CODIFICACIÓN ATSP: (A rellenar por ENAIRE)
EVALUACIÓN Y ATENUACIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL PARA LA OPERACIÓN CON UAS EN ESPACIO AÉREO CONTROLADO

El presente documento define las medidas adicionales de atenuación del riesgo de las operaciones con UAS que pretendan realizarse en espacio aéreo controlado responsabilidad de ENAIRE, acordadas por escrito entre el operador de UAS y el Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo (ATSP), y establece el procedimiento de coordinación a seguir para llevar a cabo la actividad aérea. Asimismo, cuando este se encuentre validado por ENAIRE, constituye evidencia de la coordinación operativa en su fase estratégica, en cumplimiento del artículo 42.2.b del Real Decreto 517/2024.

La actividad aérea del operador de UAS deberá ceñirse al ConOps contemplado en este documento, para categoría específica de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo III al Anexo I de la Resolución de 10 de noviembre de 2024, de la Dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, con código GR-D-031, por la que se aprueban escenarios estándar nacionales (STS-ES-NE) para operaciones de UAS en la categoría «Específica» en actividades o servicios no EASA de conformidad con el Real Decreto 517/2024, de 4 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico para la utilización civil de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS). Cualquier operación que no se ajuste a las condiciones establecidas requerirá de una nueva evaluación y atenuación del riesgo operacional y coordinación con el ATSP, sin perjuicio de las sanciones a que pudiera dar lugar el incumplimiento de las medidas acordadas.

1. DATOS DEL OPERADOR DE UAS Y PROVEEDOR DE SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO

Datos de contacto a efectos de coordinación estratégica y evaluación del presente documento entre ambas partes:

1.1. Datos del operador de UAS

NÚMERO DE REGISTRO DE OPERADOR DE UAS	ESPxxxxxxx
NOMBRE DEL OPERADOR DE UAS	JAVIER GARCÍA GARCÍA (nombre ficticio)
PERSONA DE CONTACTO	JAVIER GARCÍA GARCÍA / CARLOS LÓPEZ FERNÁNDEZ (si es diferente al operador)
TELÉFONO	6xx xxx xxx
EMAIL	javiergarciagarciaenaire@ejemplo.com

1.2. Datos del proveedor de servicios de tránsito aéreo

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	ENAIRE
CONTACTO	ENAIRE Planea / drones.safety@enaire.es / web

2. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN (CONOPS) Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1. ConOps

Su operación bajo la categoría específica se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

EJEMPLO

Categoría	Restricciones operacionales	UAS con MTOM
Específica **STS-ES-02NE**	- En zonas terrestres controladas en un entorno escasamente poblado, sin sobrevolar ninguna concentración de personas. - La operación podrá realizarse en BVLOS hasta una distancia horizontal máxima de 2000 m, siempre que se disponga de observadores del espacio aéreo situados a un máximo de 1000 m del piloto a distancia. En ausencia de observadores, la distancia horizontal máxima entre UA y piloto será de 1000 m. - Altura máxima de 100 m sobre el terreno. La altura máxima del volumen operacional no superará en más de 20 m la altura máxima permitida antes mencionada.	**< 25 kg**

Este documento es aplicable a aquellas operaciones aéreas con aeronaves no tripuladas que se ajusten a los siguientes parámetros:

CATEGORÍA ESPECÍFICA **STS-ES-02NE**
BVLOS
DENTRO DE ESPACIO AÉREO CONTROLADO
DENTRO y FUERA DE LAS ZONAS GEOGRÁFICAS DE UAS GENERALES POR RAZÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ENTORNO DE LOS AERÓDROMOS[1]
DIURNAS Y NOCTURNAS
ALTURA MÁXIMA 100 m AGL, salvo obstáculos[2]
Con **UAS**: ☒ con MTOM < 25 kg ☒ no autónomos ☒ no transporte mercancías peligrosas ☒ no anclados (no cautivos) ☒ no utilizados desde vehículos en movimiento ☒ sin sistema FPV ☐ con sistema FPV (con observadores de la UA)

[1] Zonas geográficas de UAS generales por razón de la seguridad operacional en el entorno de los aeródromos o helipuertos, civiles o militares, a efectos de evaluación del riesgo y coordinación de operaciones de UAS en espacio aéreo controlado. Estas distancias, basadas en las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de los aeródromos, se detallan en el anexo a este documento y son independientes al requisito de coordinación de operaciones con el gestor de la infraestructura requerido en el artículo 42.2.b del Real Decreto 517/2024. En consecuencia, esta coordinación no tendrá validez fuera de dichas zonas, en condición VLOS y por debajo de 60 m de altura.

[2] Si una aeronave no tripulada vuela a menos de 50 m, medidos horizontalmente, de un obstáculo artificial de una altura superior a 105 m, la altura máxima de la operación de UAS podrá incrementarse en hasta 15 m por encima de la altura del obstáculo a petición de la entidad responsable del obstáculo.

EJEMPLO

2.2. Ámbito de aplicación

La presente coordinación es válida en el espacio aéreo controlado y zona de información de aeródromo gestionado por las dependencias ATS de los aeródromos:

Dependencias donde ENAIRE presta servicios de tránsito aéreo

3. DESCRIPCIÓN DE UAS Y MODELO SEMÁNTICO

En este apartado se listan los modelos de UAS que empleará el operador y la descripción del modelo semántico con la geografía máxima del vuelo y el volumen de contingencia y margen por riesgo en aire mínimos que se mantendrán.

