MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD DERIVADOS DE UNA EVALUACIÓN DE RIESGO OPERACIONAL SAIL II. CATEGORÍA ESPECÍFICA BAJO RÉGIMEN DE AUTORIZACIÓN
Versión 2 (18/10/2021)

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 Artículo11 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 (OSOs) 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.

CORREO ELECTRÓNICO:
drones.aesa@seguridadaerea.es

PASEO DE LA CASTELLANA 112
28046 MADRID
TEL.: +34 91 396 8450

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 2.2: Funciones y responsabilidades del personal de gestión.
   - Apartado 2.3: 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 3.4.2: 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 01], [Anexo 02] y para la formación de CONOPS específica [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 3.4.3: Registros de formación y actualización de formación.
   - Apartado 3.6: 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 03]).
   - Apartado 5.1.5: Preparación previa al vuelo operacional y listas de verificación. [Anexo 05]
   - Apartados 5.1.5.8 y 5.1.8: Inspecciones prevuelo [Anexo 06] y postvuelo. [Anexo 07]

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, 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 2.2: Funciones y responsabilidades del personal de gestión que incluya funciones del Responsable/Técnico de mantenimiento)
    - Apartado 3.4.2: 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.
    - Apartado 3.4.3: Registros de formación y actualización de formación del personal 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 03].
    - Apartado 11: Instrucciones sobre registros de mantenimiento y otros datos considerados útiles para el seguimiento y control de la actividad. [Anexo 04]
2. **Listado de personal de mantenimiento autorizado**, como Anexo al Manual de Operaciones.

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 09]

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 3.4.2: 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 para realizar la inspección del UAS[Anexo 01], [Anexo 02] y para la formación de CONOPS específica [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 5.1.5.8: 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 sistemas requeridos para la operación en función del ConOps. [Anexo 05]
2. **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 08]**

OSO#08 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales para afrontar problemas técnicos con el UAS (M)
OSO#11 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales que sirvan para manejar el deterioro de los sistemas externos que apoyan la operación del UAS (M)
OSO#14 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales para afrontar errores humanos. (M)
OSO#21 Se definen, validan y se implantan procedimientos operacionales adecuados 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 sistemas 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 operacionales se validan con respecto a el AMC1 y GM1 del UAS.SPEC.030(3)(e) del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.
b) 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 simulación es válida para el propósito previsto con resultados positivos.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR:

1. **Manual de Operaciones** que contenga el desarrollo de los siguientes procedimientos operacionales:
   - Apartado 4: Procedimientos normales de operación.
   - Apartado 5: Procedimientos de contingencia (que cubran las situaciones anormales).
   - Apartado 5.1.1: Las tareas operacionales están claramente definidas en el manual de operaciones.
   - Apartado 5.1.1: Una lista de verificación interna para asegurar que el personal esté desempeñando adecuadamente sus tareas asignadas. Incluido en la lista verificación prevuelo: [Anexo 06]
   - Apartado 5.1.2: Limitaciones de los sistemas externos que apoyan la operación del UAS.
   - Apartado 5.1.5: Planificación de las operaciones. [Anexo 05]
   - Apartados 5.1.5.8 y 5.1.8: Inspecciones pre y postvuelo. [Anexo 06] y [Anexo 07]
   - Apartado 5.1.7: Procedimientos para evaluar las condiciones ambientales durante la operación (Ej.: Evaluación en tiempo real).
   - Apartado 5.2.4: 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. **Vuelos de prueba o simulaciones** en lo relativo a los procedimientos de contingencia y emergencia descritos en los apartados 5 y 6 del MO. [Anexo 10]

OSO#9 y OSO#15 La tripulación a distancia está entrenada, actualizada y capaz de controlar situaciones anormales (L)
OSO#22 La tripulación remota está entrenada 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 3.4.2: 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 01], [Anexo 02] y para la formación de CONOPS específica [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].

2. **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 08].

OSO#10 Recuperación segura del sistema ante un problema técnico (L)
OSO#12 El UAS está diseñado para gestionar el deterioro de los sistemas 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 sistemas 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 sistemas 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 fallo[2] probable[1] 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 sistemas 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 10].

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

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 3.3: Medios técnicos utilizados *(en términos generales, describen sus principales características, rendimiento y limitaciones, incluyendo el UAS, los sistemas externos que soportan la operación de UAS, las instalaciones, etc.)*
    - Apartado 5.1.2: Consideraciones del deterioro de los sistemas externos que soportan la operación de UAS; para ayudar en la identificación de los procedimientos relacionados con el deterioro de los sistemas externos que soportan la operación de UAS, se recomienda:
        - identificar los sistemas externos que respaldan la operación;
        - describir los modos de deterioro de estos sistemas 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 sistemas externos; y
        - describir los procedimientos establecidos una vez que se detecta un modo de deterioro de uno de los sistemas externos (por ejemplo, activación de la capacidad de recuperación de emergencia, cambio a control manual, etc.).
    - Apartado 5.2.5: Procedimientos para hacer frente al deterioro de los sistemas externos que respaldan la operación. Para ayudar a identificar adecuadamente los procedimientos relacionados con el deterioro de los sistemas 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 sistemas externos (por ejemplo, activación de la capacidad de recuperación de emergencia, cambio a control manual, etc.).

