

Material orientativo relativo a la justificación de los objetivos de seguridad SAIL II



REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	Fecha de APLICABILIDAD	MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO
05	DESDE PUBLICACIÓN	ADAPTACIÓN AL MATERIAL GUÍA PUBLICADO POR LA "ED DECISION 2023/012/R"

REFERENCIAS	
CÓDIGO	TÍTULO
UAS-OPR-P01-DT01	GUÍA MANUAL DE OPERACIONES
UAS-OPR-P01-DT08	GUÍA CONTENCIÓN MEJORADA (PASO 9 SORA)
UAS-OPR-P01-DT05	MATERIAL ORIENTATIVO PARA REDUCIR EL RIESGO INTRÍNSECO EN TIERRA
UAS-OPR-P01-DT06	ANEXOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD SAIL I Y SAIL II
UAS-OPR-P01-DT07	GUÍA EVALUACIÓN DE RIESGO OPERACIONAL
UAS-OPR-P01-DT03	MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD SAIL I

LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
AESA	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA
CONOPS	CONCEPTO DE OPERACIONES
MO	MANUAL DE OPERACIONES
UAS	UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM
OSO	OBJETIVO DE SEGURIDAD OPERACIONA
AMC	ACCEPTABLE MEANS OF COMPLIANCE
SAIL	SPECIFIC ASSURANCE AND INTEGRITY LEVELS
MO	MANUAL DE OPERACIONES
GNSS	GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM
METAR	METEOROLOGICAL AERODROME REPORTS
TAFOR	TERMINAL AERODROME FORECAST

ÍNDICE

1. NORMATIVA APLICABLE	5
2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN SAIL II	5
2.1. OSO# 01 Asegurar que el operador es competente y / o ha demostrado su capacidad como tal (L)	6
2.2. OSO#03 El mantenimiento del UAS se realiza por una entidad competente y/o probada (L) 7	
2.3. OSO#06 El rendimiento del enlace C3 es adecuado para la operación (L).....	8
2.4. OSO#07 Inspección del UAS (inspección del producto) para garantizar la coherencia con el ConOps (L).....	9
2.5. OSO#08, OSO#11, OSO#14 y OSO#21 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales: para afrontar problemas técnicos con el UAS, que sirvan para manejar el deterioro de los servicios externos que apoyan la operación del UAS, para afrontar errores humanos y en caso de que existan condiciones adversas (M)	10
2.6. OSO#9, OSO#15 y OSO#22 La tripulación a distancia está entrenada para controlar situaciones anormales y para identificar y evitar condiciones medioambientales críticas (L)	12
2.7. OSO#10 y OSO#12 Recuperación segura del sistema ante un problema técnico y el UAS está diseñado para gestionar el deterioro de los servicios externos que apoyan la operación (L)	13
2.8. OSO#13 Los servicios externos que apoyan las operaciones del UAS son adecuados para la operación. (L)	14
2.9. OSO#16 Coordinación de la tripulación múltiple. (L)	15
2.10. OSO#17 La tripulación a distancia se encuentra en condiciones adecuadas para la operación. (L)	17
2.11. OSO#20 Se realiza una adecuada evaluación de los Factores Humanos y la Interfaz Hombre Máquina (HMI) es adecuado para la operación. (L)	18
2.12. OSO#23 Se definen las condiciones del entorno para operaciones seguras, de manera que sean medibles y se establecen procedimientos para gestionarlas. (L).....	18

1. NORMATIVA APLICABLE

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 11 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión con respecto a las normas para efectuar una evaluación del riesgo operacional, el operador de UAS debe proponer objetivos adecuados de seguridad operacional de acuerdo al riesgo y complejidad de la operación de cara a garantizar la seguridad de la misma.

Asimismo, el Anexo E del AMC1 al Artículo 11 publicado por EASA provee información en cuanto al nivel de integridad y garantía requerido para cada objetivo de seguridad operacional de acuerdo a la metodología SORA, propuesta como recomendada por EASA.

Esta guía pretende concretar lo ya especificado por EASA para aquellos Objetivos de Seguridad Operacional (OSO) requeridos para operaciones de **SAIL II**, en cuanto a la documentación que debe aportar el operador a AESA para garantizar el cumplimiento de los mismos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN SAIL II

A continuación, se desarrollan los Objetivos de Seguridad Operacional (OSO) requeridos para una operación con SAIL II, en los aspectos de integridad, garantía y documentación a aportar por parte del operador.