3.1. Descripción de los UAS

En las siguientes tablas se recogen los valores máximos de caracterización de los modelos de UAS que se emplearán en las operaciones del ConOps anteriormente descrito:

Tipo de configuración*	Ala fija	Helicóptero	Autogiro	VTOL (incluido multirrotores)	Aerostato/ otros
	☐	☐	☐	☒	☐

Masa máxima al despegue (MTOM)*	< 25 kg
	☒

Dimensión característica máxima*	< 3 m
	☒

Velocidad máxima*	≤ 33 m/s
	☒

*Los datos técnicos del UAS los facilitan los distintos fabricantes en la documentación de la aeronave.

Cada UAS utilizado bajo este ConOps deberá cumplir con los requisitos definidos en el Apéndice A al Capítulo III de la Resolución de 10 de noviembre de 2024, de la Dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, con código GR-D-031, por la que se aprueban escenarios estándar nacionales (STS-ES-NE), recogidas en el Anexo III de la presente EARO.

3.2. Modelo semántico

A continuación, se describe el modelo semántico en función del tipo de UAS indicado en el apartado anterior. Los datos reflejados son valores máximos para el volumen operacional que ha de cumplir el operador en cada uno de sus vuelos. Si se emplean observadores del espacio aéreo, estos deben cubrir adecuadamente la zona

EARO EJEMPLO

de operación, y mantener comunicación efectiva con el piloto a distancia. La distancia entre el piloto y cualquier observador no podrá superar los 1000 m. Si no se emplean observadores del espacio aéreo, la UA no podrá alejarse más de 1 km del piloto a distancia, y deberá seguir una trayectoria preprogramada cuando no esté en VLOS. Además, debe haber unas condiciones de visibilidad en el lugar y momento de la operación superiores a 5 km.

Distancias máximas de la **geografía de vuelo** (distancias en metros)		Distancias máximas del **volumen de contingencia** (distancias en metros)	
Horizontal*	Vertical	Horizontal***	Vertical***
2000**	**100**	**≥ 15**	**≤ 20**

*Representa el radio del volumen, es decir, distancia entre piloto – UAS.

** Contando con observador/es. Si no se cuenta con ellos, la distancia horizontal de la geografía de vuelo se reducirá a 1000 m.

*** Estas distancias son adicionales al volumen establecido para la geografía de vuelo.

4. ATENUACIONES ESTRATÉGICAS Y TÁCTICAS PARA RIESGOS EN AIRE PARA LA OPERACIÓN DE UAS EN ZONAS GEOGRÁFICAS DE UAS GENERALES POR RAZÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO CONTROLADO RESPONSABILIDAD DE ENAIRE

Las operaciones con UAS desarrolladas en espacio aéreo controlado responsabilidad de ENAIRE deben cumplir con los requisitos de zonificación establecidos en el Capítulo V del Real Decreto 517/2024 y, adicionalmente las medidas que, para este ConOps determine ENAIRE para garantizar la seguridad y continuidad de las operaciones aéreas.

Se marcan únicamente las medidas aplicables, aun teniendo en cuenta que estas medidas pueden estar condicionadas a los criterios que se establezcan en el estudio de viabilidad de la fase pre-táctica por cada una de las dependencias ATS de ENAIRE o gestor de aeródromo/helipuerto afectado para la operación planificada:

APLICA	CÓDIGO	TIPO DE ATENUACIÓN	MEDIDA DE ATENUACIÓN	OBSERVACIONES
☒	MAE01	Estratégica	Disponer de un equipo de comunicaciones adecuado capaz de sostener comunicaciones bidireccionales con las estaciones aeronáuticas y en las frecuencias indicadas para cumplir los requisitos aplicables al espacio aéreo en que se opere.	Art. 43.6.a RD UAS 517/2024 A criterio del proveedor ATS y/o del gestor de aeródromo o helipuerto Según lo determinado en la coordinación pre-táctica

EJEMPLO

☒	MAE02	Estratégica	Disponer de un certificado de formación teórica como radiofonista emitido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea y de un certificado de formación práctica como radiofonista emitido por un examinador autorizado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea; o Disponer de los conocimientos necesarios para obtener la calificación de radiofonista, acreditados mediante habilitación anotada en una licencia de piloto o certificación emitida por una organización de formación aprobada (ATO) o escuela de ultraligeros de conformidad con el artículo 33, apartado 1, letra e) del Real Decreto 1036/2017 (*Válido hasta 25/06/2026).	Art. 34.1.a RD UAS 517/2024 Disposición transitoria primera RD UAS 517/2024 (*Válido hasta 25/06/2026) En caso de haber sido requerida la radio de banda aérea y/o el medio alternativo de comunicaciones por el proveedor ATS o el gestor de aeródromo o helipuerto.
☒	MAE03	Estratégica	Acreditar un conocimiento adecuado del idioma o idiomas utilizados en las comunicaciones aeronáuticas, el cual se considerará acreditado cuando los pilotos a distancia sean titulares de un certificado de competencia lingüística válido en el que se acredite, al menos, su nivel operacional (nivel 4) de acuerdo con la Orden FOM/1146/2019, de 13 de noviembre, por la que se completa el régimen aplicable al personal aeronáutico en materia de competencia lingüística.	Art. 34.1.b RD UAS 517/2024 En caso de haber sido requerida la radio de banda aérea y/o el medio alternativo de comunicaciones por el proveedor ATS o el gestor de aeródromo o helipuerto.
☒	MAE04	Estratégica	Coordinación previa del idioma a emplear en las comunicaciones aeronáuticas entre el operador y el servicio de tránsito aéreo.	Se considerará especialmente cuando se trate de operadores extranjeros que vengan a operar en España (idioma inglés o español).

