



**Cuestión 2 del Orden del Día:**

**Avance del equipo de trabajo a cargo de desarrollar el CONOPS para aeronaves no tripuladas (UA) y la hoja de ruta para el desarrollo de los LAR UAS y LAR RPAS**

**CONOPS PARA AERONAVES NO TRIPULADAS (UA)**

(Nota presentada por el grupo de trabajo **CONOPS para UA**)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio viene a analizar lo propuesto para las CONOPS para aeronaves no tripuladas (UA) y los 8 temas propuesto por la secretaria de la regional de acuerdo con lo acordado en la Primera reunión virtual de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM/SRVSOP y relacionados con las operaciones internacionales de CONOPS para UA.

Con fecha 10 de marzo de 2021, se remite a los miembros del grupo de trabajo los documentos de trabajo (citados en la referencia), con la idea de tener un conocimiento de estos documentos, para poder aportar elementos que pudieran ver con mayor claridad las operaciones de los RPAS en nuestros Estados e uniformar los criterios fundamentalmente de las operaciones internacionales de los RPAS, y lo relacionado con las necesidades locales respecto de cómo se podrían uniformar criterios operacionales basados en los CONOPS para UA.

Posteriormente, con fecha 7 de abril se cita a una reunión virtual, para analizar los contenidos enviados a los miembros del grupo de trabajo en base a un resumen que fue enviado con anterioridad, para lograr opiniones sobre lo que abarcaba los CONOPS, y, además, poder tener un análisis de los 8 puntos propuestos al panel de trabajo por la secretaria de la Oficina Regional SAM de la OACI. La idea era tener una apreciación de los Estados al respecto como un punto inicial para un futuro análisis del tema de los CONOPS para UA.

**Referencias:**

Doc 10019,  
Concepto de operaciones para drones de EASA  
CONOPS para operaciones IFR RPAS OACI  
Boletín de la OACI  
Marco de trabajo para UTM

*Objetivos  
estratégicos de la  
OACI:*

Seguridad operacional

## 1. Introducción

1.1 Luego, de la Primera Reunión Virtual de los Puntos Focales UAS/RPAS (RVPF-UAS-RPAS/1) ocurrida en febrero pasado, se crea el grupo de trabajo CONOPS para UA, con el objetivo de analizar los CONOPS para operaciones internacionales de UA y 8 temas propuestos por la secretaria de la Oficina Regional SAM de la OACI.

1.2 Si bien, la misión del grupo de trabajo tiene por objetivo el analizar en forma global los CONOPS para UA, mirados desde lo que estaba aconteciendo, por ejemplo, en Europa y la propuesta de EASA, que según lo manifestado en la reunión plenaria tiene una importante cercanía con lo propuesto también, por OACI. De la misma manera, su objetivo es ver los desafíos futuros y observar cómo sería una propuesta de la clasificación de las UA, además, ver el concepto de operaciones y como este se ajusta a cada clasificación.

1.3 Otro aspecto para visualizar es el desarrollo de reglamentos y de material de orientación para cada tipo de operación; este tema puede estar mejor desarrollado en el trabajo de los grupos como los CONOPS para operaciones internacionales según las reglas IFR con RPAS y el grupo de trabajo sobre el marco reglamentario LAR UAS/RPAS que están realizando un importante aporte al tema general.

1.4 Dada la importancia que tiene la propuesta de EASA y que se ha definido cercana a la de OACI, será importante conocer más en detalle en este trabajo.

1.5 Respecto de otros temas que se consideraran necesarios para abordar, lamentablemente, hubo una escasa participación en esta propuesta, es posible que, aun no esté dimensionada la incorporación local de los RPAS en los diferentes Estados y lógicamente, existen diferencias importantes en los avances tecnológicos en cada uno de ellos, lo que induce a la prudencia en tener que definir conceptos, que requieren un piso sólido para lograr los avances subsiguientes.

## 2. Análisis

2.1 El volumen de información que fue entregado para el trabajo del grupo es voluminoso y son muchos los aspectos que se deben considerar, incluso unos con un transfondo en varios de los Anexos de OACI, como ejemplo, los Anexos 1, 2, 6, 7, 8, 10,11, 12, 13, 14, 15, 16, 18 y 19.

2.2 La materia en si, sobre los CONOPS, se ha centrado en el concepto de operaciones cuyo objetivo es describir el entorno operativo, de personal y aeronaves no tripuladas, con lo que se pretende garantizar una comprensión de la comunidad aeronáutica, de sus desafíos y cómo el o los subconjuntos que controlan de forma remota a estas aeronaves, pueden acomodarse en una operación y, finalmente, como lograr la integración en el espacio aéreo para la realización de operaciones internacionales según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR).