2. **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 09**]

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, y
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 3.4.2: 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 en coordinación de tripulación múltiple. [Anexo 01], [Anexo 02] y para la formación de CONOPS específica [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 5.1.1: 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.
   - Apartado 5.1.3: Coordinación entre pilotos a distancia y otro personal.
   - Apartado 5.1.5.5: Procedimientos de comunicación requeridos entre el personal a cargo de las tareas esenciales para la operación del UAS, y con terceras partes cuando sea necesario.
2. **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 09]
3. **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 08]

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 3.4.4, 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.).
    - Apartado 5.1.5.8 Inspecciones prevuelo. 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 06]

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 09]

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 3.4.2: 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 01], [Anexo 02] y para la formación de CONOPS específica [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 3.3: Medios técnicos utilizados: describir principales características, rendimiento y limitaciones del UAS.
    - Apartado 5.1.5: Preparación previa al vuelo y listas de verificación. [Anexo 06]
    - Apartado 5.1.5.2: 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. **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 09]

3. **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 08]

ANEXO 01: FORMACIÓN TEÓRICA DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA

Aspectos de formación teórica basada en competencias que, como mínimo, el operador debe incluir en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones; "Programa de formación y verificación para el personal", de cara justificar los OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23:

A) La reglamentación de los UAS

B) Las operaciones de UAS en el espacio aéreo

C) El pilotaje y la seguridad operacional

D) Las limitaciones del rendimiento humano

E) La meteorología

F) El conocimiento general y especifico de los UAS; y la navegación de UAS

G) Los procedimientos operacionales

ANEXO 02: FORMACIÓN PRÁCTICA DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA

Aspectos de formación práctica basada en competencias que, como mínimo, el operador debe incluir en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones; "Programa de formación y verificación para el personal", de cara justificar los OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23:

A) Medidas previas al vuelo

B) Procedimientos durante el vuelo

C) Acciones posteriores al vuelo

ANEXO 03: CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS

Se entiende por mantenimiento todas aquellas actividades relacionadas con la revisión general, reparación, inspección, sustitución, modificación o rectificación de defectos del UAS o de uno de sus elementos.

En el apartado 3.6 del Manual de Operaciones se proporcionarán las instrucciones de mantenimiento necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras y que deberán ser seguidas por el personal de mantenimiento del operador cuando realicen el mantenimiento del UAS, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS.

Esta guía establece los requisitos mínimos de las instrucciones de mantenimiento de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) que ha de justificar el operador en aquellos casos que lo requiera la normativa en función del riesgo de la operación.1

Deben contener las directrices completas necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras de operación, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS. Además, deberán de incorporar datos descriptivos e instrucciones para su cumplimiento, así como las herramientas necesarias para realizar las tareas de mantenimiento.

El operador debe asegurarse que al realizar las tareas de mantenimiento estas se realizan conforme a la última versión en vigor de las instrucciones de mantenimiento del UAS

A continuación, se expone un listado general de elementos y sistemas que podrían encontrarse en un UAS, así como las posibles tareas de mantenimiento que les serían aplicables. En función de las características del UAS y de la operación, se podrán añadir o eliminar aquellos sistemas o tareas que se estimen convenientes:

<u>Planta de potencia</u>

- Motor (limpieza, sentido de giro, cableado, conexiones, etc.)
- Hélices (sujeción, equilibrado, melladuras, fisuras, roturas, limpieza etc.)

<u>Sistema eléctrico</u>

- Baterías (numeración, Nº de ciclos, golpes, hinchazón, cableado, supervisión de carga, equilibrado, etc.)
- Distribuidora de potencia, ESCs (variadores electrónicos de velocidad), conectores, soldaduras, cableado, calibración ESCs, fijación, disipadores, etc.)

<u>Célula/fuselaje</u>

- Estructura central/Fuselaje (Limpieza, tornillería, delaminaciones, fisuras, grietas, identificación de operador de UAS, etc.)
- Brazos (Limpieza, Sujeción, grietas, fisuras, ajustes, etc.)
- Superficies aerodinámicas (Ajustes, limpieza, golpes, fisuras, etc.)

<u>Tren de aterrizaje y/o sistemas de lanzamiento y recuperación</u>

- Limpieza, sujeción, grietas, fisuras, ajustes etc.

[1] En caso de que la documentación técnica proporcionada por el fabricante (Manual de Usuario, Manual de mantenimiento, etc.) cubra los puntos obligatorios establecidos en el presente anexo será válido utilizar esta como documentación de referencia sin que el operador tenga que redactar documentación adicional.