EJEMPLO

☒	MAE05	Estratégica	Disponer de un sistema de comunicación alternativo con la dependencia ATS (Telefonía móvil).	A criterio del proveedor ATS y/o del gestor de aeródromo o helipuerto Según lo determinado en la coordinación pre-táctica.
☒	MAE06	Estratégica	Contar con la coordinación o respuesta afirmativa expresa del proveedor ATS y gestor/es de aeródromos o helipuertos afectados. La operación se realizará con sujeción a las condiciones y limitaciones establecidas en dicha coordinación.	Art. 42.2.b RD UAS 517/2024 La justificación será el documento "Evaluación y atenuación del riesgo operacional (EARO) para las operaciones con UAS en zonas geográficas de UAS generales por razón de la seguridad operacional en espacio aéreo controlado y zona de información de vuelo (FIZ)" o similar.
☒	MAE07	Estratégica	**Presentar plan de vuelo para los servicios de tránsito aéreo (FPL)**. En el plan de vuelo se hará constar expresamente que se trata de un sistema de aeronave no tripulada (UAS).	Art. 42.3 RD UAS 517/2024 A criterio del proveedor ATS. Según lo determinado en la coordinación pre-táctica.
☒	MAE09	Estratégica	**Coordinación con el gestor del aeródromo**, incluyendo helipuertos, si se pretende operar dentro de zonas geográficas de UAS generales por razón de la seguridad operacional en el entorno de los aeródromos y helipuertos o helipuertos, civiles o militares tal y como se establecen en el artículo 41 del RD UAS 517/2024.	Art. 41.3 RD UAS 517/2024

EARO EJEMPLO

☒	MAE10	Estratégica	Contar con procedimientos para la consulta y análisis en AIP de los distintos procedimientos de salida y arribada de dicho aeropuerto en función de sus posibles configuraciones operacionales (pista en uso), incluyendo aproximaciones frustradas y despegues con fallo de motor. Las operaciones deben realizarse por personal que tenga las competencias adecuadas para cumplir con las mitigaciones de consulta e interpretación de PROCEDIMIENTOS DE VUELO.	A criterio de los proveedores ATS La formación de piloto a distancia definida por EASA no incluye la familiarización con el AIP y la interpretación de cartas aeronáuticas por lo que deberá evidenciarse la correcta implementación de esta medida como anexo en la Evaluación y atenuación del riesgo operacional.
☒	MAE11	Estratégica	Restricción operacional en tiempo de exposición (emplear el menor tiempo posible).	
☒	MAE12	Estratégica	La coordinación previa, en la evaluación y atenuación del riesgo operacional, de código ARCID e identificador de llamada (*callsign*) a emplear en las operaciones.	La justificación será el documento "Evaluación y atenuación del riesgo operacional (EARO) para las operaciones con UAS en zonas geográficas de UAS generales por razón de la seguridad operacional en espacio aéreo controlado y zona de información de vuelo (FIZ)" o similar. Se evidencia en el procedimiento operativo de coordinación.
☒	MAE13	Estratégica	Análisis de las franjas horarias con menor densidad de tráfico aéreo en la zona de operaciones prevista.	A evaluar por el gestor del aeródromo o helipuerto cuando se coordine con este (MAE09) según sus procedimientos
☒	MAE15	Estratégica	Cuando se vuele por encima de 120 m alrededor de un obstáculo, deberá definirse una distancia horizontal máxima del piloto al obstáculo de tal forma que mantenga la consciencia situacional.	

EARO EJEMPLO

☒	MAE16	Estratégica	Establecer zonas adicionales de seguridad, horizontales y verticales.	Podrá ser requerida por ATSP en la coordinación pre-táctica, en función del lugar concreto de operaciones, y de forma justificada.
☒	MAE17	Estratégica	Realizar la operación de UAS en el momento más adecuado, determinado este por la dependencia ATS afectada.	A nivel pre-táctico y táctico.
☒	MAE18	Estratégica	A criterio del proveedor ATS se procederá a la publicación de la operación en un NOTAM, ATIS, DATIS y otro medio de difusión aeronáutica cuando se determine que las operaciones de UAS pueden suponer un riesgo para las operaciones de aviación tripulada.	A criterio del ATSP
☒	MAE20	Estratégica	Contar con procedimientos para la comprobación de las actividades y advertencias para los usuarios del espacio aéreo (NOTAM) en la zona de operaciones prevista. Las operaciones deben realizarse por personal que tenga las competencias adecuadas para cumplir con las mitigaciones de consulta e interpretación de NOTAM, ATIS y DATIS. Según corresponda se podrán usar la aplicación ENAIRE DRONES, plataformas INSIGNIA e ICARO XXI y, en concreto, la funcionalidad "BOL" de Boletines de esta última, con toda la información de interés respecto de un aeródromo o zona de operaciones.	La formación de piloto a distancia definida por EASA no incluye la familiarización con el AIP y la interpretación de cartas aeronáuticas por lo que deberá evidenciarse en la "Evaluación y atenuación del riesgo operacional (EARO)" o similar (consulta Drones ENAIRE / ICARO XXI / consulta frecuencias ATIS en AIP).
☒	MAE21	Estratégica	Independientemente de la altura máxima permitida en la categoría operacional o en el CONOPS autorizado, El ATSP podrá requerir una altura máxima de operación inferior.	