Nº DE OSO	ROBUSTEZ	Nº DE OSO	ROBUSTEZ	Nº DE OSO	ROBUSTEZ
OSO#01	L	OSO#10	L	OSO#16	L
OSO#03	L	OSO#11	M	OSO#17	L
OSO#06	L	OSO#12	L	OSO#20	L
OSO#07	L	OSO#13	L	OSO#21	M
OSO#08	M	OSO#14	M	OSO#22	L
OSO#09	L	OSO#15	L	OSO#23	L

Tabla 1. Objetivos de seguridad operacional obligatorios para SAIL II.

NOTA: Los objetivos de seguridad operacional opcionales para SAIL II no se han incluido en la tabla 1 ni se desarrollan. No obstante, el operador puede presentar documentación justificativa para dichos objetivos, en el caso de que considere que cumple con la garantía e integridad necesarias.

2.1. OSO# 01 Asegurar que el operador es competente y / o ha demostrado su capacidad como tal (L)

INTEGRIDAD:

El operador conoce el UAS que se está utilizando y, como mínimo, dispone de los siguientes procedimientos operativos relevantes: listas de verificación, mantenimiento, formación, funciones y responsabilidades asociados.

GARANTÍA:

Los elementos indicados en el nivel de integridad se analizan en el ConOps de la operación.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones que incluya:

- Apartado 3.2: Funciones y responsabilidades del personal de gestión.
- Apartado 3.3: Funciones y responsabilidades de los pilotos a distancia y otros miembros de la organización involucrados en las operaciones (por ejemplo, operador de carga de pago, asistente de tierra, técnico de mantenimiento, etc.).
- Apartado 3.4.1: Programa de formación y verificación para el personal a cargo de la preparación y / o ejecución de las operaciones de UAS, así como para los OV, cuando corresponda. [Anexo 09]
- Apéndice 2: Registros de formación y actualización de formación.
- Apartado 3.6: Medios técnicos y mantenimiento. Proporciona las instrucciones de mantenimiento necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS cuando corresponda. *(De acuerdo con lo requerido en: OSO #03 y [Anexo 10]).*
- Apartado 4: Preparación previa al vuelo operacional y listas de verificación. [Anexo 14]
- Apartado 4: Inspecciones prevuelo y postvuelo [Anexo 11].

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica) [Anexo 3 del “Material orientativo relativo a la formación de pilotos a distancia en categoría específica bajo régimen de autorización” disponible en la web de AESA].
- Apartado 7: Mantenimiento propio del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de mantenimiento no cubierto en la parte genérica)

2.2. OSO#03 El mantenimiento del UAS se realiza por una entidad competente y/o probada (L)

INTEGRIDAD:

- a) Las instrucciones de mantenimiento del UAS están definidas y, cuando sean aplicables, cubren las instrucciones y requisitos del diseñador/fabricante del UAS.
- b) El personal de mantenimiento conoce sus funciones y responsabilidades conforme al apartado 3.6 del Manual de Operaciones y sabe cómo cumplimentar los registros de mantenimiento.
- c) El personal de mantenimiento usa las instrucciones de mantenimiento del UAS mientras realiza el mantenimiento.

GARANTÍA:

Criterio #1: Procedimiento

- a) Las instrucciones de mantenimiento están documentadas.
- b) El mantenimiento realizado en el UAS se registra en un sistema de registro de mantenimiento.
- c) Se establece y se mantiene actualizado un listado del personal de mantenimiento autorizado para realizar el mantenimiento.

El objetivo es registrar todo el mantenimiento realizado en la aeronave, y por qué es realizado (rectificación de defectos o mal funcionamiento, modificaciones, mantenimiento programado, etc.)