Sistemas de control y navegación

- Configuración hardware/software, actualización del firmware, cableado, instalación, fijación, calibración, comprobación datos obtenidos, etc.
- Navegación por satélite (Ajuste, cableado, instalación, fijación, comprobación datos
- medidos, etc.)
- Inercial (ajuste, instalación, fijación, comprobación datos medidos, etc.)
- Brújula (ajuste, instalación, fijación, calibración, comprobación datos medidos, etc.)
- Altímetros (ajuste, instalación, fijación, comprobación datos medidos, etc.…)
- Otros sensores y/o sistemas (ajuste, instalación, calibración, fijación, comprobación datos medidos, etc.)

Sistema de comunicaciones

- Enlace C3 (Instalación, fijación, ajustes, antenas, conexiones, alimentación, configuración, frecuencia, potencia y calidad de la señal, etc.)

Carga de pago y accesorios.

- Carga de pago (Instalación, fijación, ajustes, conexiones, alimentación, configuración, etc.)

Balizamiento

- Luces de navegación y vuelo nocturno (cableado, instalación, fijación, visualización correcta, etc.)
- Señales informativas y alarmas (cableado, instalación, fijación, visualización correcta, etc.)

Unidad de control

- Configuración hardware/software, actualización del firmware, cableado, antenas, calibración, comprobación datos obtenidos, etc.

Otros sistemas asociados a la seguridad del UAS

- Sistema de terminación segura de vuelo (ajustes, configuración, etc.)
- Sistema de reducción de energía de impacto (Instalación, fijación, ajustes, conexiones, alimentación, configuración, etc.)
- Sistemas de geo-consciencia, Geocaging, Geofencing, etc... (Configuración hardware y/o software, actualización, etc.)
- Sistema de UAS anclado/cautivo (Limpieza, Sujeción, grietas, fisuras, ajustes, etc.)
- Otros sistemas (ajustes, configuración etc.)

ANEXO 04: REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE UAS

A continuación, se exponen modelos de formatos de registro donde se incluyen los datos mínimos en materia de mantenimiento de UAS y de personal de mantenimiento de UAS.

- **Registro de acciones de mantenimiento del UAS**

Su función es registrar todo el mantenimiento realizado en la aeronave y por qué se realiza (rectificación de defectos o averías, modificaciones, mantenimiento programado, etc.)

Es necesario también incluir las actualizaciones de firmware como una acción de mantenimiento y, como tal, debe registrarse su actualización y la comprobación del equipo una vez realizada.

Las modificaciones también deben incluirse en el registro como acción de mantenimiento, debiendo de estar contempladas por el fabricante del UAS en sus correspondientes manuales, así como los componentes utilizados.

REGISTRO DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS [Tipo, fabricante, modelo y número de serie] DEL OPERADOR XXXXXXXX							
FECHA DE REALIZACIÓN	**CLASE (INSPECCIÓN, REVISIÓN, REPARACIÓN)**	**HORAS TOTALES DE LA AERONAVE**	**TAREAS REALIZADAS (Si es reparación, indicar diagnóstico y acción correctiva)**	**PROXIMA REVISIÓN A REALIZAR**	**OBSERVACIONES**	**Datos y firma de la persona que realiza el mantenimiento (nombre, organización, etc.)**	**Datos y firma de la persona que realiza la puesta en servicio (SÓLO EN NIVEL DE GARANTÍA MEDIO DEL OSO3)**

- **Registro de vuelos de UAS**

Su función es registrar toda la información relacionada con la operación del UAS, teniendo en cuenta cualquier suceso inusual de carácter técnico u operacional y otros datos que requieran la declaración o la autorización operacional.

REGISTRO DE VUELOS DEL UAS [Tipo, fabricante, modelo y número de serie] DEL OPERADOR XXXXXXXX								
FECHA DEL VUELO	**LUGAR DE DESPEGUE**	**HORA DE DESPEGUE**	**LUGAR DE ATERRIZAJE**	**TIEMPO DE VUELO**	**HORAS TOTALES ACUMULADAS DE VUELO**	**SUCESO INUSUAL DE CARÁCTER TÉCNICO U OPERACIONAL**	**OTROS DATOS**	**NOMBRE Y FIRMA DEL PILOTO**

- **Registro de formación y experiencia del personal de mantenimiento de UAS.**

Su función es registrar todas las cualificaciones pertinentes, experiencia y los cursos de formación completados por el personal de mantenimiento conforme a lo establecido en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones

REGISTRO DE FORMACION PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE UAS					
NOMBRE, APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN (DNI, NIF, …)	CURSO DE FORMACION/CUALIFICACION RECIBIDO	FECHA DE VALIDEZ DE LA FORMACIÓN	EXPERIENCIA	FECHA FORMACION
FIRMA OPERADOR/REPONSABLE DE LA FORMACION:					

- **Registros adicionales.**

En el caso de que el UAS incluya rotables y otros componentes con vida limitada, el control de sus ciclos/horas/vida residual (generalmente distintos a los del UAS) podrá realizarse mediante un registro adicional, indicando su sustitución como una operación de mantenimiento de forma que exista trazabilidad utilizando los números de serie de los distintos componentes. En concreto, podría registrarse la vida de baterías en función de su identificación. Estos registros deberían incluir los mismos requisitos que los establecidos para el mantenimiento del UAS en cuanto a la información a incorporar.