EARO EJEMPLO

☒	MAE22	Estratégica	Disponer de al menos una luz verde intermitente con fines de visibilidad de la aeronave no tripulada por la noche.	UAS.SPEC.050.1.l Será requerido para vuelos nocturnos.
☒	MAE23	Estratégica	Disponer de luces anticolisión o de navegación siempre y cuando no creen confusión a otros usuarios.	Art. 43.6.a. RD UAS 517/2024. Podrá ser requerida por ATSP. Según lo determinado en la coordinación pre-táctica.
☒	MAE24	Estratégica	Disponer de transponder u otro sistema de identificación (p.ej. ADS-b "out") para los servicios de tránsito aéreo.	Art.43.6.a RD UAS 517/2024 Podrá ser requerida por ATSP. Según lo determinado en la coordinación pretáctica.
☒	MAT01	Táctica	Comprobación de las actividades y advertencias para los usuarios del espacio aéreo (NOTAM, ATIS/DATIS, etc.) en la zona donde tendrán lugar las operaciones UAS. Según corresponda se podrán usar: la aplicación ENAIRE DRONES, plataformas INSIGNIA e ICARO XXI y, en concreto, la funcionalidad "BOL" de Boletines de esta última, con toda la información de interés respecto de un aeródromo o zona de operaciones.	La formación de piloto a distancia definida por EASA no incluye la familiarización con el AIP y la interpretación de cartas aeronáuticas por lo que deberá evidenciarse en la "Evaluación y atenuación del riesgo operacional (EARO)" o similar (consulta frecuencias ATIS en AIP). O en otro caso deberá indicarse por parte del ATSP la frecuencia concreta del ATIS durante la coordinación táctica.
☒	MAT02	Táctica	Mantenerse a la escucha activa en la frecuencia aeronáutica correspondiente o, en su defecto, poder comunicarse mediante sistema de telefonía móvil (volumen de sonido adecuado y con cobertura).	En caso de haber sido requerida la radio de banda aérea por el proveedor ATS o el gestor de aeródromo o helipuerto.

EARO EJEMPLO

☒	MAT03	Táctica	Contactar con la dependencia ATS con la antelación indicada por el ATSP según procedimiento de coordinación para verificar la viabilidad de la operación.	
☒	MAT04	Táctica	Contar con la previa autorización del control de tránsito aéreo (ATC) o comunicación al personal de información de vuelo de aeródromo (AFIS). En el primer contacto con las dependencias de los servicios de tránsito aéreo los indicativos de llamada de las aeronaves no tripuladas deberán incluir las palabras "No tripulado" o "Unmanned".	Art. 42.3 RD UAS 517/2024
☒	MAT06	Táctica	Comunicar la finalización de la operación a la dependencia de servicios de tránsito aéreo (ATS).	
☒	MAT07	Táctica	La disponibilidad y ejecución por parte del operador de UAS de procedimientos específicos ante situaciones anormales y de emergencia, que tenga como medida principal el aviso por radio/teléfono a la dependencia ATS en caso de pérdida de control del UAS (fly-away).	
☒	MAT08	Táctica	Análisis previo de la cobertura VHF en la zona de operaciones prevista, así como de la cobertura de red de telefonía en caso de utilizar este medio tanto como sistema principal de comunicaciones o como alternativo, si el medio principal falla. De forma previa a iniciar la operación, se deberá estar en disposición de realizar una prueba de radio y/o llamada, cuya conveniencia quedará a criterio de la dependencia ATS.	En caso de haber sido requerida la radio de banda aérea y/o el medio alternativo de comunicaciones por el proveedor ATS o el gestor de aeródromo o helipuerto.
☒	MAT10	Táctica	Solicitar asesoramiento anticolisión o información de tránsito respecto de aeronaves tripuladas en las inmediaciones.	

EJEMPLO

☒	MAT11	Táctica	Aterrizaje inmediato por comunicación del servicio ATC o información de tránsito por parte del AFIS.	

5. PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE OPERACIONES CON EL ATSP

El presente apartado establece las comunicaciones y el procedimiento de coordinación detallado a seguir para llevar a cabo cada una de las operaciones aéreas pretendidas por el operador de UAS en espacio aéreo controlado.