Criterio #2: Entrenamiento

Se establece y se mantiene actualizado un registro de todas las **calificaciones** **calificaciones**, la experiencia y / o la formación completada por el personal de mantenimiento de cara a la conservación de su competencia.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones que incluya:

- Apartado 3.2: Funciones y responsabilidades del personal de gestión que incluya funciones del Responsable/Técnico de mantenimiento)
- Apartado 3.4.4: Requisitos teóricos y prácticos definidos por el operador para el personal encargado de realizar el mantenimiento de los UAS, así como el programa de formación inicial y recurrente.
- Apéndice 3: Registros de formación y actualización de formación de mantenimiento.
- Apartado 3.6: Mantenimiento. Instrucciones de mantenimiento necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS. [Anexo 10].
- Apartado 3.6.1: Instrucciones sobre registros de mantenimiento y otros datos considerados útiles para el seguimiento y control de la actividad. [Anexo 12]

- Apéndice 3: Listado de personal de mantenimiento autorizado

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica)
- Apartado 7: Mantenimiento propio del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de mantenimiento no cubierto en la parte genérica)

2.3. OSO#06 El rendimiento del enlace C3 es adecuado para la operación (L)

A los efectos de SORA y de este OSO específico, el término "enlace C3" abarca:

1. el enlace C2 (mando y control); y
2. cualquier enlace de comunicación requerido para la seguridad del vuelo (telefonía móvil, radio de banda aérea, etc.).

Para evaluar correctamente la integridad de este OSO, el operador debe identificar lo siguiente:

1. Los requisitos de rendimiento para los enlaces C3 necesarios para la operación prevista.
2. Todos los enlaces C3, junto con su rendimiento real y uso del espectro de RF.

Nota: El diseñador de UAS suele documentar la especificación del rendimiento y el espectro de RF para un enlace C2 en el manual del UAS.

Nota: Los principales parámetros asociados con el rendimiento de un enlace C2 y los parámetros de rendimiento de otros enlaces de comunicación incluyen, entre otros, los siguientes:

- i. el tiempo de vencimiento de la transacción;
 - ii. la disponibilidad;
 - iii. la continuidad; y
 - iv. la integridad
3. Los requisitos de uso del espectro de RF para la operación prevista (incluida la necesidad de autorización si es necesario).

Nota: Por lo general, los países publican la asignación de bandas de espectro de RF aplicables en sus territorios. Esta asignación se deriva principalmente del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Comunicaciones (UIT). El solicitante debe verificar los requisitos locales y solicitar autorización cuando sea necesario.

4. Condiciones ambientales que pueden afectar el rendimiento de los enlaces C3.

INTEGRIDAD:

(a) El operador determina que el rendimiento, uso del espectro de RF y las condiciones ambientales para los enlaces C3 son adecuadas para realizar de forma segura la operación prevista.

(b) El piloto a distancia tiene los medios para supervisar/monitorear continuamente el rendimiento del enlace C3 y asegura que el rendimiento sigue cumpliendo los requisitos operativos.

Nota: Para un nivel bajo de integridad, las bandas de frecuencia sin licencia pueden ser aceptables bajo ciertas condiciones, por ejemplo:

- 1. el operador demuestra que cumple con otros requisitos de uso del espectro de RF (por ejemplo, la Directiva 2014/53 / UE), al demostrar que el equipo UAS cumple con estos requisitos; y*
- 2. el uso de mecanismos para proteger contra la interferencia ilícita (por ejemplo, FHSS, eliminación de conflictos de frecuencia por procedimiento).*

El piloto a distancia dispone de forma continua y oportuna de la información relevante del enlace C3 que podría afectar a la seguridad del vuelo. Para este nivel de integridad, esto podría lograrse mediante la supervisión de la intensidad de la señal del enlace C2 y la recepción de una alerta de la HMI del UAS si la intensidad de la señal se vuelve demasiado baja.

GARANTÍA:

El operador declara que el nivel de integridad requerido ha sido alcanzado.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

- 1. Caracterización** en la que conste:
 - **Características del enlace C3** utilizado: frecuencia, codificación, potencia, alcance, alertas (degradación o pérdida de la señal de enlace C2, indicadores visuales, sonoros, etc.) etc.
- 2. Declaración responsable** anexa al Manual de Operaciones por parte del operador del cumplimiento de los requisitos del enlace C3. [Anexo 18]

2.4. OSO#07 Inspección del UAS (inspección del producto) para garantizar la coherencia con el ConOps (L)

La intención de este OSO es garantizar que el UAS utilizado para la operación se ajusta a los datos del UAS utilizados para respaldar la autorización de la operación.