ANEXO 05: LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL

Lista de chequeo orientativa para la planificación de la operación, que incluye aspectos relacionados con las funciones y responsabilidades del personal asignado a la operación. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps.

(NOMBRE OP)	**LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL**	(LOGO OP)
CONOPS		
Fecha		

1.		**LUGAR DE LA OPERACIÓN**			
1.1		Evaluación del área de operación y el área circundante:			
	1.1.1	**Terreno, obstáculos y obstrucciones**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.1.1	Los UA se mantendran en VLOS/BVLOS según perfil de vuelo	☐	☐	☐
	1.1.1.2	Los observadores están correctamente posicionados.	☐	☐	☐
	1.1.1.3	Se ha realizado una evaluación del cumplimiento entre la visibilidad y el alcance planificado.	☐	☐	☐
	1.1.2	**Sobrevuelo de personas no involucradas**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.2.1	Se cumplen las atenuaciones establecidas	☐	☐	☐
	1.1.3	**Sobrevuelo de aglomeraciones de edificios**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.3.1	Se ha realizado comunicación previa al Ministerio del Interior con plazo mínimo de diez días de antelación	☐	☐	☐
	1.1.4	**Sobrevuelo de infraestructuras críticas**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.4.1	Se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura	☐	☐	☐
	1.1.5	**Sobrevuelo de instalaciones a afectas a la Defensa Nacional o a la seguridad del Estado**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.4.1	Se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura	☐	☐	☐
	1.1.6	**Operaciones próximas a aeropuertos, aeródromos y helipuertos**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.6.1	Se mantien la distancia mínima a dichas infraestructura o se ha realizado una coordinación previa con el gestor de la infraestructura y proveedor ATS si lo hubiera.	☐	☐	☐
	1.1.7	**Otros**	**Si**	**No**	**N/A**
	1.1.7.1	Analizar por parte del operador en función del CONOPS de la operación	☐	☐	☐

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL	(LOGO OP)
Fecha		

1.2	Evaluación del entorno y del espacio aéreo adyacente:					
	1.2.1	Proximidad de zonas restringidas (P, D, R, TSA, TRA, F)		Si	No	N/A
		1.2.1.1	La operación se ajusta a las condiciones y limitaciones descritas en dichas zonas	☐	☐	☐
		1.2.1.2	En caso necesario se han obtenido las autorizaciones necesarias..	☐	☐	☐
	1.2.2	Existen Zonas Restringidas al Vuelo Fotográfico (ZRVF)		Si	No	N/A
		1.2.2.1	En caso necesario se han obtenido las autorizaciones necesarias.	☐	☐	☐
	1.2.3	NOTAM		Si	No	N/A
		1.2.3.1	Se han revisado los NOTAMs activos	☐	☐	☐
	1.2.4	Si la operación se lleva a cabo en especio aereo controlado o FIZ		Si	No	N/A
		1.2.4.1	El piloto con calificación de radiofonista aeronáutico.	☐	☐	☐
		1.2.4.2	Se dispone de equipo de comunicaciones aeronáuticas.	☐	☐	☐
		1.2.4.3	Se ha realizado un estudio aeronáutico de seguridad específico coordinado con el proveedor de servicios de tránsito aéreo (formato EARO)	☐	☐	☐
		1.2.4.4	Se ha presentado plan de vuelo para los servicios de tránsito aéreo.	☐	☐	☐
		1.2.4.5	Se ha obtenido la autorización ATC para iniciar las operaciones o comunicación al personal AFIS.	☐	☐	☐
		1.2.4.6	Se han aplicado correctamente las atenuaciones coordinadas con el ATSP	☐	☐	☐

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL	(LOGO OP)
Fecha		

2.		CONDICIONES AMBIENTALES Y CLIMATOLÓGICAS			
	2.1	Se han comprbado las condiciones ambientales y climatológicas	Si	No	N/A
	2.1.1	Las condiciones climatológicas no exceden los máximos previstos por el operador y/o por el fabricante del UAS para llevar a cabo la operación	☐	☐	☐

3.		PERSONAL			
	3.1	Se dispone del número mínimo de miembros de la tripulación necesarios para realizar la operación	Si	No	N/A
	3.1.1	El personal conce sus funciones y responsabilidades dentro de la operación prevista	☐	☐	☐

