



Cuestión 4 del

Orden del Día: **Presentación del avance del equipo de trabajo a cargo de desarrollar la gestión del tránsito de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) (UTM)**

CONCEPTO DE OPERACIONES (CONOPS) PARA GESTIÓN DEL TRÁNSITO DE UAS (UTM)

(Nota presentada por el grupo de trabajo CONOPS UTM)

RESUMEN	
Esa Nota de Estudio (NE) propone un punto de partida para la formulación armonizada de un CONOPS que atienda a la Región SAM en lo que respecta a la implementación del concepto UTM.	
Referencias: <ul style="list-style-type: none">● UTM – Un marco común con principios centrales para la armonización global (3 ed.) - OACI;● CONOPS UTM 2.0 - FAA;● U-space Concept of Operations - CORUS.	
<i>Objetivos estratégicos de la OACI:</i>	Seguridad operacional

1. Introducción

1.1 La aviación no tripulada ha evolucionado rápidamente y, en consecuencia, las capacidades de los denominados drones continúan mejorando continuamente, en base a los desarrollos tecnológicos. El prometedor mercado de esta nueva era de la aviación ha mostrado un potencial diversificado, pudiendo ser aplicado en inspecciones y monitoreo de infraestructuras críticas, topografía y cartografía, filmación y fotografía, agricultura de precisión, búsqueda y rescate, socorro en casos de desastre y seguridad pública.

1.2 Esta rápida evolución ha provocado una explosión en el uso de estas aeronaves, ya sea con fines comerciales o recreativos.

1.3 Para aprovechar al máximo esta tecnología, el funcionamiento de la línea de visión visual (VLOS) no puede limitarse, siendo necesario establecer un mecanismo que permita el vuelo más allá de la línea de visión (Beyond Visual Line Of Sight - BVLOS), permitiendo que el sector se utilice en todo su potencial.

1.4 Además, el sistema de gestión del tránsito aéreo (Air Traffic Management - ATM), en la forma en que fue concebido, no satisface de manera rentable las necesidades de este nuevo segmento en

todo su potencial. Luego viene el concepto de gestión del tránsito del sistema de aeronaves no tripuladas (Unmanned Aircraft System Traffic Management - UTM).

1.5 Según lo propuesto por la OACI, el UTM se define como un subsistema del ATM, con el objetivo de brindar una gestión segura, económica y eficiente de las operaciones del Sistema de aeronaves no tripuladas (UAS), mediante la provisión de instalaciones y un conjunto de servicios colaborativos entre todas las partes interesadas involucradas, incluidas las funciones aéreas y terrestres.

1.6 El sistema proporcionará la gestión a través de la integración colaborativa de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios apoyados en comunicaciones aéreas, terrestres y / o espaciales, navegación y vigilancia.

1.7 Durante la 2da reunión del Grupo UTM, realizada el 5 de abril de 2021, se presentó una propuesta sobre la estructura CONOPS, para consideración de todos los participantes, basada en la 3ra edición del marco UTM OACI y la 2da Edición FAA CONOPS UTM.

1.8 Para que el CONOPS atienda las necesidades de toda la Región, se solicitó a los Estados participantes que analicen el primer borrador y aporten, de acuerdo a las necesidades locales, sus respectivos puntos de vista.

2. Análisis

2.1 El sistema ATM, tal como fue concebido, no es capaz de satisfacer la demanda de aviación no tripulada en su totalidad, siendo necesaria la creación de un nuevo modelo de gestión, cuya función principal es brindar un ambiente cooperativo que permita el incremento de las operaciones de UAS, principalmente en espacio aéreo no controlado y por debajo de 400 pies AGL, donde se considera la existencia del mayor volumen de estas operaciones.

2.2 El sistema UTM debe satisfacer la demanda y expectativas de una amplia gama de operaciones, con un alto grado de complejidad y riesgo. El sistema cubrirá toda la infraestructura necesaria para las operaciones, trámites y servicios, para garantizar la gestión de las actividades UAS en el espacio aéreo de muy bajo nivel (VLL).

2.3 Para alcanzar el UTM operacional, se debe establecer una estructura reglamentaria, así como el desarrollo de nuevas reglas operacionales y requisitos de desempeño proporcionales a las demandas de la operación.

2.4 Actualmente existen tres documentos que, dadas las particularidades de la Región Sudamericana, pueden servir de base para el establecimiento de un documento equivalente y que satisfaga las necesidades de los Estados participantes en este grupo de trabajo: la 3a edición de la OACI marco UTM (publicado en septiembre de 2020); la segunda versión de FAA CONOPS UTM (publicada en marzo de 2020) y CONOPS CORUS - Volumen 2, de SESAR Joint Undertaking, de octubre de 2019.