INTEGRIDAD:

La tripulación a distancia se asegura de que el UAS está en condiciones de operar de forma segura y se ajusta al ConOps aprobado.

GARANTÍA:

Criterio #1 Procedimientos:

La inspección del UAS está documentada y tiene en cuenta las recomendaciones del fabricante, si están disponibles.

Criterio #2 Formación:

La tripulación a distancia está entrenada para realizar la inspección del UAS, y esa formación es declarada con evidencia disponible (Declaración responsable).

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

- 1. Manual de Operaciones** en el que conste:

- Apartado 3.4: Programa de formación y verificación para el personal a cargo de la preparación y/o ejecución de las operaciones de UAS, así como para los Observadores Visuales (OV), cuando corresponda, en el que conste formación para realizar la inspección del UAS. [Anexo 09]
- Apéndice 6. Lista de verificación prevuelo UAS. La inspección prevuelo del UAS, elaborada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (si están disponibles) o referencia al manual de usuario de la aeronave al apartado de la inspección prevuelo y que contenga adicionalmente una comprobación de los servicios requeridos para la operación en función del ConOps. [Anexo 11]

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica)
- ### 3. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de la justificación de que sus pilotos a distancia han recibido y/o recibirán formación para la realización de las inspecciones de los UAS antes de iniciar las operaciones. (Toda declaración responsable debe desarrollar la integridad del objetivo de seguridad e ir adecuadamente firmada). [Anexo 13]

2.5. **OSO#08, OSO#11, OSO#14 y OSO#21 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales: para afrontar problemas técnicos con el UAS, que sirvan para manejar el deterioro de los servicios externos que apoyan la operación del UAS, para afrontar errores humanos y en caso de que existan condiciones adversas (M)**

Para estos cuatro OSOs relativos a procedimientos operacionales:

INTEGRIDAD:

Criterio #1: Definición de los procedimientos.

(a) Los procedimientos operativos apropiados para la operación propuesta están definidos y, como mínimo, cubren los siguientes elementos:

- (1) Planificación de vuelo;
- (2) inspecciones previas y posteriores al vuelo;
- (3) Procedimientos para evaluar las condiciones ambientales antes y durante la misión (es decir, evaluación en tiempo real);
- (4) Procedimientos para hacer frente a condiciones operativas adversas inesperadas (por ejemplo, cuando se encuentra hielo durante una operación no aprobada para condiciones de formación de hielo);
- (5) Procedimientos normales;
- (6) Procedimientos de contingencia (para hacer frente a situaciones anormales);
- (7) Procedimientos de emergencia (para hacer frente a situaciones de emergencia);

(8) Procedimientos de notificación de sucesos; y ~~Nota: los procedimientos normales, de contingencia y emergencia se compilan en un MO.~~

(b) Las limitaciones de los servicios externos que soportan la operación de UAS se definen en el MO.

Criterio #3: Consideración del posible error humano.

Los procedimientos operacionales tienen en cuenta el error humano. Como mínimo, los procedimientos operacionales proporcionan:

- Una clara distribución de las tareas operacionales.
- Una lista de verificación interna para asegurar que el personal esté desempeñando adecuadamente sus tareas asignadas.

GARANTÍA:

- a) Los procedimientos de normales, de contingencia y emergencia están documentados y forman parte del Manual de Operaciones.
- b) Los procedimientos operacionales se validan con respecto a el AMC1 y GM1 del UAS.SPEC.030(3)(e) del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.
- c) La idoneidad de los procedimientos de contingencia y emergencia se demuestra mediante:
 1. Vuelos de prueba o
 2. Simulaciones, siempre que se demuestre que la representatividad de los medios de simulación sea es válida para el propósito previsto con resultados positivos.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones en el que conste:

- Apartado 4: Las tareas operacionales están claramente definidas en el manual de operaciones.
- Apartado 4: Una lista de verificación interna para asegurar que el personal esté desempeñando adecuadamente sus tareas asignadas. Incluido en la lista verificación operacional: [Anexo 14]
- Apartado 4: Procedimientos normales de operación.
- Apartado 4: Listas de verificación prevuelo y postvuelo tanto operacional como del UAS [Anexo 11 y Anexo 14].
- Apartado 4.1.1: Planificación de las operaciones. [Anexo 14]
- Apartado 4.1.2.5: Limitaciones de los servicios externos que apoyan la operación del UAS.
- Apartado 4.1.2.3: Procedimientos para evaluar las condiciones ambientales durante la operación (Ej.: Evaluación en tiempo real).
- Apartado 5: Procedimientos de contingencia (que cubran las situaciones anormales).
- Apartado 5.3: Procedimientos que cubran las condiciones adversas de operación (Ej. Cómo actuar en caso de encontrarse con lluvia durante la operación, cuando no estaba dentro de lo planificado).