4.		PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN	Si	No	N/A
	4.1	Se dispone de los procedimineto y equipos requeridos para la comunicación entre el personal a cargo de las tareas esenciales para la operación del UAS.	☐	☐	☐
	4.2	Se dispone de los procedimineto y equipos requeridos para la comunicación con terceras partes cuando sea necesario	☐	☐	☐

5.		REQUISITOS ADICIONALES	Si	No	N/A
	5.1	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con la seguridad, la privacidad, los datos de carácter personal	☐	☐	☐
	5.2	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con la protección del medio ambiente	☐	☐	☐
	5.3	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con el uso del espectro radioeléctrico	☐	☐	☐
	5.4	Si se realizan operaciones transfronterizas se cumplen los requisitos locales específicos	☐	☐	☐

6.		ATENUACIONES AL RIESGO	Si	No	N/A
	6.1	Las atenuaciones del GRC están implementadas	☐	☐	☐
	6.2	Las atenuaciones del ARC están implementadas	☐	☐	☐

7.		EL UAS ESTÁ EN CONDICIONES ADECUADAS PARA OPERAR	Si	No	N/A
	7.1	El UAS se encuentra correctamente mantenido	☐	☐	☐

Firma

ANEXO 06: LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO

Lista de chequeo orientativa para la realización de la inspección prevuelo del UAS. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a las recomendaciones del fabricante (si están disponibles) y a los sistemas requeridos para la operación en función del ConOps.

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO	(LOGO OP)
CONOPS		

Fecha		Aeronave	

1.	Material auxiliar necesario durante la operación
1.1	Listado de material necesario para la operación (Generador eléctrico, herramientas, emisora de radio, etc...)
1.1.1	
1.1.2	
1.1.3	
1.1.4	

2.	Estructura	Correcto	Incorrecto	N/A
2.1	Sin impactos ni muescas	☐	☐	☐
2.2	Centro de gravedad	☐	☐	☐
2.3	Integridad estructural	☐	☐	☐
2.4	Cableado/conexiones	☐	☐	☐
2.5	Verificación de luces	☐	☐	☐

3.	Sensores (GNSS, magnetómetro, etc...)	Correcto	Incorrecto	N/A
3.1	Calibración	☐	☐	☐
3.2	Validación de salida de datos	☐	☐	☐

4.	Motores	Correcto	Incorrecto	N/A
4.1	Giran Libremente	☐	☐	☐
4.2	Sentido de giro correcto	☐	☐	☐
4.3	Sin impactos ni muescas	☐	☐	☐

5.	Hélices	Correcto	Incorrecto	N/A
5.1	Colocación correcta	☐	☐	☐
5.2	Sujección firme	☐	☐	☐
5.3	Sin impactos ni muescas	☐	☐	☐

6.	Unidad de Control (Mando)	Correcto	Incorrecto	N/A
6.1	Batería con carga adecuada	☐	☐	☐
6.2	Movimiento fluido de los mandos	☐	☐	☐

7.	Partes Móviles (Tren de aterrizaje, Alerones, Timones)	Correcto	Incorrecto	N/A
7.1	Sin impactos ni muescas	☐	☐	☐
2.2	Movimiento fluido	☐	☐	☐

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO	(LOGO OP)
CONOPS		

Fecha		Aeronave	

8.	Comunicaciones	Correcto	Incorrecto	N/A
8.1	Antenas instaladas y orientadas	☐	☐	☐
8.2	Calidad de la señal	☐	☐	☐
8.3	Recepción adecuada	☐	☐	☐

9.	Planta de potencia	Correcto	Incorrecto	N/A
9.1	Fuente de alimentación (Baterias, combustible, etc...)	☐	☐	☐
9.2	Nivel de fuente de alimentación	☐	☐	☐

10.	Carga de pago	Correcto	Incorrecto	N/A
10.1	Fijación correcta	☐	☐	☐
10.2	Memoria suficiente para almacenar datos	☐	☐	☐
10.3	Sin impactos ni muescas	☐	☐	☐
10.4	Conexiones	☐	☐	☐

11.	Identificación remota	Correcto	Incorrecto	N/A
11.1	Datos cargados	☐	☐	☐
11.2	Transmisión de datos	☐	☐	☐

12.	Sistema de geoconsciencia	Correcto	Incorrecto	N/A
12.1	Información actualizada	☐	☐	☐
12.2	Sistema activado	☐	☐	☐

13.	CONOPS	Correcto	Incorrecto	N/A
13.1	Revisión de elementos auxiliares al CONOPS de la operación (Paracaídas, Sistema cautivo, etc...)			
13.1.1		☐	☐	☐
13.1.2		☐	☐	☐
13.1.3		☐	☐	☐
13.1.4		☐	☐	☐

13.	APTITUD PARA OPERAR	Correcto	Firma
13.1	La tripulación a distancia se encuentra en condiciones adecuadas para la operación y conocen las tareas a su puesto.		
13.1.1		☐	
13.1.2		☐	
13.1.3		☐	
13.1.4		☐	

ANEXO 07: LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO

Lista de chequeo orientativa para la finalización de operaciones y realización de la inspección postvuelo del UAS. El operador puede utilizarla como guía ajustándola al lugar de vuelo (zonificación) y a las recomendaciones del fabricante (si están disponibles) y sistemas requeridos para la operación en función del ConOps.