2.3 Otro aspecto para considerar es el alcance de concepto de CONOPS, que en definitiva no considera a las aeronaves y a las operaciones de vuelo autónomas. Además, tampoco entran en este concepto las operaciones de RPAS en línea de visión visual (VLOS), las operaciones en el espacio aéreo de muy baja altitud y las operaciones a muy alta altitud (por ejemplo, por encima de FL600). Otro aspecto importante es que, **no considera** el transporte de personas y las operaciones nacionales. Eso sí, deja abierta la posibilidad que en versiones futuras de este documento se podrían ampliar estos alcances, y solo, cuando la evidencia nos indique necesidades imprevistas y que dependerán del resultado del crecimiento del mercado, de los avances tecnológicos. Sin embargo, podemos ver a diario las solicitudes de usuarios que quieren emprender en estas materias y que no tienen la reglamentación adecuada, para llevar a delante sus

proyectos. Aquí, no estamos hablando de los vuelos o desarrollos de vuelos internacionales, estamos hablando de una realidad más local y que tiene mucho que ver con la aplicación de esta tecnología en reemplazo, sobre todo en los trabajos aéreos, por operaciones de menor coste y más eficientes. Cabe también destacar; ¿qué sucederá con la autorización de los vuelos autónomos?; es un tema complejo desde el punto de vista jurídico y de la responsabilidad del piloto al mando, se supone que el piloto al mando, deberá tener siempre el control de su aeronave, porque tiene la mayor autoridad para definir su destino en vuelo, razón por la cual, debe conocer perfectamente su plan de vuelo y seguirlo en forma permanente a cabalidad, en el desplazamiento sobre el terreno que sobre vuela, para así atender las autorizaciones de ATC y tomar decisiones.

2.4 Sobre los CONOPS para UA, EASA los plantea en el documento “**CONCEPTO DE OPERACIÓN DE DRONES, Un enfoque basado en el riesgo para regulación de aeronaves no tripuladas**”, que puede ser interesante de conocer a fondo.

2.5 EASA, nos dice que los drones deben integrarse en el sistema de aviación existente de una manera segura y proporcionada, así, esta integración debe fomentar una industria europea (en este caso) de drones innovadora y competitiva, creando empleo y crecimiento, en particular para las PYMES. El marco regulatorio propuesto debe establecer un nivel de seguridad y protección ambiental aceptable para la sociedad y ofrecer suficiente flexibilidad para que la nueva industria evolucione, innove y madure.

2.6 De esta manera, el ejercicio no consiste simplemente en trasponer el sistema establecido para la aviación tripulada, sino en crear uno que sea proporcionado, progresivo, basado en el riesgo y las reglas deben expresar objetivos que serán complementados según los estándares de la industria. Considerando la amplia gama de operaciones y tipos de drones, EASA, se propone establecer tres categorías de operaciones y su régimen regulatorio asociado: abierta, específica y certificada.

- La categoría de operación abierta de drones, no deberían requerir una autorización de una autoridad de aviación para el vuelo, pero permanecer dentro de límites definidos para la operación (por ejemplo, distancia de aeródromos, de personas, etc.).
- La categoría de operación "específica" requerirá una evaluación de riesgos que dé lugar a una autorización de operaciones con limitaciones específicas adaptadas a la operación.
- Las operaciones “certificadas” serán necesarias para operaciones con un riesgo asociado más alto o podrían ser solicitados de forma voluntaria por organizaciones que prestan servicios como pilotaje remoto o equipos como "detectar y evitar".

2.7 La protección de otros intereses públicos, como la privacidad y la seguridad que implican las operaciones con drones, deberá abordarse al mismo tiempo que el riesgo de seguridad operacional y se deberá abordar a nivel nacional. El marco reglamentario podrá prever disposiciones para reducir esos riesgos. Los reglamentos en desarrollo deberán complementarse con medidas de seguridad operacional y acciones de promoción de apoyo a los Estados miembros.

2.8 El mayor desarrollo de los drones y su integración en el espacio aéreo no segregado plantea nuevos desafíos y es necesario realizar una cantidad significativa de investigación adicional. Será necesario desarrollar más el aspecto ATM o UTM / ANS del concepto de operación. Asimismo, la armonización de los reglamentos y la disponibilidad de espectro fundamental para el éxito de los drones. Finalmente, el desarrollo del mercado de drones y el desarrollo de las tecnologías deberán ser supervisadas cuidadosamente y la planificación deberá adaptarse.

2.9 El uso de drones es extremadamente variado. Algunos ejemplos son: agricultura de precisión, inspección de infraestructura, energía eólica, monitoreo, inspección de tuberías y energía, monitoreo de carreteras, monitoreo de recursos naturales, medio ambiente, cumplimiento reglamentario, investigación atmosférica, medios y entretenimiento, fotografías deportivas, filmación, protección e investigación de la vida silvestre, monitoreo de caza y anti-caza, ayuda en casos de desastre. Se están realizando experimentos para transportar cargas pequeñas. El tamaño, la configuración y la complejidad de los drones también son extremadamente variados.