- Apartado 6: Procedimientos de emergencia (que cubran las situaciones de emergencia).
- Apartado 10: Procedimientos para la notificación de sucesos.

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 8: Procedimientos normales propios del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps incluya procedimientos normales no cubiertos en la parte genérica)
- Apartado 9: Procedimientos de contingencia propios del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps incluya procedimientos de contingencia no cubiertos en la parte genérica)
- Apartado 10: Procedimientos de emergencia propios del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps incluya procedimientos de emergencia no cubiertos en la parte genérica)

3. Vuelos de prueba o simulaciones en lo relativo a los procedimientos de contingencia y emergencia descritos en los apartados 5 y 6 del MO y 9 y 10 del Anexo ConOps Manual de operaciones [Anexo 19]

2.6. OSO#9, OSO#15 y OSO#22 La tripulación a distancia está entrenada para controlar situaciones anormales y para identificar y evitar condiciones medioambientales críticas (L)

El operador debe proponer una formación teórica y práctica basada en competencias que:

1. Sea adecuada para la autorización de la operación; y
2. Incluya requisitos de competencia y entrenamiento periódico.

Toda la tripulación a distancia (es decir, cualquier persona involucrada en la operación) deberá recibir una formación teórica y práctica basada en competencias específicas.

INTEGRIDAD:

La formación teórica, práctica y por competencias es adecuada para el funcionamiento y asegura el conocimiento de:

- a) la normativa de los UAS;
- b) principios operativos del espacio aéreo;
- c) aeronáutica y seguridad de la aviación;
- d) limitaciones del desempeño humano;
- e) meteorología;
- f) navegación / cartas;
- g) el UAS; y
- h) procedimientos operativos

GARANTÍA:

El entrenamiento es declarado por parte del operador (con evidencia disponible).

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones en el que conste:

- Apartado 3.4: Programa de formación y verificación para el personal a cargo de la preparación y / o ejecución de las operaciones de UAS, así como para los OV, cuando corresponda [Anexo 09]

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica)

3. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de la justificación de que su tripulación a distancia ha recibido y/o recibirán formación actualizada antes de iniciar las operaciones y es capaz de controlar situaciones anormales [Anexo 13].

2.7. OSO#10 y OSO#12 Recuperación segura del sistema ante un problema técnico y el UAS está diseñado para gestionar el deterioro de los servicios externos que apoyan la operación (L)

El objetivo de los OSO#10 y OSO#12, es complementar los requisitos técnicos de contención al evaluar el riesgo ante una situación grave que ocurre mientras se opera sobre áreas pobladas o grupos de personas.

En esta evaluación, los servicios externos que apoyan las operaciones del UAS se definen como sistemas que aun no formando parte del UAS se utilizan entre otras funciones para:

1. lanzar o despegar el UA (catapulta, etc.);
2. realizar comprobaciones previas al vuelo (estación meteorológica, equipo medidor de interferencias, etc.); o
3. mantener la UA dentro de su volumen operacional (por ejemplo, GNSS, U-space, etc.).

Los servicios externos activados / utilizados después de una pérdida de control de la operación están excluidos de esta definición (paracaídas, buzzer, baliza emergencia).

INTEGRIDAD:

Cuando se opera sobre áreas pobladas o grupos de personas, es razonablemente probable que no ocurra un accidente, derivado de un fallo² probable¹ del UAS o un sistema externo que esté involucrado en la operación.

1 En el ámbito de esta evaluación el término probable ha de ser interpretado de forma cualitativa como "Previsión de que un evento ocurra una o más veces durante toda la vida operacional del UAS"

2 Algunos fallos estructurales o mecánicos deben de ser excluidos de este criterio si se demuestra que esas partes mecánicas fueron diseñadas de acuerdo con las mejores prácticas de la industria de la aviación.