(NOMBRE OP)	LISTA DE VERIFICACION POST VUELO	(LOGO OP)

CONOPS			
Fecha		**Aeronave**	

1.	**Verificación del estado de la aeronave** (En caso de identificar alguna anomalía reflejarlo en la columna observaciones para su posterior revisión y mantenimiento)				
		Correcto	**Incorrecto**	**N/A**	**Observaciones**
1.1	Estructura	☐	☐	☐	
1.2	Baterías	☐	☐	☐	
1.3	Sensores	☐	☐	☐	
1.4	Motores	☐	☐	☐	
1.5	Hélices	☐	☐	☐	
1.6	Partes móviles	☐	☐	☐	
1.7	Comunicaciones	☐	☐	☐	
1.8	Planta de potencia	☐	☐	☐	
1.9	Carga de pago	☐	☐	☐	
1.10	Identificación remota	☐	☐	☐	
1.11	Sistema de geoconsciencia	☐	☐	☐	
1.12	Datos obtenidos durante el vuelo	☐	☐	☐	
1.13	Otros	☐	☐	☐	

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO	(LOGO OP)

CONOPS			
Fecha			

2.	**Finalización y cierre de operaciones.**				
	Elemento	**Si**	**No**	**N/A**	**Observaciones**
2.1	Comunicación de finalización de operaciones a terceros implicados según aplique (ATS, cierre plan de vuelo, aeródromos, etc.)	☐	☐	☐	
2.2	Cumplimentación de registros de las operaciones según aplique (registro de vuelo del UAS, de acciones de mantenimiento del UAS, control de actividad, listas de chequeo, etc.)	☐	☐	☐	

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO	(LOGO OP)
CONOPS		
Fecha		

3.	**Recogida y almacenaje de todos los elementos desplazados a campo**				
	Elemento	**Si**	**No**	**N/A**	**Observaciones**
3.1	Aeronave	☐	☐	☐	
3.2	Unidad de Control	☐	☐	☐	
3.3	Sensores	☐	☐	☐	
3.4	Antenas	☐	☐	☐	
3.5	Otros (generadores, herramientas, manga viento, etc.)	☐	☐	☐	

ANEXO 08: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA BASADA EN COMPETENCIAS (OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23)

Yo _____ con DNI/NIE _____como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS_____ declaro responsablemente que la tripulación a distancia perteneciente a la operadora, que vaya a realizar operaciones bajo el amparo de la autorización operacional, ha recibido y/o recibirá, antes de iniciar las operaciones:

1. Formación para la realización de las inspecciones de los UAS antes de iniciar las operaciones.
2. Formación teórica y práctica basada en competencias que:
    a. Es apropiada para la operación autorizada e
    b. Incluye requisitos de competencia y entrenamiento recurrente; y que:
3. Formación que abarque la coordinación de tripulación múltiple. y;
4. Formación que abarque la evaluación de las condiciones meteorológicas.

Adicionalmente, declaro que dicha formación teórica y práctica basada en competencias a la que debe someterse la tripulación a distancia (cualquier persona implicada en la operación) será específica y acorde a sus funciones (inspecciones pre-vuelo, handling de equipos en tierra, evaluación de las condiciones meteorológicas, etc.).

Y para que conste firmo

En _____a __ de _____ de 20__

ANEXO 09: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UAS FRENTE A FALLOS SIMPLES Y FALLOS DE LOS SERVICIOS EXTERNOS; IDONEIDAD DEL SISTEMA C3 Y EL SISTEMA HMI; IDONEIDAD DEL NIVEL DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS EXTERNOS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES. (OSOs #6, #10, #12, #13, #16, #20 y #23)

Yo _____ con DNI/NIE _____como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS_____ declaro responsablemente que:

- Se ha realizado una evaluación del diseño del UAS identificando los principales sistemas y funcionalidades del mismo que lo protegen[2] frente a:
    - fallos simples de componentes esenciales del sistema [3]
    - fallos de los servicios externos[4].
- Los sistemas HMI son adecuados para la operación pretendida
- Se ha alcanzado el nivel de desempeño requerido para cualquier servicio prestado externamente necesario para la seguridad del vuelo.
- Declaro responsablemente que el sistema de enlace C3 utilizado:
    - Cumple con los requisitos de uso del espectro radioeléctrico.
    - Es eficiente en las condiciones meteorológicas, ambientales y espaciales del ConOps.
    - Dispone de mecanismos de protección frente a interferencias (por ejemplo, FHSS).
    - Dispone de los medios necesarios para medir la calidad de la señal (por ejemplo, SNR, RSSI…).
    - Dispone de un alcance en condiciones óptimas superior a la máxima distancia indicada en el plan de vuelo.