2.10 Sobre el concepto de operación: La operación de drones deberá regularse de manera proporcional al riesgo de la operación específica. Considerando la amplia gama de operaciones y tipos de drones, para esto se han propuestos las 3 categorías de operaciones anteriormente mencionadas. Este concepto se ha desarrollado para abordar dos objetivos principales:

- a) Integración y aceptación de drones en el sistema de aviación existente de forma segura y de manera proporcionada; y
- b) Fomentar una industria de drones innovadora y competitiva, creando nuevos empleos, en particular para la categoría de microempresas pequeñas y medianas empresas (PYME).

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

2.12 El marco reglamentario no deberá simplemente transponer el sistema establecido para la aviación tripulada, sino que, por lo tanto, deberá ser proporcionado, progresivo, basado en el riesgo y las reglas; deberá expresar objetivos que se complementen con los estándares de la industria. Solo así, se podrá abordar los desafíos que plantea la amplia variedad de drones y su operación y el apoyo a las pymes para aprender y progresar de operaciones simples a operaciones superiores y operaciones de riesgo, a medida que se adquiera la experiencia, lo que les permitirá aumentar la gama de operaciones y aplicaciones.

2.13 Además, este enfoque permitirá poner en pie de igualdad las operaciones comerciales y no comerciales (incluidos los modelos aeronáuticos clásicos o los juguetes). Este concepto se centra en los riesgos de seguridad operacional, pero reconoce la importancia de los riesgos a la privacidad y la seguridad.

2.14 Los riesgos de seguridad operacional considerados que deberán tenerse en cuenta son:

- colisión en el aire con aeronaves tripuladas,
- daño a las personas; y
- daños a la propiedad, en particular a la infraestructura crítica y sensible

2.15 Esta integración deberá realizarse en total coordinación con el desarrollo esperado del Programa de Aviación de la OACI, System Block Upgrades (ASBU) que está siendo implementado en Europa por el programa SESAR.

2.16 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 aeropuertos

- comunicaciones de mando y control (C2)
- factores humanos
- contingencia
- seguridad operacional
- autonomía.

### 3. **Conclusión**

3.1 La OACI lleva una década tratando el tema de los RPAS, que partió con la presentación de la Circular 328 en el 2011, luego en el 2015, elaboró el Doc 10019, además, ha estado proponiendo nuevos documentos a través de modificaciones o enmiendas a algunos Anexos, para ir llenando los vacíos reglamentarios en los Estados. Ahora, en relación con los CONOPS se observa la necesidad de establecer vías comunes de los Estados en las operaciones internacionales y éste es un tema que debe ser tratado en un contexto global. La necesidad de integrar los RPAS en el sistema aeronáutico actual, requiere una experiencia técnica, desarrollar un marco de referencia intergubernamental, con una cobertura geográfica global y sin duda, de la cooperación de los organos a cargo de la reglamentación y la industria. Se estima que este debe ser el marco fundamental de los CONOPS.

3.2 Sin embargo, los Estados están más necesitados de reglamentos locales, que les permitan manejar la seguridad operacional respecto de operaciones inmediatas de los RPAS, sobre todo, en la realización de los trabajos aéreos, que son una fuerte demanda en estos momentos. La tecnología ha superado a los reglamentos existentes y se hace necesario atacar este problema con soluciones más inmediatas e inteligentes que estén dentro de los marcos legales de los Estados.

3.3 Otro tema no menor, es la incursión de los drones y del aeromodelismo con mucha fuerza en el uso del espacio aéreo. Una aeronave considerada deportiva no podrá desempeñarse como aeronave comercial, éste es un tema que hay que definir. No pueden haber operaciones comerciales sin tener la calidad de explotador aéreo (AOC o ROC). Esto debe quedar en la LEY. La mayoría de los Estados no estaban preparados para esto. La razón es muy simple, no existían normas para estas actividades y su explosivo avance, va a requerir dictar normas para su participación en algún espectro del espacio aéreo, que deberá llevar a ciertos consensos, para no dejar fuera esta actividad deportiva, que representa en los jóvenes fundamentalmente, una motivación para dedicarse a las actividades aéreas profesionales al llegar a edades que superen la adolescencia. En este tema, se hace indispensable la opinión de los especialistas UTM/ATC, porque ellos serán los que deberán establecer nuevos procedimientos y evaluarán la modificación de los tipos de espacios aéreos actualmente en funcionamiento, esto requerirá hacer modificaciones en OACI al Anexo 11 y sus derivados. Ya se ha escuchado hablar del U-Space.