GARANTÍA:

Se encuentra disponible una evaluación de diseño e integración. En particular, esta evaluación indica que:

(a) las características de diseño e integración del UAS (independencia, separación y redundancia) satisfacen el criterio de baja integridad; y

(b) los riesgos particulares relevantes del ConOps (p.ej. granizo, hielo, nieve, interferencias electromagnéticas, etc.) no contravienen los requisitos de independencia, si los hubiera.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Caracterización en la que conste:

- Los sistemas o funcionalidades de seguridad de los que dispone el UAS (posicionamiento por flujo óptico, evasión de obstáculos, RTH, posicionamiento por ultrasonidos, altímetro barométrico, etc.) para mantener el control de la operación en caso de fallo técnico del equipo o fallo de alguno de los servicios externos que apoyan la operación

2. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de que se ha evaluado el diseño del UAS frente a fallos del sistema y fallos de los servicios externos. [Anexo 18].

2.8. OSO#13 Los servicios externos que apoyan las operaciones del UAS son adecuados para la operación. (L)

Nota: Se debe entender por servicio externo cualquier servicio prestado al operador de UAS, que sea necesario para garantizar la seguridad de una operación de UAS y que sea proporcionado por un proveedor de servicios distinto del operador de UAS. Ejemplos de servicios externos son:

- Suministro de datos de zonas geográficas y limitaciones geográficas (incluida la orografía);
- Recopilación y transferencia de datos de sucesos;
- Formación y evaluación de pilotos a distancia;
- Servicios de comunicación que apoyan el enlace C2 y cualquier otra comunicación relacionada con la seguridad;
- Servicios que apoyan la navegación, por ejemplo, servicios GNSS (el cumplimiento del requisito UAS.STS-01.030(6) podría garantizarse haciendo referencia a las condiciones de uso de dichos servicios en el correspondiente Documento de Definición de Servicio (SDD) o uno equivalente si estuviera disponible.);
- Prestación de servicios relacionados con la planificación y gestión del vuelo, incluidas las evaluaciones de seguridad relacionadas; y
- Servicios U-space, que se definen en las reglamentaciones correspondientes y pueden incluir uno o más de los servicios antes mencionados.

INTEGRIDAD:

El operador debe identificar los servicios externos implicados en su operación y analizar que todos ellos alcanzan un nivel de prestaciones y seguridad adecuado. Los servicios externos se han de entender como toda aquella asistencia utilizada durante la operación pero que su funcionamiento no depende directamente de la gestión del operador sino de un tercero. Ejemplos de servicios externos son: GNSS, servicio de telefonía móvil y datos, Servicios de Tránsito Aéreo, servicios U-space, Servicios de correcciones diferenciales para posicionamiento, seguridad externa, etc.

Si el servicio proporcionado externamente requiere comunicación entre el operador del UAS y el proveedor del servicio, el operador debe asegurar que haya una comunicación eficaz para respaldar la prestación del servicio.

Se definen los roles y responsabilidades entre el operador y el proveedor de servicios externo.

GARANTÍA:

El operador declara que cualquier servicio externo para la realización del vuelo alcanza el nivel de prestaciones y seguridad adecuado. Adicionalmente se entregará Manual de Operaciones en el que se desarrollen los apartados indicados en documentación a aportar.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones en el que conste:

- Apartado 3.6: Medios técnicos y mantenimiento (*en términos generales, describen sus principales características, rendimiento y limitaciones, incluyendo el UAS, los servicios externos que soportan la operación de UAS, las instalaciones, etc.*)
- Apartado 4.1.2.5: Consideraciones del deterioro de los servicios externos que soportan la operación de UAS; para ayudar en la identificación de los procedimientos relacionados con el deterioro de los servicios externos que soportan la operación de UAS, se recomienda:
 - identificar los servicios externos que respaldan la operación;
 - describir los modos de deterioro de estos servicios externos que evitarían que el operador mantenga una operación segura del UAS (por ejemplo, pérdida completa de GNSS, deriva del GNSS, problemas de latencia, etc.);
 - describir los medios establecidos para detectar los modos de deterioro de los servicios externos; y
- Apartado 5.2: Procedimientos para hacer frente al deterioro de los servicios externos que respaldan la operación. Para ayudar a identificar adecuadamente los procedimientos relacionados con el deterioro de los servicios externos que soportan la operación de UAS, se recomienda:
 - describir el o los procedimientos establecidos una vez que se detecta un modo de deterioro de uno de los servicios externos (por ejemplo, activación de la capacidad de recuperación de emergencia, cambio a control manual, etc.).