2.5 Si bien los documentos antes mencionados no prescriben ninguna solución para la implementación del sistema UTM, pueden servir de base para el diseño de una solución que satisfaga las necesidades de la Región SAM, como se describe a continuación:

2.5.1 El marco UTM de la OACI; actualmente en su tercera edición, tiene como objetivo brindar a los Estados orientación sobre la implementación del sistema de gestión UAS. El documento, que ha sido actualizado con cada edición del DRONE ENABLE, no prescribe ninguna solución relacionada con la arquitectura del sistema UTM, sirviendo solo como una propuesta orientadora para los Estados;

2.5.2 El FAA CONOPS UTM; tiene como objetivo presentar una visión y describir los requisitos operativos técnicos asociados, con miras al desarrollo y operación del sistema UTM. El documento no prescribe ninguna solución o método de implementación específico, simplemente presenta algunos ejemplos de aplicación, describiendo los elementos conceptuales y operativos esenciales asociados con las operaciones UTM que servirán para apoyar el desarrollo de soluciones entre los diversos actores y partes interesadas involucradas en la implementación de UTM;

2.5.3 El CONOPS CORUS; se construyó, tomando en cuenta los elementos conceptuales, basados en las necesidades de la Unión Europea, describiendo cómo se debe organizar el espacio aéreo VLL y qué requisitos y reglamentos deben colocarse en la práctica para permitir la seguridad operacional e integración de esta nueva entrada con otros usuarios del espacio aéreo, así como los servicios U-Space que deberían estar disponibles para garantizar la seguridad de las operaciones.

2.6 El CONOPS propuesto por esta NE, una vez completado, tendrá el propósito de describir los elementos conceptuales asociados a la operación del sistema, los cuales servirán para orientar el desarrollo de soluciones entre los diversos actores involucrados en su implementación.

2.7 Lo que se busca, en este primer momento, es establecer el punto de partida para la elaboración de un documento armonizado, que atienda las necesidades de la Región SAM, desarrollando reglamentos e identificando conceptos operativos comunes. Por lo tanto, en el Apéndice de esta NE, se encuentra una propuesta que deberá pasar la apreciación de los demás Estados participantes en cuanto a la aplicabilidad de los temas tratados.

2.8 Luego de la retroalimentación y la aprobación de la Reunión, el grupo trabajará para desarrollar la propuesta.

2.9 El alcance de esta propuesta tomará en cuenta las operaciones que ocurren en el espacio aéreo denominado VLL (hasta 400 pies sobre el nivel del suelo - AGL), en espacio aéreo controlado y no controlado, para vuelos VLOS y BVLOS.

3 Conclusión

3.1 La integración de esta nueva entrada, principalmente en el espacio aéreo VLL donde el sistema ATM, tal como fue concebido, no tiene la capacidad de gestionar el volumen y complejidad de estas operaciones, plantea un gran desafío para las Autoridades de todo el mundo, siendo el mayor la brecha entre la evolución tecnológica y el desarrollo del marco reglamentario.

3.2 El sector emergente de aeronaves no tripuladas ofrece muchas oportunidades, pero para integrarse completamente en el espacio aéreo, las aeronaves no tripuladas deberán coexistir con los sistemas de aviación presentes.

3.3 Una forma de superar este obstáculo para la integración de este nuevo segmento de la aviación en un entorno sumamente conservador, con más de siete décadas de historia, es la cooperación constante entre la industria y las Autoridades a cargo de la reglamentación, en la búsqueda de soluciones que garanticen la asistencia a demanda, sin renunciar, sin embargo, a la seguridad de otros usuarios del espacio aéreo, personas y propiedades en tierra.

3.4 Considerando la constante evolución tecnológica, así como la madurez del sector, el CONOPS se someterá, cuando sea necesario, a actualizaciones, a fin de reflejar el estado actual del sistema.

3.5 No existen marcos reglamentarios establecidos para la implementación de UTM, lo que no impide el desarrollo de la obra y su actualización, cuando sea necesario.

4 Acción sugerida

4.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar nota y examinar el contenido de la NE y su Apéndice; y
- b) analizar y aprobar, de ser pertinente, la acciones que se exponen en el Párrafo 2.7 y 2.9.

- FIN -

APÉNDICE A

CONOPS UTM - ICAO SAM

PROPUESTA DE ESTRUCTURA DOCUMENTAL

1 INTRODUCCIÓN

- Documentos de OACI y referencias para la formulación del CONOPS UTM;
- Explicar las características del documento emitido por la OACI “UTM – Un marco común con principios centrales para la armonización global (3 ed.)” resaltando que dicho documento aún puede evolucionar en siguientes ediciones;
- Exponer el contenido del Plan del equipo transitorio de investigación (RTT) de la FAA y NASA;
- Definiciones y abreviaturas;
- Considerar otras fuentes de investigación, como CONOPS UTM 2.0 (FAA), U-space Concept of Operations (CORUS), etc.