3.4 Otro aspecto que no podemos dejar de lado, son las definiciones, de cuáles serán las formas de otorgar el certificado de aeronavegabilidad, ¿deberán todos los RPAS tener este certificado? ¿será a partir de una definición de kilos? ¿tendrán los drones un registro basado en su uso y ésto determinará el otorgamiento del certificado de aeronavegabilidad? Bueno, quedan muchas preguntas que responder al conectarnos con los CONOPS.

3.5 En base al análisis realizado se presenta una propuesta de estructura de CONOPS para aeronaves no tripuladas (UA) en el **Apéndice A** de esta nota de estudio para el análisis de los Puntos Focales UAS/RPAS de los Estados SAM y del SRVSOP.

### 4. **Recomendaciones**

4.1 Por lo expuesto, se sugiere a la reunión considerar las siguientes recomendaciones:

- a) Valorar las necesidades locales de reglamentación nacional antes que las de vuelos internacionales;
- b) Lograr previamente antes de definir los CONOPS internacionales, una arquitectura de las comunicaciones ATC y el control del tránsito aéreo UTM, con una propuesta que abra el espacio aéreo a definiciones operacionales de los RPAS en vuelos entre Estados. “Se requiere tener primero el camino para que puedan circular los vehículos”;
- c) Establecer dentro del mismo marco anterior de UTM, los requisitos específicos en las operaciones VLOS, sobre todo cuando éstos sean realizados próximos aun aeródromo o aeropuerto;
- d) Establecer los requisitos de la presentación visual y de mando para la RPS con capacidad de BVLOS. Este es un tema de largo plazo en los vuelos internacionales, pero muy inmediato en los vuelos nacionales;
- e) La visualización en la información DAA, esto constituye “la joya de la corona” en el sistema de los RPAS en vuelos BVLOS, sin visualización no hay operación segura;
- f) Lograr la integración de las operaciones RPAS en la UTM y en los procedimientos UTM;
- g) Incorporar y hacer los ajustes necesarios al Anexo 14 y las aplicaciones de especificaciones de aeródromos para RPA; e
- h) Integrar a los sistemas de información de vuelo de aeródromos (AFIS) a los RPAS.

## 5. **Acción sugerida**

### 5.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar conocimiento de esta nota de estudio; y
- b) analizar y comentar sobre el **Apéndice A** de esta nota de estudio y las recomendaciones de la Sección 4.

## APÉNDICE A

### REUNIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO SOBRE CONOPS PARA AERONAVES NO TRIPULADAS (UA)

#### TEMAS PROPUESTOS

#### 1. ANTECEDENTES

La armonización de las reglas de los drones es una necesidad que es reconocida en todas las partes. El concepto de los CONOPS para UA, y el establecimiento de un marco normativo lo ha tomado OACI desde el 2011, contribuyendo así a la armonización mundial. La integración en el espacio aéreo no segregado requerirá para los servicios de navegación aérea y los explotadores:

- estándares mínimos de rendimiento de navegación, comunicación y vigilancia
- adecuación de la Infraestructura;
- nuevos procedimientos; y
- entrenamiento adaptado.

El aspecto ATM o UTM / ANS del concepto de operación deberá desarrollarse más o un UTM / ANS separado, será necesario establecer y con ello, un concepto de operaciones que aborde perspectivas a corto, mediano y largo plazo.

Sin embargo, estas perspectivas deberán basarse en el desarrollo del mercado de drones y el desarrollo de las tecnologías. Estos deben ser monitoreados cuidadosamente y la planificación debe adaptarse como consecuencia.

La planificación deberá reflejar la introducción progresiva en el espacio aéreo no segregado. El desarrollo de las reglas a mediano / largo plazo, deberá ser de consulta a las partes interesadas sobre el marco reglamentario, teniendo en cuenta las discusiones basadas en los elementos relevantes de este marco reglamentario y los requisitos nacionales existentes. Estas acciones se deberán considerar como acciones prioritarias para abordar la base de un reglamento de drones y la urgente necesidad de armonizar una reglamentación que reglamente las operaciones de pequeños drones. Finalmente, se hará necesario desarrollar un plan de comunicación en coordinación con los Estados miembros de la región para explicar y promover los conceptos incluidos en el marco reglamentario.

#### 2. SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LAS AERONAVES UA

Según el Boletín de la OACI, éste considera cinco (5) clasificaciones, a saber:

##### 2.1 AERONAVES NO TRIPULADAS (UA):

Estas aeronaves operan como parte de un sistema de aeronaves no tripuladas (UA), que también, incluye una estación de piloto remoto (RPS), un enlace C2, para control y gestión, y otros componentes necesarios.

Las UA incluyen un amplio espectro de aeronaves, desde globos libres no tripulados y aeronaves modelos, hasta equipos remotos de alta complejidad, operadas por profesionales de la aviación con licencia.