Adicionalmente

- Los procedimientos operacionales y listas de verificación desarrollas en el Manual de Operaciones son adecuados para las operaciones a realizar.

Y para que conste firmo

En _____a __ de _____ de 20__

[2] Sistemas y funcionalidades que disponen los UAS que ayudan a que el fallo en un componente/sistema tanto interno como externo no suponga una pérdida de control de la aeronave (funcionalidad Return to Home, Fail-Safe, posicionamiento por flujo óptico, sensor barométrico, evasión de obstáculos, etc.)

[3] Baterías, autopiloto, altímetro, enlace de radio, etc.

[4] Sistema de posicionamiento GNSS, enlace mando y control con tecnología móvil, etc.

ANEXO 10: VUELOS DE PRUEBA O SIMULACIONES

Guía orientativa para que el operador justifique adecuadamente mediante informe, la realización de los vuelos de prueba o simulaciones requeridos para los OSOs #08, #11, #14 y #21.

1. Definiciones:

- Vuelos de prueba: Vuelos reales desarrollados cumpliendo los requisitos de la categoría abierta o en categoría específica de acuerdo a un escenario estándar de forma que no se comprometa en ningún caso la seguridad de otras aeronaves y los bienes o personas en tierra durante las pruebas. En dichos vuelos se realizarán determinadas acciones para la verificación de los procedimientos operacionales y medios tecnológicos en condiciones similares al entorno operacional en el que se pretende operar.
- Simulaciones: Pruebas que se realizan para verificar la idoneidad de procedimientos y medios tecnológicos que no implican directamente la necesidad de vuelos reales. Estas simulaciones se pueden realizar con componentes probados de manera individual o por medio de cálculos matemáticos en base a los datos técnicos de los componentes que se quieren verificar. Las simulaciones serán aceptadas siempre que se demuestre que esta es válida para el propósito previsto con resultados positivos.

2. Actuaciones previas a los vuelos de prueba

Previamente a la realización de los vuelos se deberán de aplicar las siguientes listas de verificación.

- Lista de verificación prevuelo operacional **[Anexo 05]**
- Lista de verificación previa al vuelo **[Anexo 06]**

Los vuelos de prueba deberán realizarse en todos los casos por el operador, no siendo admisible su realización por el fabricante de la aeronave o cualquier otra organización. Se deberán realizar vuelos de prueba con cada modelo de aeronave para la cual se solicita autorización.

3. Vuelos de prueba o simulaciones necesarias para la justificación de los OSOs

A continuación, se listan los vuelos de prueba o simulaciones que como mínimo el operador debe de llevar a cabo para justificar los objetivos de seguridad operacional para un nivel SAIL II. Adicionalmente el operador deberá realizar las pruebas necesarias en función de las particularidades de su CONOPS de forma que se demuestre la idoneidad de sus procedimientos de contingencia y emergencia.

3.1 Vuelo de prueba para hacer frente a un UAS abandonando la geografía de vuelo.

- El operador debe aplicar los procedimientos necesarios para volver a introducir el equipo dentro de la zona de operaciones por medio de la toma de control del mismo o de la activación de las funcionalidades de las que disponga el equipo para afrontar este tipo de situaciones (p. ej. Return to Home). El operador ha de utilizar estos vuelos para mejorar las capacidades del piloto en caso de que el retorno a la zona de operaciones se realice de forma manual o para practicar la configuración del RTH así como tomar conciencia del comportamiento del equipo al activar dicho comando bajo las diferentes situaciones.

3.2 Vuelo de prueba para hacer frente a personas no involucradas que entran en la zona terrestre controlada.

- Este vuelo de prueba consiste en que o el piloto o algún miembro de la tripulación de la operadora simulen la presencia de personas no involucradas dentro de la zona de operaciones. Una vez el piloto esté advertido se procederá a intentar alejar el UA de la persona no involucrada e informar a la persona que abandone la zona de vuelo y en caso de que no se consiga, al aterrizaje inmediato en la

zona de despegue (si no supone un riesgo para la persona no involucrada) o en alguna zona de aterrizaje de emergencia previamente definida que se considere segura.

3.3 Vuelo de prueba para hacer frente a condiciones de operación adversas.

- El operador debe determinar las principales condiciones adversas que pueden afectar para su CONOPS y debe listar la secuencia de actuaciones que realizarán los miembros de la tripulación para gestionar la situación.

3.4 Vuelo de prueba para hacer frente al deterioro de los sistemas externos que respaldan la operación.

- Este vuelo de prueba consiste en que el piloto simule la pérdida de la señal GNSS (si el equipo dispone de posicionamiento por satélite) y que tome el control manual del equipo para recuperar el control y aterrizar el equipo o en la zona principal de despegue y aterrizaje o en alguna zona de emergencia previamente definida.
- En caso de que el operador identifique sistemas externos adicionales, debe de realizar los vuelos de prueba necesarios para tomar conciencia del efecto de la pérdida de estos (p ej. mando y control por medio de telefonía móvil, uso de servidores VRS para mejor posicionamiento GNSS) así como de las actuaciones necesarias para mantener el control del equipo en ausencia de dichos sistemas externos.