1.1 Necesidad de la UTM:

- Una breve explicación de por qué necesitamos implementar UTM para permitir el incremento de las operaciones de UAS;
- El foco de la explicación estaría basado en las limitaciones del sistema ATM para atender esta nueva entrada, con necesidades tan específicas, que el sistema ATM, tal como fue concebido, no puede suplir.

1.2 Evolución de la UTM:

- Cómo los países latinoamericanos han abordado las demandas internas, desde las primeras solicitudes de acceso al espacio aéreo hasta la actualidad;
- Cómo los procesos han cambiado con el tiempo, en base a las experiencias adquiridas;
- “Tendencias”: en cuanto a la evolución tecnológica que permitirá una mejor convivencia con el sistema ATM y la integración con las operaciones de aeronaves tripuladas.

1.3 Alcance del CONOPS:

- Definir el ámbito de operaciones a ser consideradas por el CONOPS, tales como:
 - Operaciones por debajo de 400 pies;
 - Operaciones en espacio aéreo no controlado y controlado;
 - Operaciones VLOS / BVLOS.

1.4 Principios de la UTM:

- ¿Qué principios debemos considerar para guiar nuestras acciones?
- ¿Los principios descritos en el marco UTM satisfacen las necesidades de todos los Estados? Ejemplo:
 - Responsabilidad del organismo a cargo de la reglamentación en la supervisión de la prestación del servicio (ATM o UTM);
 - Políticas existentes para priorizar aeronaves;

- Acceso equitativo al espacio aéreo;
- Entre otros descritos en el documento de referencia.

1.5 **Objetivos del CONOPS:**

- ¿Qué queremos con este documento?
 - Describir los tipos de servicios requeridos para la implementación de UTM, con el fin de identificar los principales actores involucrados en el proceso;
 - Definir roles y responsabilidades de los distintos actores y entidades que interactúan con el entorno UTM;
 - Describir los requisitos operativos asociados al desarrollo y operación en el entorno UTM, con el fin de ayudar en el desarrollo de soluciones entre los diversos actores y partes interesadas involucradas en la implementación de la UTM.

2 **CONCEPTO OPERATIVO UTM**

2.1 **Información general:**

- Describir las aspiraciones generales de la implementación de la UTM.

Que considere, entre otros, aspectos como:

- interacción entre la industria, los explotadores y los organismos a cargo de la reglamentación;
- disponibilidad de proveedores de servicios UAS (UAS Service Supplier / UAS Service Provider);
- Intercambio de información entre todas las partes interesadas;
- Resolución de contingencias;
- Coordinación Civil-Militar;
- Entre otros, a definir por el Grupo.

2.2 **Beneficios:**

- Cuáles son los beneficios esperados de implementar UTM:
 - Por el Estado;
 - Para la industria;
 - Para usuarios de UAS;
 - Usuarios del espacio aéreo;
 - Otros, a definir por el Grupo.

2.3 **Arquitectura:**

- Describir los roles y responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el proceso y cómo interactuarán entre sí, considerando los diferentes tipos de escenarios y sus respectivas complejidades:
 - Órgano regulador;
 - usuario;
 - RPIC;
 - seguridad pública;
 - ANSP;
 - otros, a definir por el Grupo.

- Ilustrar gráficamente la interacción entre estas partes interesadas.

2.4 Operaciones:

- Describir qué se espera en términos de participación entre los distintos tipos de explotadores posibles (UAS VLOS, UAS BVLOS, aviación tripulada, etc.), especialmente en lo que respecta a las reglas de separación que pueden aplicarse entre los usuarios del espacio aéreo, así como qué tipo de postura deberíamos esperar de los pilotos de la aviación tripulada.
- Considere los diversos escenarios posibles:
 - densidad de población alta / baja;
 - alta / baja densidad de tránsito aéreo;
 - cobertura de Internet (existente o inexistente);
 - disponibilidad de medios de comunicación;
 - cobertura del CNS disponible;
 - usuario “no cooperativo; y
 - las combinaciones derivadas de los escenarios mencionados anteriormente, así como cualquier otro factor a considerar por el Grupo;
- Criterios para autorización automática (por necesidad de análisis ATM), para otorgar autorización de vuelo;
- Tipos de servicios a prestar, orientados a garantizar operaciones de UA seguras y eficientes, tales como:
 - Autorización de acceso al espacio aéreo;
 - Registro de UA;
 - Mapeo (informaciones, en tiempo real, sobre obstáculos que pueden interferir en el vuelo de aeronave no tripulada, principalmente en ambientes urbanos);
 - Planificación de vuelos;
 - Etc.
- ¿Cómo se espera compartir información sobre la planificación del vuelo, así como información que está fuera de la planificación y puede afectar el vuelo previsto, como: información de otro tránsito en el área prevista, condiciones meteorológicas que pueden afectar el vuelo, obstáculos inesperados, concentración de aves, etc.