## 2.2 AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA (RPA)

Las RPA son un subconjunto de las UA. Se espera que se acomoden como un subconjunto adicional de RPA y, en última instancia, se integren en el espacio aéreo internacional en operaciones que cumplan las reglas de vuelo por instrumentos (IFR), las que requerirán una completa certificación reglamentaria.

## 2.3 UA PEQUEÑO

Se considera generalmente a un UA con un peso de menos de 25 kg, este subconjunto de UA más pequeños se conoce comúnmente como drones.

## 2.4 GLOBO LIBRE NO TRIPULADO

Este término describe aeronaves sin propulsión mecánica, no tripulados, más livianos que el aire en vuelo libre.

## 2.5 AERONAVES MODELO

Este término describe a aeronaves no tripulados de tamaño pequeño, que generalmente representan una versión a escala de aeronaves de mayor tamaño y que son utilizados con fines recreativos en deportes y pasatiempo fundamentalmente en el aeromodelismo.

Respecto a esta definición, es importante hacer presente que el aeromodelismo es un deporte aeronáutico y que, está incorporado en una asociación aeronáutica internacional, conocida como FAI, que guía sus destinos y promueve esta actividad a nivel mundial. En la mayoría de los países existen estas asociaciones y que también tienen relación con los organismos Estatales que controlan el deporte, es más, para los clubes de aeromodelismo es muy importante la pertenencia a la FAI, que tiene sus propias reglas y que define muchas categorías en el proceso deportivo. Los drones hasta el año pasado no estaban reconocidos por esta Asociación, sin embargo, a partir del 01 de enero de 2021, la FAI ha reconocido e incorporado a los drones en su “*FAI Sporting Code*”, en la Sección 12- Unmanned Aerial Vehicles (UAV) y les ha dado la llamada “*clase U*”, fijando todas las reglas para la práctica de eventos de este nuevo deporte internacional.

La FAI ha definido a los UAV como: “Una aeronave que no lleva a un humano y está controlado principalmente por medio de un sistema de vuelo a bordo”. Un UAV puede ser controlado a distancia por una o más personas, ya sea por vista directa o en lo que conocemos como “*Vuelo en Primera Persona*” (FPV), o controlado de forma autónoma por un sistema de hardware y / o software con un sistema a bordo del UAV, o ambos.

Luego, expresa: “En la Sección 4, se definen los registros de aeromodelismo y las diferencias entre Aeromodelismo y registros UAV:

- Los registros de los modelos de aviones estarán siempre en la línea visual de visión (VLOS) del piloto.
- 
- Para los registros de aeromodelismo, los sistemas de vuelo a bordo que controlan la posición y la actitud de la aeronave modelo no están permitidos, excepto dispositivos auxiliares estabilizadores para el caso de modelos de helicópteros”.

Esta nueva realidad de deporte aeronáutico viene a tener que considerar esta nueva forma en que los drones, si tienen sistemas que controlan la posición y la actitud de la aeronave, sistemas que tienen una potencial incidencia en las actividades de los RPAS o UAV o drones, como quieran llamarse. Lo más preocupante es que serán actores activos en el uso del espacio aéreo, y ¿cómo regulamos la seguridad operacional de estos nuevos actores en el espacio aéreo? queda esta pregunta por responder.

### **3. CONCEPTO DE OPERACIONES PARA CADA CLASIFICACIÓN DE UA**

Respecto del concepto de operaciones para cada clasificación de UA, podemos decir que: Las operaciones de RPAS se estructuran actualmente en torno a dos conceptos principales: Las operaciones VLOS y BVLOS (más allá de la línea de visión visual), que generalmente estaban operando en áreas que actualmente no son operativas para aviones tripulados. p.ej., en ambientes de menor o mayor altitud y de alcance extremo, lo que ya, no está ocurriendo con el volumen de operaciones y requerimiento para la práctica de trabajos aéreos.

Las operaciones que se realizan fuera de VLOS, se consideran "más allá de VLOS"(BVLOS) y donde estos podrían volar según las reglas de vuelo IFR, en vuelos internacionales, en este caso, quedando dentro del alcance de los CONOPS. A medida que se gana experiencia y se aumenta la capacidad, los RPAS, indudablemente, harán la transición a todas las áreas del espacio aéreo, además, esto traerá nuevas soluciones que tendrán que ser adoptadas también, en conjunto con la aviación tripulada. Queda muy claro que habrá una innovación continua y con esto, una expectativa razonable de poder acceder al espacio aéreo de una manera que permita la seguridad operacional integral y eficiente, y que, se haga sin problemas para todas las operaciones de las aeronaves en un espacio aéreo definido.

Como ya lo hemos visto anteriormente, en la propuesta de EASA, esta organización europea, propone una clasificación diferente, esto es: "Considerando la amplia gama de operaciones y tipos de drones, EASA propone establecer tres categorías de operaciones y su régimen reglamentario asociado: abierta, específica y certificada.