A continuación, se detallan los procedimientos de comunicación definidos entre el operador y el proveedor de servicios de tránsito aéreo (ATSP), abarcando los indicativos asignados y los distintos medios de comunicación disponibles:

INDICATIVO ARCID*	JAGAR##
INDICATIVO DE LLAMADA (*CALLSIGN*)*	JAGAR DRON##
IDIOMA QUE EMPLEAR EN LAS COMUNICACIONES AERONÁUTICAS	ESPAÑOL
MEDIO PRINCIPAL PARA LAS COMUNICACIONES	TELÉFONO MÓVIL
MEDIO ALTERNATIVO PARA LAS COMUNICACIONES	RADIO AERONÁUTICA
SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DE NOTAM	A CRITERIO DE LA DEPENDENCIA ATS*

*Sin perjuicio de que este pueda ser modificado en la coordinación táctica o por el ATCO/AFISO durante las operaciones en base a sus atribuciones.

Asimismo, el operador de UAS deberá ajustarse al siguiente procedimiento y flujograma de operaciones elaborado por ENAIRE, en el que se establecen de forma ordenada y cronológica las instrucciones a seguir para la ejecución de cualquier vuelo conforme al ConOps coordinado:

0) Identificar en **ENAIRE Drones** la necesidad de coordinación con ENAIRE.
1) Mínimo **10 días** [3] antes de la operación presentar a ENAIRE:
   - Copia de evidencia de coordinación EARO (este documento) firmado por ambas partes.
   - Datos específicos de la operación **según Formulario de Actividad de ENAIRE Planea**.
2) El día antes de la operación (recomendado) o hasta 60 minutos antes de la hora de inicio de la operación, presentar plan de vuelo para los servicios de tránsito aéreo (FPL) según la guía de ENAIRE

[3] Esta antelación mínima no aplicará para aquellas operaciones de carácter urgentes que presten **un servicio público de interés para el conjunto de la sociedad (p.ej. búsqueda y salvamento, inspecciones de infraestructuras en situaciones críticas, lucha contra incendios, seguridad, etc.).** Para estos casos, ENAIRE dispone de un procedimiento específico al que pueden adscribirse los operadores que las realicen.
Los operadores no EASA interesados pueden solicitar su adhesión contactando con COOP a través del buzón: coop.org.oficiales@enaire.es . Por esta misma vía también pueden consultarse las necesidades especiales de coordinación aplicables a este tipo de operaciones.

EARO EJEMPLO

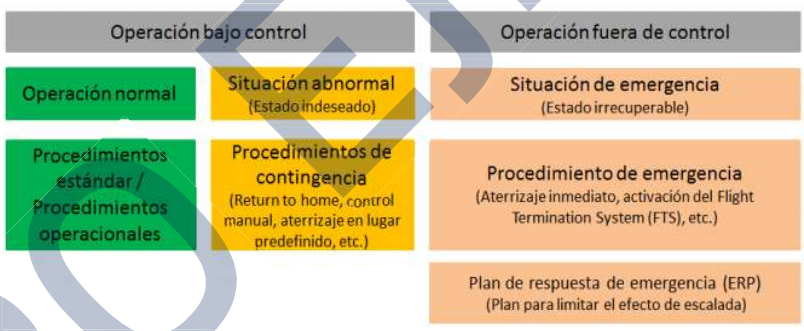
disponible en su web. (**Únicamente** si se indica en coordinación pre-táctica la necesidad de presentación de FPL).

(https://www.enaire.es/vuela_tu_dron/donde_puedes_volar_tu_dron/zonas_geograficas_de_enaire)

3) Antes del vuelo:
   - Comprobar la correcta presentación del plan de vuelo ATS (solo en los casos en los que proceda su presentación).
   - Comprobar el Boletín de Información Previa al vuelo (PIB) y/o NOTAM y meteorología en la zona de operaciones.
4) Antes del inicio de operaciones: contactar con ATC/AFIS con la antelación definida en la coordinación pre-táctica para confirmar la operación, si así se ha definido.
   - En la primera comunicación, el piloto a distancia informará del número de referencia de la operación de que se trate (REF. ENAIRE XXX / Indicativo de Llamada XXX), debiendo incluir en la comunicación las palabras "NO TRIPULADO" o "UNMANNED".
5) Tras finalizar operaciones, en los casos en los que aplique:
   - Contactar con el ATCO/AFISO e informar de la finalización de las operaciones
   - Notificar el cierre del plan de vuelo ATS llamando a la oficina ARO correspondiente.

6. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS ANTE SITUACIONES ANÓMALAS Y DE EMERGENCIA

El operador de UAS adoptará los siguientes procedimientos ante situaciones anómalas y de emergencia:



EVENTO	PROCEDIMIENTO
Pérdida de comunicaciones con el ATSP (fallo de radio)	• Si el fallo de comunicaciones es detectado por la dependencia ATS: - Establecer comunicación por los medios alternativos (teléfono fijo o móvil) informando del fallo de comunicación radio. Valorar la continuidad o cancelación de las operaciones del UAS. • Si el fallo de comunicaciones es detectado por el operador de UAS: - Mantener la conciencia situacional extremando la observación del espacio aéreo y el "ver y evitar". - Establecer comunicación por los medios alternativos (teléfono fijo o móvil) informando del fallo de comunicación radio y proceder según instrucciones ATS. - Si el operador no es capaz de establecer las comunicaciones por ningún medio deberá finalizar inmediatamente el vuelo aterrizando la aeronave en un lugar seguro.