2.5 Asignación de responsabilidades:

- Definir los roles y responsabilidades de los diversos actores en una operación UTM: piloto a distancia (operador UAS), proveedor de servicios UAS (USS / USP), agencia a cargo de la reglamentación.

2.6 Identificación remota:

- Definir la obligación (o no) de requerir “identificación electrónica”;
- En caso de que sea obligatorio:
 - definir qué información se procesará electrónicamente;
 - ¿Cómo sería este proceso?
 - definir el acceso a la información bajo capas (privilegio de acceso).

2.7 Gestión del espacio aéreo:

- Emplear la gestión de conflictos, teniendo en cuenta las tres etapas previstas en el Doc 9854 de OACI (GATMOC), con el fin de mantener la seguridad de todos los usuarios que se propongan utilizar el entorno UTM;
- Considere usar el factor “tiempo” (usando 4D) como una herramienta para optimizar el uso del espacio aéreo;
- Definir qué información de UAS debe compartirse;
- Definir la política de interacción con el sistema UTM:
 - aviación tripulada: ¿debe o debería?
 - Operación VLOS - ¿Debería o debería?
 - quién debería estar obligado y quién debería ser animado a compartir las intenciones de vuelo en el entorno UTM;
- Definir criterios para:
 - Transmisión, en tiempo real, de datos sobre restricciones de vuelo;
 - Intercambio de información entre Agencia a cargo de la reglamentación, usuarios y/o pilotos a distancia y proveedores de servicios de UAS (USS / USP), considerando la posibilidad de la existencia de nuevos servicios;
 - Intercambio de información de interés entre explotadores (fenómenos meteorológicos, otros tránsitos y / o cualesquiera otros a considerar por el Grupo).
 - Tratamiento de situaciones de contingencia:
 - ¿Qué situaciones deben considerarse contingencias?
 - ¿Cómo realizar esta comunicación a otros usuarios? (tanto la declaración de contingencia como su terminación);
 - La garantía de equidad de acceso, por parte del organismo a cargo de la reglamentación:
 - ¿En qué nivel de complejidad del escenario debería intervenir la agencia a cargo de la reglamentación para garantizar el uso seguro del espacio aéreo?
- Definir cuáles escenarios requieren la imposición de reglas más estrictas, con respecto a los requisitos CNS para UA (por ejemplo, combinación de aeronaves, clases de espacio aéreo controlado y / o cualquier otro a ser considerado por el Grupo).
- Definir las reglas para el acceso prioritario al entorno UTM, en caso de incidente (ej., seguridad pública, rescate / Cuerpos de rescate, etc.)
- Fomentar el debate sobre la protección de datos y los desafíos de seguridad, teniendo en cuenta la posibilidad de ciberataques e incidentes (amenazas a la seguridad del sistema y degradación no intencionada o maliciosa del rendimiento de la UA):
 - La infraestructura de enlace de comando y control, las comunicaciones celulares, la seguridad GCS y las vulnerabilidades de la señal del sistema de posicionamiento global crean un potencial para el uso indebido (intencional y no intencional) y la interferencia maliciosa (por ejemplo, piratas informáticos, adquisiciones hostiles) de tecnologías UAS.

3 ESCENARIOS OPERATIVOS

3.1 Visión general:

- Presentar los criterios para el establecimiento de escenarios con distintos niveles de complejidad;

3.2 Escenarios narrativos (estudios de caso):

- Aclarar cada uno de los escenarios descritos anteriormente, destacando las interacciones entre actores en el entorno UTM (por ejemplo: operadores comerciales de UAS, proveedores de servicios UAS - USS / USP, agencia a cargo de la reglamentación, entidades de seguridad pública, público en general, etc.), y analizándolos con el fin de establecer comportamientos esperados.

4 IMPLEMENTACIÓN UTM

4.1 Consideraciones:

- Definir una estrategia para implementar UTM, de forma armonizada:
- Sugerencia para la discusión: comenzar con entornos menos complejos y aumentar la complejidad según la madurez de los pasos anteriores.
- ¿Qué métricas se utilizarán para definir las etapas de desarrollo?
 - ¿Cumple plenamente o parcialmente con la propuesta de la FAA?
 - i. Número de personas y cantidad de propiedades sobre el terreno;
 - ii. Número de aeronaves tripuladas en las proximidades de las operaciones de UAS; y
 - iii. Densidad de las operaciones de UAS.
- Identificar las principales brechas, problemas y desafíos a enfrentar en el futuro (según el Marco UTM).