#### **3.1 CATEGORIA ABIERTA**

Una categoría abierta para las operaciones que puede ser supervisada a través de la policía, como lo que se hace actualmente para los coches, por ejemplo, y que no requiere ninguna autorización por parte de las Autoridades de Aviación. Este grupo de operaciones solo sería sometido a un sistema mínimo de reglamentación de la aviación, concentrándose principalmente en definir los límites de tal categoría de operaciones.

La categoría abierta está dada para las operaciones de drones de muy bajo riesgo, por lo tanto, sin la participación de la autoridad aeronáutica. No se prevé la aprobación para desempeñarse en un lugar determinado y tampoco hay aprobaciones o licencias para explotadores y pilotos. Está diseñado para permitir operaciones simples y para adquirir experiencia. El riesgo de otros usuarios del espacio aéreo se mitiga mediante la separación con la aviación tripulada. El dron deberá volar:

- bajo línea de visión directa (VLOS): 500 m.
- a una altitud que no supere los 150 m sobre el suelo o el agua; y
- fuera de áreas reservadas que estén especificadas (aeropuerto, medio ambiente, seguridad)

El riesgo para las personas en tierra será mitigado mediante el uso de aeronaves de bajo consumo energético y estableciendo distancias mínimas con respecto a las personas en el suelo. Los vuelos por encima de las multitudes de personas estarán prohibidos, pero se podrán permitir volar por encima de

personas no relacionadas con la operación, en ciudades o áreas pobladas con autorizaciones especiales. Si bien no se requiere una aprobación de aeronavegabilidad, se podrían aplicar estándares de la industria. Ya existen drones disponibles hoy en el mercado, con una serie de características de seguridad como paracaídas y / o mitigación de fallas mediante software de redundancia.

En áreas pobladas, los drones deberán cumplir con un estándar industrial aceptable, que requiera medidas de seguridad como asistencia tecnológica o humana al explotador del dron, para respetar la altitud máxima y / o permanecer fuera de áreas reservadas que hayan sido especificadas. Además, es prudente contemplar un límite de masa máxima para las operaciones en áreas pobladas. Esta masa se definiría como resultado de la consulta a las partes interesadas y de los análisis de la autoridad aeronáutica. El requisito de cumplir con un estándar de la industria no sería aplicable a juguetes de menos de 500 g diseñados para ser utilizado por niños menores de 14 años.

### **3.2 CATEGORÍA ESPECÍFICA**

Tan pronto como una operación comienza a plantear más riesgos para las personas a sobrevolar, la implicancia de compartir el espacio aéreo, en este caso ya comenzamos a hablar que la operación debe definirse en una categoría específica. Para estas actividades, cada riesgo de aviación específico debería ser analizado y la mitigación debería ser analizada por las autoridades antes de comenzar una operación y el caso, sujeto a una autorización especial.

La categoría específica deberá cubrir las operaciones que no cumplen con las características de la categoría abierta.

El explotador deberá realizar una evaluación de riesgos de seguridad, identificar medidas de mitigación, que serán revisadas y aprobadas por la Autoridad aeronáutica y, podrán emitirse autorizaciones para un solo evento o una serie de operaciones en condiciones específicas.

La evaluación de riesgos de seguridad operacional deberá abordar la aeronavegabilidad, los procedimientos operativos, la interferencia en el medio ambiente y la competencia del personal involucrado, así como, los problemas del uso del espacio aéreo. La evaluación de la aeronavegabilidad estará estrechamente relacionada con el entorno y los procedimientos operativos; p.ej., la operación cerca de multitudes podría ser aceptable, cuando el vehículo tiene alguna funcionalidad adicional (por ejemplo, pérdida automática de procedimientos de enlace, dispositivos limitadores de energía de impacto) y que los procedimientos de operación son adecuados.

La competencia requerida del personal involucrado también se establecerá sobre la base de la evaluación de riesgos de seguridad operacional

### **3.3 CATEGORÍA CERTIFICADA**

Cuando los riesgos se elevan a un nivel similar al normal de la aviación tripulada, la operación se deberá considerar en la categoría de operaciones certificadas. El marco reglamentario propuesto sería bastante comparable a lo que se hace para las aeronaves tripuladas. La definición del límite entre específico y certificado aún está abierta en esta etapa, pero podría basarse sobre consideraciones de energía cinética, tipos de operaciones y la complejidad del dron, especialmente en términos de autonomía. A la espera de que se defina este criterio, EASA ha continuado aceptando solicitudes para drones de un MTOM superior a 150 kg. Para cada dron, se emitiría un certificado de tipo que también cubrirá la certificación medioambiental, un certificado individual de aeronavegabilidad y un certificado individual de ruido. Especificaciones de certificación (CS) se adoptarán para cubrir diferentes configuraciones: ala fija,

helicóptero y dirigibles de elevación motorizada. El CS incluiría las especificaciones para la estación de control y comando y el control C2.