EJEMPLO

	- Comunicar lo antes posible la finalización de la actividad a la dependencia ATS por el medio alternativo pertinente y cancelando el plan de vuelo ATS. - En caso de reestablecer las comunicaciones, el operador de UAS deberá obtener nuevamente la autorización ATC o comunicación AFIS para iniciar un nuevo vuelo.
Pérdida de control del UAS (fly away)	• Si no es posible recuperar el control y/o se desconoce la posición del UAS: - Considerar la activar el sistema de terminación segura del vuelo según procedimientos del operador. - Notificar a la mayor brevedad posible por radio/teléfono al ATS la pérdida de control y posición del UA: - Indicativo de llamada + "no tripulado" o "unmanned" - Emergencia por pérdida de control de la aeronave no tripulada - Última posición conocida, velocidad, rumbo y altura/altitud - Autonomía restante - Informar la finalización de la emergencia al ATS cuando se tenga conocimiento de que el UA ya no se encuentra en vuelo o se tiene la certeza de que no es posible que continúe en vuelo (ha transcurrido el tiempo máximo de autonomía total del UA)

A continuación, se indican las direcciones de contacto para notificaciones en caso de situaciones anómalas o de emergencia:

Puesto	Contacto
Dependencia ATS (civil/militar)	Frecuencia / TLF // Según dependencia afectada. Se facilita en coordinación previa
Departamento de coordinación operativa de espacio aéreo (COOP) de ENAIRE	ENAIRE PLANEA / cop@enaire.es
Centro de Gestión Aeroportuario (CGA) / Operaciones Aeropuerto / Base militar	Según dependencia afectada. Se facilita Contacto en coordinación previa.
Emergencias	112

7. EVIDENCIA DE COORDINACIÓN Y VALIDEZ

La presente coordinación tiene validez indefinida, con sujeción, en todo caso, a la correcta implementación de las medidas de atenuación y al cumplimiento de las limitaciones o condiciones de la operación establecidas, y en tanto se mantenga su cumplimiento. Cualquier modificación o desvío de lo indicado en el presente documento requerirá de un nuevo acuerdo.

La aprobación de la presente EARO implicará la anulación automática de cualquier otra EARO emitida con anterioridad, finalizando así la vigencia de la misma. Esta anulación automática se aplicará siempre que se presente una nueva EARO, correspondiente al mismo operador UAS y al mismo tipo de ConOps, siempre que la nueva EARO cubra las limitaciones máximas establecidas y mantenga la misma dependencia, en los casos de EARO precisas. Asimismo, cuando se solicite o emita una EARO de carácter genérico, quedarán automáticamente anuladas todas las EARO precisas anteriores asociadas a dicho operador y ConOps.

EARO EJEMPLO

Cuando existan motivos justificados, ENAIRE se reserva el derecho a modificar las presentes condiciones o revocar el acuerdo.

En prueba de conformidad y evidencia de coordinación, ambas partes muestran su consentimiento con el presente documento:

El operador de UAS	**El Proveedor de Servicios de Navegación Aérea**
☒ En nombre propio	
☐ Por medio de representación/apoderamiento	Firma
Firma	
Cargo Operador de UAS	Responsable del Dpto de Análisis de Seguridad de Sistemas y Drones de ENAIRE

EARO EJEMPLO

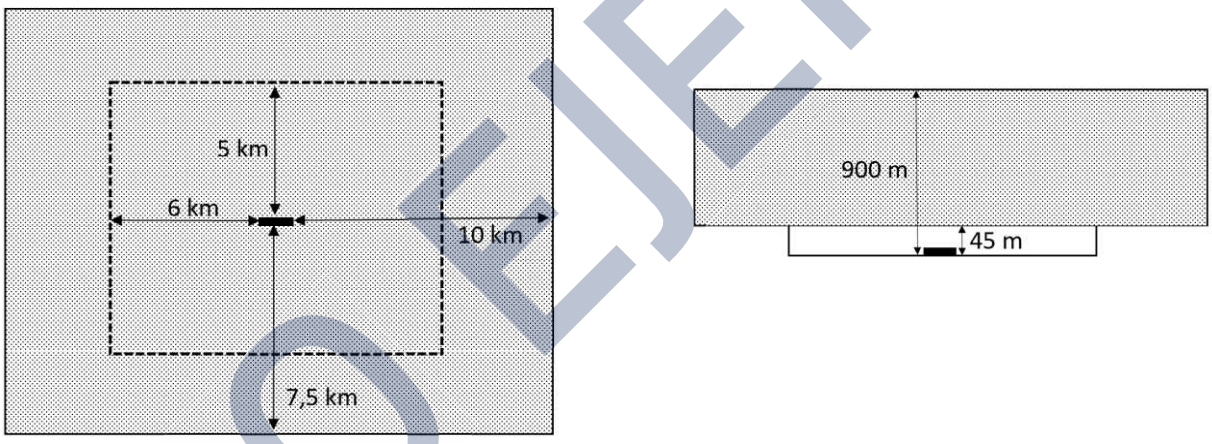
ANEXO I. ZONAS GEOGRÁFICAS DE UAS GENERALES POR RAZÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ENTORNO DE LOS AERÓDROMOS O HELIPUERTOS, CIVILES O MILITARES