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 4: Medios Técnicos utilizados.

3. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de que se ha alcanzado el nivel de desempeño solicitado para cualquier servicio prestado externamente necesario para la seguridad del vuelo. [Anexo 18]

2.9. OSO#16 Coordinación de la tripulación múltiple. (L)

INTEGRIDAD:

Criterio #1: Procedimiento

Los procedimientos para garantizar la coordinación entre los miembros de la tripulación y los canales de comunicación disponibles son sólidos, efectivos y disponen de una cobertura mínima:

- a) asignación de tareas a la tripulación
- b) establecimiento de comunicaciones paso a paso.

Criterio #2: Formación

Todo el personal involucrado en las operaciones deberá recibir formación en coordinación de tripulación múltiple.

GARANTÍA:

Criterio #1: Procedimiento

Los procedimientos operacionales no requieren validación con respecto a una norma o un medio de cumplimiento. El operador deberá aportar el Manual de Operaciones desarrollando los apartados indicados en documentación a aportar. Adicionalmente, el operador declara la idoneidad de los procedimientos operacionales y listas de verificación.

Criterio #2: Formación

El entrenamiento es declarado con evidencia disponible (Declaración responsable).

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. **Manual de Operaciones** en el que conste:

- Apartado 3.4: Programa de formación y verificación para el personal a cargo de la preparación y / o ejecución de las operaciones de UAS, así como para los OV, cuando corresponda, en el que conste formación en coordinación de tripulación múltiple. [Anexo 09]
- Apartado 4: Consideraciones para minimizar los errores humanos, incluyendo lo siguiente:
 - a) clara distribución y asignación de tareas; y
 - b) lista de chequeo interna para verificar que el personal está realizando adecuadamente sus tareas asignadas. Incluido en lista verificación prevuelo operacional [Anexo 14]
- Apartado 4.1.2.6: Procedimientos de comunicación entre pilotos a distancia y otro personal.
- Apartado 4.2 y 5.6: Coordinación entre el personal a cargo de las tareas esenciales para la operación del UAS, y con terceras partes cuando sea necesario.

2. **Anexo ConOps** Manual de operaciones

- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica)

3. **Declaración responsable** anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de la idoneidad de los procedimientos operacionales y listas de verificación descritos en el Manual de operaciones. [Anexo 16]
4. **Declaración responsable** anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de la justificación de que los pilotos a distancia han recibido y/o recibirán formación en coordinación de tripulación múltiple antes de iniciar las operaciones. [Anexo 13]

2.10. OSO#17 La tripulación a distancia se encuentra en condiciones adecuadas para la operación. (L)

A los efectos de esta evaluación, la expresión "apto para operar" debe interpretarse como apto física y mentalmente para desempeñar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de forma segura.

La fatiga y el estrés son factores que contribuyen al error humano. Por lo tanto, para asegurar que la vigilancia se mantenga a un nivel satisfactorio de seguridad, se puede considerar lo siguiente:

- tiempos de servicio de la tripulación a distancia;
- descansos regulares;
- períodos de descanso; y
- procedimientos de transferencia de mando y control.

INTEGRIDAD:

El operador dispone de una política de limitaciones de tiempo de vuelo que define cómo la tripulación a distancia puede declararse apta para operar antes de realizar cualquier operación.

GARANTÍA:

Se documenta la política para definir cómo la tripulación a distancia se declara apta para operar (antes de una operación). La declaración de aptitud para operar de la tripulación a distancia (antes de una operación) se basa en la política definida por el operador.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones.