Un punto de debate podría ser lo que cubriría el certificado de aeronavegabilidad: una combinación de estación de control de aeronave o una combinación de una aeronave y múltiples estaciones de control. La posibilidad de una aprobación independiente de una estación de control se podría prever.

Para los pequeños drones que entran en esta categoría, se consideraría aplicar algunas de las ideas propuestas para aviones ligeros de aviación general. Las funciones C2 y detectar y evitar (D&A) podrían recibir una aprobación independiente, ya que se podría imaginar que, el mismo sistema C2 o D&A podría instalarse, por supuesto con adaptaciones, a diferentes tipos de drones.

El mantenimiento por encima de un umbral predeterminado se debería llevar a cabo en organizaciones aprobadas y, el personal de mantenimiento debería tener licencia o estar autorizado de algún modo.

Los pilotos deberían tener licencia y el operador debería recibir la aprobación a través de un UOC o AOC, otorgada por la autoridad aeronáutica. La integración en el espacio aéreo no restringido estaría sujeta a una evaluación de seguridad operacional del proveedor ATS.

#### **4. SOBRE EL DESARROLLO DE REGLAMENTOS Y DE MATERIAL DE ORIENTACIÓN PARA CADA TIPO DE OPERACIÓN**

De acuerdo con lo establecido en el Anexo 2, Apéndice 4 al Convenio, un RPAS será aprobado, teniendo en cuenta las interdependencias de sus componentes, de conformidad con los reglamentos nacionales y de forma que concuerde con las disposiciones de los Anexos afines, además:

- un RPAS deberá contar con un certificado de aeronavegabilidad expedido en conformidad con los reglamentos nacionales y de forma que concuerde con las disposiciones del Anexo 8; y
- los componentes conexos de un RPAS especificados en el diseño de tipo serán certificados y mantenidos de conformidad con los reglamentos nacionales y de forma que concuerden con las disposiciones de los Anexos afines.

El explotador dispondrá de un certificado de explotador RPAS (AOC o ROC), expedido de conformidad con los reglamentos nacionales y que concuerde con las disposiciones del Anexo 6.

Los pilotos a distancia obtendrán sus licencias, o se les validarán sus licencias, de conformidad con los reglamentos nacionales de forma que concuerde con las disposiciones del Anexo 1.

Otro aspecto que será importante considerar es que la evaluación de las RPS (Estaciones) no dependerá únicamente de su diseño, sino también, de los aspectos operacionales, en especial los vinculados a las instalaciones donde está emplazada o ubicada y sus conexiones de señales y energía para su funcionamiento.

OACI, ha considerado más apropiado un SARP más amplio y genérico para abarcar el abanico de posibilidades. El objetivo es reflejar los “tipos de operación” para los que es admisible la RPS (p. ej., fija/móvil, VLOS/BVLOS, IFR, etc.)

Los contenidos se han elaborado tomando en cuenta las condiciones especiales establecidas para las nuevas aeronaves con alta conectividad, cuya arquitectura de sistemas puede permitir que se conecten con redes y sistemas electrónicos.

Otra consideración que ver es la propuesta de enmienda de los SARPS del Anexo 8, por lo que:

Se han desarrollado tres partes nuevas para el Anexo 8, por las apreciables diferencias de los RPA respecto de las aeronaves tripuladas tradicionales, tanto por sus características, como por sus medios de control y sus implicaciones para la aeronavegabilidad.

En algunas de las definiciones, se ha hecho necesario agregar la “estación de pilotaje a distancia”, a fin de reflejar la adaptación del texto actual del Anexo 8 para reconocer las RPS.

Esta propuesta señala la incorporación de tres partes nuevas en el Anexo 8 relacionadas con las aeronaves pilotadas a distancia

- (Parte VIII), los helicópteros pilotados a distancia
- (Parte IX), las estaciones de pilotaje a distancia
- (Parte X), muestra la enmienda del texto actual de la Parte II del Anexo 8 para reconocer las RPS y RPA.

Ahora, por la naturaleza integrada de los RPAS y la RPS se podrían certificar como parte del certificado de tipo (TC) que se otorgará al titular, al concluir el proceso de certificación de tipo de la RPA, lo cual, no impedirá que la RPS se apruebe en forma separada.

El enlace C2, es otro componente importante de los RPAS y que condiciona su aeronavegabilidad, y por este motivo deberá estar incluido como componente del certificado de tipo.

OACI propone como fecha de aplicación de los SARPS propuestos el 28 de noviembre de 2024.

El tiempo que requiere el desarrollo de estos SARPS para los RPAS se espera que sean aplicables en el 2026, sin embargo, el marco normativo, solo se espera esté disponible para el 2030.