La presente evaluación de riesgos y coordinación de operaciones será válida siempre que la **geografía del vuelo y su volumen de contingencia** asociado según el modelo semántico descrito se encuentren **dentro y fuera de las zonas geográficas de UAS generales por razón de la seguridad operacional en el entorno de los aeródromos o helipuertos, civiles o militares** definidas a continuación:

a) En aeródromos civiles de uso público y aeródromos militares de cualquier tipo que no sean helipuertos:

1) **Hasta los 45 metros de altura** medidos desde el Punto de Referencia de Aeródromo (ARP): un área de 6kilómetros de longitud medida desde los extremos de pista en sentido de prolongación del eje de pista hacia fuera y una anchura de 5 kilómetros a ambos lados medida desde el eje de pista. En todo caso el límite inferior de este volumen será el nivel de la superficie.

2) **Por encima de los 45 metros y hasta 900 metros de altura**, ambas medidas desde el Punto de Referenciade Aeródromo (ARP): un área de 10 kilómetros de longitud medida desde los extremos de la pista en sentido de la prolongación de su eje hacia fuera y una anchura de 7,5 kilómetros a ambos lados medidos desde el eje de la pista.

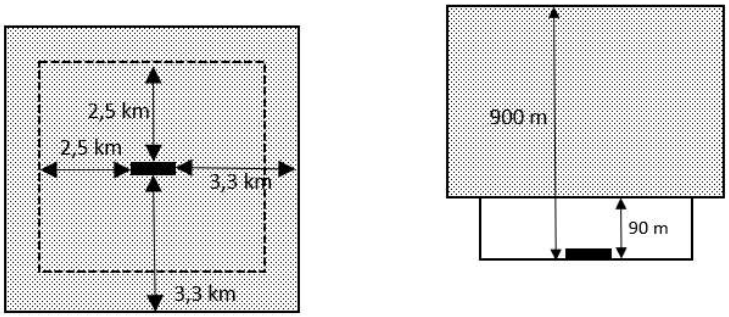


b) En helipuertos de uso público y militares:

1) **Hasta los 90 metros de altura** medida desde el Punto de Referencia del Helipuerto, en adelante HRP: un área de 2,5 kilómetros de longitud medida desde los extremos del área de aproximación final y de despegue (en adelante FATO, por sus siglas en inglés de "*Final Approach and Takeoff Area*") en sentido de prolongación del eje de la FATO hacia fuera y una anchura de 2,5 kilómetros a ambos lados medida desde el eje de la FATO. En todo caso el límite inferior de este volumen será el nivel de la superficie.

2) **Por encima de los 90 metros de altura y hasta 900 metros de altura**, ambas medidas desde el HRP: un área de 3,3 kilómetros de longitud medida desde la FATO en sentido de prolongación del eje de la FATO hacia fuera y una anchura de 3,3 kilómetros a ambos lados medida desde el eje de la FATO.

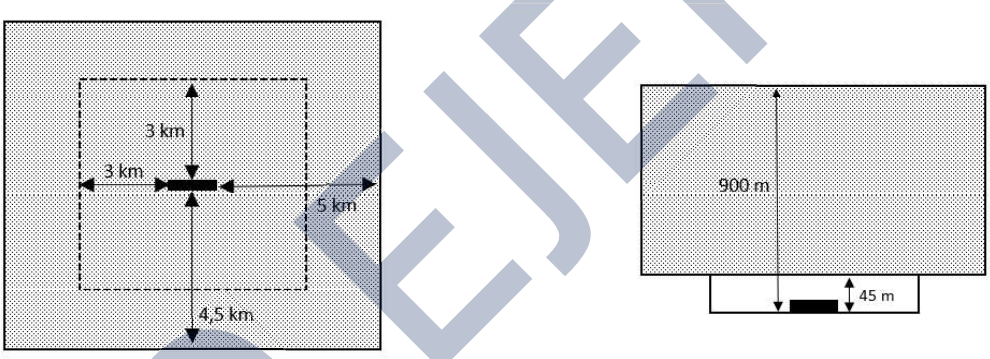
EJEMPLO



c) En aeródromos de uso restringido que no sean helipuertos:

1) **Hasta los 45 metros de altura** medida desde el ARP: un área de 3 kilómetros de longitud medida desde los extremos de pista en sentido de la prolongación del eje de pista hacia fuera y una anchura de 3 kilómetros a ambos lados medida desde el eje de pista. En todo caso el límite inferior de este volumen será el nivel de la superficie.