3.5 Vuelo de prueba para probar los procedimientos que eviten conflictos con otras aeronaves.

- Este vuelo de prueba consistirá en que o el piloto o algún miembro de la tripulación de la operadora se percatan de un UAS o una aeronave tripulada dentro de la zona de operaciones. Una vez el piloto esté informado deberá poner en práctica el “esquema de no conflicto” Este “esquema de no conflicto” puede estar basado en los siguientes puntos:
    - Análisis de la trayectoria de la otra aeronave y valoración del riesgo de colisión.
    - Identificación de las zonas adecuadas para poder realizar un descenso controlado de la aeronave.
    - Descenso de la aeronave.
    - El piloto valora si reanudar la operación o procede a un aterrizaje definitivo de la aeronave en función del comportamiento de la otra aeronave.
- Durante este procedimiento si se cuenta con observadores del espacio aéreo se ha de probar la idoneidad de los medios de comunicación que se utilicen entre los miembros de la tripulación, así como la fraseología que se utilizará.

3.6 Simulación teórica del plan de respuesta a la emergencia.

- La simulación teórica del pan de respuesta a emergencia puede ser una reunión de los miembros de la tripulación para discutir una situación de emergencia simulada. El personal de la operadora revisa y discute las acciones que tomarían en una emergencia en particular, probando su plan de emergencia en un ambiente informal, de bajo estrés. La simulación teórica del plan de respuesta a emergencia debe servir para aclarar roles y responsabilidades e identificar mitigaciones adicionales que deban ser implementadas. El ejercicio debe dar lugar a planes de acción para la mejora continua del plan de respuesta a emergencia.

3.7 Vuelo de prueba para tomar conciencia de los procedimientos para la recuperación de emergencia del UAS

- El operador deberá probar los procedimientos operacionales de emergencia que tiene descritos en su manual de operaciones.
- El operador deberá tomar conciencia de los sistemas de emergencia de los que dispone su equipo (Aterrizaje inmediato, Kill Switch, Paracaídas*), así como del funcionamiento de los mismos para

poder definir de manera adecuada sus márgenes de riesgo en base a la información obtenida a partir de vuelos de prueba o simulaciones.

*La justificación del sistema de limitación de energía de impacto como sistema de emergencia deberá realizarse conforme a lo indicado en la Mitigación M2 del GRC.

4. Documentación a presentar:

Evidencia disponible de que se han realizado los vuelos de prueba y/o simulaciones necesarias. Para la justificación de los vuelos de prueba en nivel de integridad medio se propone cumplimentar la siguiente plantilla con los datos obtenidos a partir de los vuelos y simulaciones realizados.

EVIDENCIA DE VUELOS DE PRUEBA/SIMULACIONES

DATOS DEL OPERADOR	
Nombre:	**Número de Operador**
DATOS DE LA OPERACIÓN	
PERSONAL PARTICIPANTE	
Nombre y apellidos	**Puesto**
LOCALIZACIÓN DE LOS VUELOS DE PRUEBA	
Dirección (municipio) Coordenadas	
Mapa de localización de la zona de operaciones El lugar de operaciones se encuentra fuera de aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados o de reuniones de personas al aire libre, así como en espacio aéreo no controlado y fuera de una zona de información de vuelo (FIZ).	
DESCRIPCIÓN DE LOS VUELOS DE PRUEBA	
Aeronaves que realizarán dicha actividad (modelo)	
CONOPS	
COMPROBACIONES PREVIAS • Lista preparación de la operación☑ • Lista de verificación previa al vuelo☑	
Vuelo de prueba para hacer frente a un UA abandonando la geografía de vuelo	

Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Vuelo de prueba para hacer frente a personas no involucradas que entran en la zona terrestre controlada, si corresponde; Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Vuelo de prueba hacer frente a condiciones de operación adversas Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Vuelo de prueba para hacer frente al deterioro de los sistemas externos que respaldan la operación Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Vuelo de prueba para hacer frente a la UA entrando en el volumen de "contención"
Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Simulación teórica del plan de respuesta a emergencia

Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
Vuelos de prueba para tomar conciencia de los procedimientos para la recuperación de emergencia de la UA
Hora inicio/fin Descripción de la prueba y procedimientos seguidos Observaciones
RESULTADO DE LOS VUELOS Y FIRMA DEL PILOTO
El responsable del operador declara que los vuelos/ simulaciones descritos se han realizado en el lugar y fechas indicadas con resultado satisfactorio, demostrando que la operación pretendida puede realizarse con seguridad.

Lugar y fecha	Nombre y apellidos	Firma