Respecto de la Parte IV del Anexo 6, actualmente en elaboración, contendrá las disposiciones específicas para las operaciones internacionales de RPAS. El Grupo de expertos sobre RPAS deliberadamente restringió el alcance de los SARPS a las operaciones internacionales de vuelo por instrumentos (IFR), lo que permitirá a que los Estados tengan menos requisitos para las operaciones interiores (pequeños drones en operaciones de bajo riesgo, por ejemplo), y se puedan desarrollar reglamentos propios que resuelvan los problemas locales, según la necesidad de una reglamentación específica.

## **5. LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN LAS OPERACIONES UA**

El análisis de la gestión de la seguridad operacional para las operaciones de UA se encuentra muy bien desarrollado en el Capítulo 7 del manual sobre RPAS, Doc 10019, que define las funciones y responsabilidades de la seguridad operacional de las organizaciones del Estado y de los proveedores de servicios. Ahora, esta materia se ve armonizada con los objetivos del Anexo 19 y sus SARPS que van en la dirección de orientar los riesgos de la seguridad operacional de la aviación en general, sin embargo, es importante incorporar en dicho Anexo las particularidades de las operaciones de los RPAS.

Del mismo modo, se hace necesario también, incorporar las modificaciones en el manual de gestión de la seguridad operacional Doc 9859, que tiene por objetivo una orientación adicional al establecimiento e implantación de SSP y el sistema de gestión de la seguridad operacional.

Tanto el Doc 10019 como el Doc 9859, van a requerir los ajustes necesarios para que sean actuales a las necesidades operacionales de los RPAS. Uno de los objetivos del Anexo 19 y su texto de orientación conexo, consiste en armonizar la implantación de métodos de gestión de la seguridad operacional para Estados y organizaciones involucradas en actividades aeronáuticas. Por consiguiente, los SARPS del Anexo 19 tienen por objeto ayudar a los Estados a gestionar los riesgos de seguridad operacional de la aviación.

Un alcance importante en relación con lo establecido en el manual sobre RPAS Doc 10019, es no considerarlo como una normativa, es fundamentalmente un manual de orientación, que expresa algunos contextos normativos, pero que para ello deben estar contenidos en los reglamentos y requisitos específicos que cada Estado debe darse finalmente.

## **6. DESAFIOS FUTUROS**

Dentro de los desafíos futuros se deberá considerar que el ambiente operativo y los factores humanos en las operaciones de RPA, deberán tener diseños de manera que su operación sea segura, teniendo presente las limitaciones de quienes las conducen, mantienen y atienden, es decir, una aeronave pilotada a distancia estará diseñada de forma que la tripulación de vuelo a distancia pueda gobernarla con seguridad, eficiencia y teniendo en cuenta las diferencias en la habilidad y fisiología de la tripulación de vuelo a distancia, dentro de los límites establecidos por las licencias.

El volumen de trabajo en la operación de una aeronave pilotada a distancia impondrá un diseño y ergonomía, de manera que la tripulación de vuelo a distancia tenga el trabajo y descanso razonable en todas las etapas de este, observando los factores tanto cognitivos como fisiológicos que puedan verse afectados en las etapas y momentos críticos del vuelo.

## **7. PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN**

La planificación e implantación es un tema de largo alcance, puesto que se encuentran comprometidos los aspectos legales con que cuentan actualmente los Estados. Su desarrollo, deberá partir por actualizar códigos, leyes, reglamentos y normas que incorporen los RPAS. En esto, las autoridades aeronáuticas y administrativas del Estado deberán unir el accionar para poder establecer una planificación que logre un desarrollo e investigación orientados, a lograr sacar el mayor provecho a estos avances tecnológicos que van, sin duda, a llevar a un progreso no solo aeronáutico, sino que también, en lo económico y el uso adecuado de los recursos en vías de mejorar las condiciones ambientales y la vida cotidiana de la región.

En este aspecto los Estados van a estar presionados a varios desafíos, uno de ellos y es posible que sea el más relevante, son los aspectos jurídicos-legales, que, por lo observado en las apreciaciones de las reuniones de trabajo, son diferentes en cada Estado. Esto no es menor, si queremos unificar los procedimientos y los reglamentos, se va a requerir un trabajo de consenso internacional cuando las operaciones se realicen desde un Estado a otro.

La planificación básicamente deberá provenir del Estado y de las autoridades aeronáuticas y sus aportes en los distintos campos, para lograr sacar los beneficios de esta nueva tecnología.

**8. OTROS TEMAS QUE LA REUNIÓN CONSIDERE QUE SON NECESARIOS ABORDAR**

En este punto no hubo comentarios, ni apreciaciones de los participantes en el grupo de trabajo.

- FIN -