo visual (VFR). Asimismo, las RPA operarán y transitarán por rutas nacionales e internacionales, así como, en espacios aéreos controlados y no controlados. Estas RPA, despegarán de zonas menos congestionadas y aterrizarán en aeródromos de destino similares, mientras que otras, utilizarán zonas y aeródromos congestionados.

Otras RPA, solo operarán a altitudes bajas, donde las actividades de aviación tripulada son escasas o mínimas. Por ejemplo, actividades tales como: protección de fronteras, usos ambientales, inspecciones de servicios o incendios forestales; estas RPA, podrían transitar por espacios aéreos internacionales, según se tengan cartas de acuerdo entre los Estados.

Se espera que todas las RPA, cumplan con los procedimientos aplicables y los requisitos del espacio aéreo definidos por el Estado, incluidos los procedimientos de emergencia y de contingencia, que se establecerán y coordinarán, con los respectivos proveedores de los servicios de navegación aérea (ANSP).

La operación de las RPA, en esta categoría será muy comparable a lo que, se hace con las aeronaves tripuladas. Se espera que, las autoridades competentes sean las mismas que para las aeronaves tripuladas. Estas autoridades competentes podrían contar a partir de hoy, con entidades habilitadas para realizar las tareas técnicas.

Se emitirá para cada RPA, un certificado de tipo, que también cubra la certificación ambiental, un certificado individual de aeronavegabilidad, y un certificado individual de ruido. Las demostraciones de la capacidad para el diseñador y el fabricante serán a través de aprobaciones de las organizaciones de diseño y producción, respectivamente. Podrían preverse aprobaciones combinadas, si, se formulan los requisitos necesarios para estas aprobaciones. Los requisitos de certificación se adoptarán para cubrir diferentes configuraciones: ala fija, giro avión, dirigible y sustentación motorizada. Se incluirán los requisitos para el puesto de mando y control (C2).

El mantenimiento por encima de un umbral predeterminado se realizará en organizaciones de aviación aprobadas (AAO) y el personal de mantenimiento que apruebe la puesta en servicio tendrá licencia o autorización otorgadas por la ACC.

Los pilotos poseerán licencias y el explotador recibirá una autorización de la AAC, según la reglamentación de cada Estado.

La integración en el espacio aéreo no restringido estará sujeta a una evaluación de seguridad operacional, por parte del proveedor de servicios de tránsito aéreo (ATS).

## **5. Acciones de promoción de seguridad operacional**

El desarrollo de reglamentos y material de orientación se complementará con acciones de promoción de seguridad operacional que la Oficina SAM y el SRVSOP podrán realizar para apoyar a sus Estados miembros. Se podrán hacer tres propuestas, todas para la categoría abierta:

- Desarrollar un folleto que enumere lo que se debe y no se debe hacer para los explotadores de UA en la categoría abierta. Este folleto, podrá publicarse en los sitios web de la Oficina SAM, SRVSOP y de los Estados miembros y se distribuirá con el apoyo de la comunidad UA/RPAS. Dicho folleto será traducido al idioma inglés y portugués con el apoyo de la comunidad UA/RPAS.
- También, se pueden organizar campañas en video que sean públicas.
- Dado que se espera que la policía y otros organismos encargados, del control ciudadano y la ley, será clave este desempeño en la supervisión de la categoría abierta. Será importante considerar proporcionarles a estos organismos, un manual de información y un programa de formación, según sea considerado por cada uno los Estados. También, será necesario traducir dichos manuales al idioma inglés y portugués con la cooperación de los Estados miembros.

Para implementar las acciones de promoción de seguridad operacional, se podrá solicitar ayuda y asesoramiento a las federaciones, clubes y asociaciones que desarrollan modelos de aeronaves UAS/RPAS en Sudamérica.

## **6. Protección de datos, privacidad, seguridad y espectro de frecuencias radioeléctricas**

Este documento conceptual se ha concentrado en los aspectos de seguridad operacional, que es una prioridad máxima para la aviación. Sin embargo, los riesgos que implican las operaciones con UA deberán abordarse al mismo tiempo que los riesgos de la seguridad operacional.

El riesgo de privacidad/protección de datos se tratará a nivel nacional. El marco reglamentario puede prever disposiciones que podrían reducir ese riesgo y, también el riesgo de seguridad. Por ejemplo, el riesgo relacionado con la privacidad (protección de datos), podría mitigarse mediante el auto registro de los explotadores, en una aplicación basada en la web y mantenida por las autoridades locales. Otra solución, sería instalar dispositivos de identificación remota, como tarjetas con chip/sim en las UA. Dicha aplicación, basada en la web o tarjetas con chip/sim, también, podrían contribuir a mitigar el riesgo de seguridad.

Cabe señalar que los explotadores pueden utilizar el mismo proceso para la gestión de los riesgos de seguridad operacional, privacidad y seguridad adoptando un enfoque integrado.

Para poder respaldar los reglamentos de la categoría abierta, y dar información a los explotadores sobre los reglamentos y restricciones locales que sean aplicables, se podrá establecer un portal web estandarizado. Este portal, podrá informar sobre reglamentos locales y restricciones temporales, p. ej., debido a problemas de seguridad.

Un registro de operaciones podrá resolver algunos problemas de privacidad, seguridad y cumplimiento de estándares. Por ejemplo, un requisito en ciertas áreas podrá ser, el tener una copia impresa del registro con las condiciones que sean aplicables.