- Apartado 3.5: Precauciones y orientaciones relativas a la salud del personal, incluidas las precauciones relacionadas con las condiciones ambientales en el área de operación (política sobre consumo de alcohol, narcóticos y drogas, somníferos y antidepresivos, medicamentos y vacunación, fatiga, estrés, tiempo máximo de vuelo y límites de actividad aérea diaria y de descanso, etc.).
- Apéndice 5: Lista de verificación prevuelo operacional. En dicha lista de chequeo debe incluirse un apartado con el cual la tripulación a distancia pueda declararse apta para operar antes de realizar cualquier operación. [Anexo 14]

2.11. OSO#20 Se realiza una adecuada evaluación de los Factores Humanos y la Interfaz Hombre Máquina (HMI) es adecuado para la operación. (L)

INTEGRIDAD:

Las interfaces de información y control del UAS presentan la información de forma clara, sucinta, no confunden, ni causan fatiga excesiva o contribuyen a errores de la tripulación a distancia que podrían afectar adversamente la seguridad de la operación.

Si se utiliza un medio electrónico para apoyar a los Observadores Visuales (OV) en su función de mantener el conocimiento de la posición de la aeronave no tripulada, su HMI:

- es suficiente para permitir que los OV determinen la posición de la UA durante la operación; y
- no degrada la capacidad del OV para:
 - ✓ escanear visualmente el espacio aéreo donde la aeronave no tripulada está operando para detectar cualquier peligro potencial de colisión; y
 - ✓ mantener una comunicación eficaz con el piloto a distancia en todo momento.

GARANTÍA:

El operador realiza una evaluación del UAS desde el punto de vista de los factores humanos para determinar si la HMI es apropiado para la misión. La evaluación HMI se basa en inspecciones o análisis.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

- 1. Declaración responsable** anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de que los aspectos relativos a los sistemas de presentación de información HMI se han verificado. [Anexo 18]

2.12. OSO#23 Se definen las condiciones del entorno para operaciones seguras, de manera que sean medibles y se establecen procedimientos para gestionarlas. (L)

INTEGRIDAD:

Criterio # 1 Definición

Las condiciones ambientales para operaciones seguras están definidas y reflejadas en el manual de operaciones.

Criterio # 2 Procedimientos

Los procedimientos para evaluar las condiciones ambientales antes y durante la operación (es decir, evaluación en tiempo real) están disponibles e incluyen la evaluación de las condiciones meteorológicas (METAR, TAFOR, etc.) con un sistema de registro simple.

Criterio # 3 Formación

La formación cubre la evaluación de las condiciones meteorológicas.

GARANTÍA:

Criterio #1 Definición

Declaración responsable de que se definen condiciones del entorno para operaciones seguras, de manera que sean medibles y se establecen procedimientos para gestionarlas.

Criterio # 2 Procedimientos

Los procedimientos operacionales no requieren validación con respecto a una norma o un medio de cumplimiento. El operador deberá aportar el Manual de Operaciones desarrollando los apartados indicados en documentación a aportar. Adicionalmente, el operador declara la idoneidad de los procedimientos operacionales y listas de verificación.

Criterio # 3 Formación

La formación es declarada con evidencia disponible (Declaración responsable).

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. Manual de Operaciones.

- Apartado 3.4: Programa de formación y verificación para el personal a cargo de la preparación y / o ejecución de las operaciones de UAS, así como para los OV, cuando corresponda, en el que conste formación en evaluación de las condiciones meteorológicas. [Anexo 09]
- Apartado 3.6: Medios técnicos utilizados: describir principales características, rendimiento y limitaciones del UAS.
- Apartado 4: Preparación previa al vuelo y listas de verificación. [Anexo 14]
- Apartado 4.1.2.3: Condiciones ambientales y climatológicas:
 - a) condiciones ambientales y climatológicas adecuadas para llevar a cabo la operación UAS; y
 - b) métodos para obtener pronósticos del tiempo.

2. Anexo ConOps Manual de operaciones

- Apartado 4: Medios Técnicos utilizados.
- Apartado 6: Formación propia del ConOps (Solo en el caso de que el ConOps requiera de formación no cubierta en la parte genérica)

3. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de la idoneidad de los procedimientos operacionales y listas de verificación descritos en el Manual de operaciones. [Anexo 16]

4. Declaración responsable anexa al Manual de Operaciones por parte del operador de que la tripulación a distancia ha recibido y/o recibirá formación para evaluar las condiciones meteorológicas antes de iniciar las operaciones. [Anexo 13]