La disponibilidad de espectro de frecuencias radioeléctricas es fundamental para el éxito de las UA. Las decisiones sobre el espectro de frecuencias se toman en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Se recomienda que los Estados miembros tengan una coordinación activa a través de este organismo, para la asignación del espectro radioeléctrico necesario para las operaciones de UA.

## 7. Panorama futuro

La integración de las UA en el espacio aéreo no segregado planteará nuevos desafíos. Si bien hoy en día se puede volar una sola UA en espacio aéreo no segregado, con aeronaves cooperativas, con la coordinación apropiada y procedimientos especiales, la operación de varias UA, posiblemente con aeronaves no cooperativas, será mucho más complicada y requerirá de medidas adicionales. Este CONOPS tendrá que evolucionar y ser desarrollado aún más, para abordar los problemas relacionados con las operaciones de flotas de UA en el espacio aéreo no segregado.

Las operaciones de las flotas de UA plantearán nuevos retos aún no explorados, cuando éstas se realicen junto con las operaciones de aeronaves tripuladas. Esta integración será realizada a través de una coordinación completa con las mejoras por bloques del sistema de aviación de la OACI (ASBU).

Las áreas clave de investigación para la integración en el espacio aéreo no segregado son las siguientes:

- detectar y evitar;
- acceso al espacio aéreo y aeródromos;
- comunicaciones de mando y control (C2);
- factores humanos;
- contingencia;
- seguridad; y
- autonomía.

Esto requerirá una cantidad significativa de investigación adicional, en particular, por parte de la Región SAM y del SRVSOP. Será necesaria la cooperación para aumentar las sinergias y evitar la duplicación del trabajo.

Los factores a tener en cuenta podrían ser los siguientes (lista no excluyente):

- transferencia de las UA de una estación de control a otra: algunas UA tienen un alcance importante y se preverá la transferencia de un puesto de control a otro. La experiencia actual ya ha demostrado que dicha transferencia, no debe coincidir con la transferencia de un sector ATC a otro;
- control operacional de varias UA desde una estación de control: esta es una posibilidad real y conducirá a vuelos en formación, con vuelos coordinados de las distintas UA, por ejemplo, para apagar eficientemente un incendio o para la fumigación de cultivos;
- ATC y control operacional realizados por la misma persona: esto es una extensión del caso anterior, pero implicará nuevos riesgos y planteará nuevos problemas de responsabilidad;
- comunicaciones con ATC con un tiempo de latencia aceptable;
- autonomía total y operaciones cooperativas (por ejemplo, operación en enjambres, operaciones centradas en la red); y
- autonomía extrema (varios días incluso meses) a gran altura (20.000 m): cómo mantener la vigilancia necesaria para enfrentar emergencias.

La integración en el espacio aéreo no segregado requerirá para los servicios de navegación aérea y los explotadores:

- estándares mínimos de performance de navegación, comunicación y vigilancia;
- adecuación de la infraestructura;
- nuevos procedimientos; e
- instrucción adaptable.

Será necesario seguir desarrollando el CONOPS UTM, que aborde perspectivas de corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, estas perspectivas deben basarse en el desarrollo del mercado de UA y en el desarrollo de tecnologías. Las perspectivas deben ser monitoreados cuidadosamente y la planificación adaptada como consecuencia.

BORRADOR FINAL

## 8. Planificación

La planificación reflejará una introducción progresiva en el espacio aéreo no segregado. El desarrollo de los requisitos será impulsado por el mercado, por lo que en este CONOPS se identifican las siguientes acciones a corto, mediano y largo plazo:

### **Corto plazo: Hasta diciembre de 2023**

- desarrollo y aprobación del CONOPS UA;
- desarrollo y aprobación del CONOPS UTM;
- desarrollo y aprobación de los reglamentos LAR UAS 100, 101, 102 y 149 y del material de orientación conexo;
- desarrollo de competencias, perfiles de trabajo y funciones y responsabilidades (roles) del personal a cargo de la certificación e inspección de los UAS;
- desarrollo de los programas y planes de instrucción para el personal de inspectores;
- implementación de los planes de instrucción para el personal de inspectores; e
- inicio de la implementación de las operaciones en las categorías abierta y específica.

### **Mediano plazo: Desde 2024 hasta diciembre de 2026**

- desarrollo y aprobación del CONOPS RPAS;
- desarrollo y aprobación del CONOPS RPAS/ATM;
- inicio del desarrollo y aprobación de los reglamentos LAR RPAS y del material de orientación conexo;
- desarrollo de competencias, perfiles de trabajo y funciones y responsabilidades (roles) del personal a cargo de la certificación e inspección de los RPAS;
- desarrollo de los programas y planes de instrucción para el personal de inspectores;
- implementación de los planes de instrucción para el personal de inspectores;
- desarrollo de programas tipos para los centros de instrucción (a fin de lograr estándares regionales)
- desarrollo de programas de mantenimiento de los equipos UAS/RPAS
- inicio de la implementación de las operaciones en la categoría certificada;
- continuación de la implementación de las operaciones en las categorías abierta y específica; y
- vigilancia de las operaciones en las categorías abierta y específica.

### **Largo plazo: Desde 2026 hasta diciembre de 2030**

- implementación del CONOPS RPAS;
- implementación del CONOPS RPAS/ATM;
- finalización del desarrollo y aprobación de los reglamentos LAR RPAS y del material de orientación conexo;
- continuación de la implementación de los planes de instrucción para el personal de inspectores;
- implementación de las operaciones en la categoría certificada;
- vigilancia de las operaciones en la categoría certificada; e
- implementación de los requisitos RPAS, ajustadas a los requerimientos de la industria.