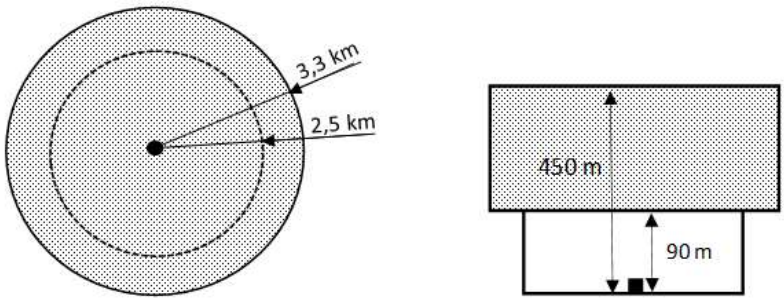
2) **Por encima de los 45 metros de altura y hasta 900 metros de altura**, ambas medidas desde el ARP: un área de 5 kilómetros de longitud medida desde los extremos de pista en sentido de la prolongación del eje de pista hacia fuera y una anchura de 4,5 kilómetros a ambos lados medida desde el eje de pista.



d) En helipuertos de uso restringido:

1) **Hasta los 90 metros de altura** medida desde el HRP: un área circular de 2,5 kilómetros de radio desde el centro de la FATO. En aquellos helipuertos restringidos con FATO tipo pista de aterrizaje de más de 100 metros de longitud, la distancia anterior se considerará medida desde cada extremo de la FATO. En todo caso el límite inferior de este volumen será el nivel de la superficie.

2) **Por encima de los 90 metros de altura y hasta 450 metros de altura**, ambas medidas desde el HRP: un área circular de 3,3 kilómetros de radio desde el centro de la FATO. En aquellos helipuertos restringidos con FATO tipo pista de aterrizaje de más de 100 metros de longitud, la distancia anterior se considerará medida desde cada extremo de la FATO.



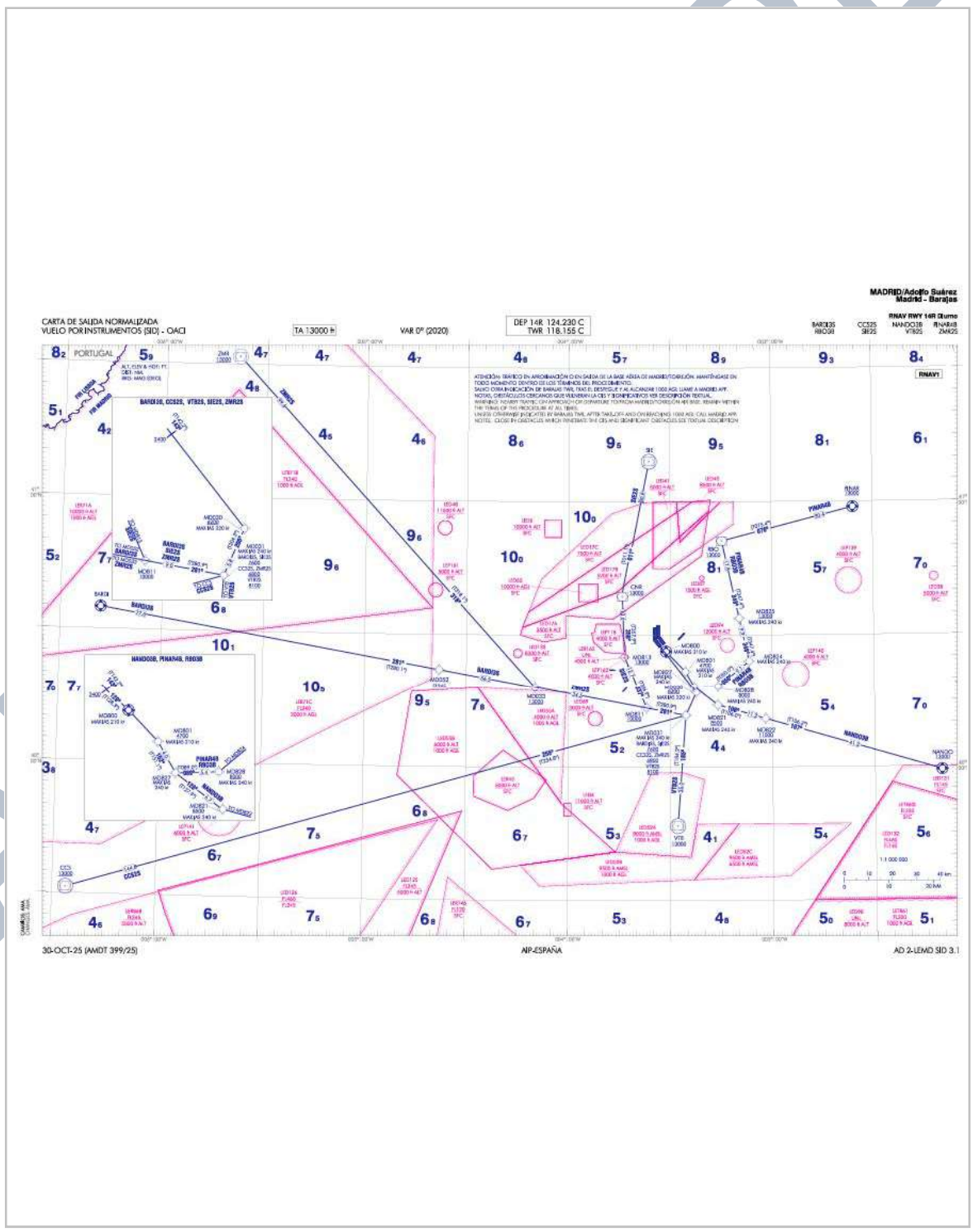
EJEMPLO

ANEXO II. EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE ATENUACIÓN

En el presente anexo se evidencian la implementación de las siguientes medidas de mitigación:

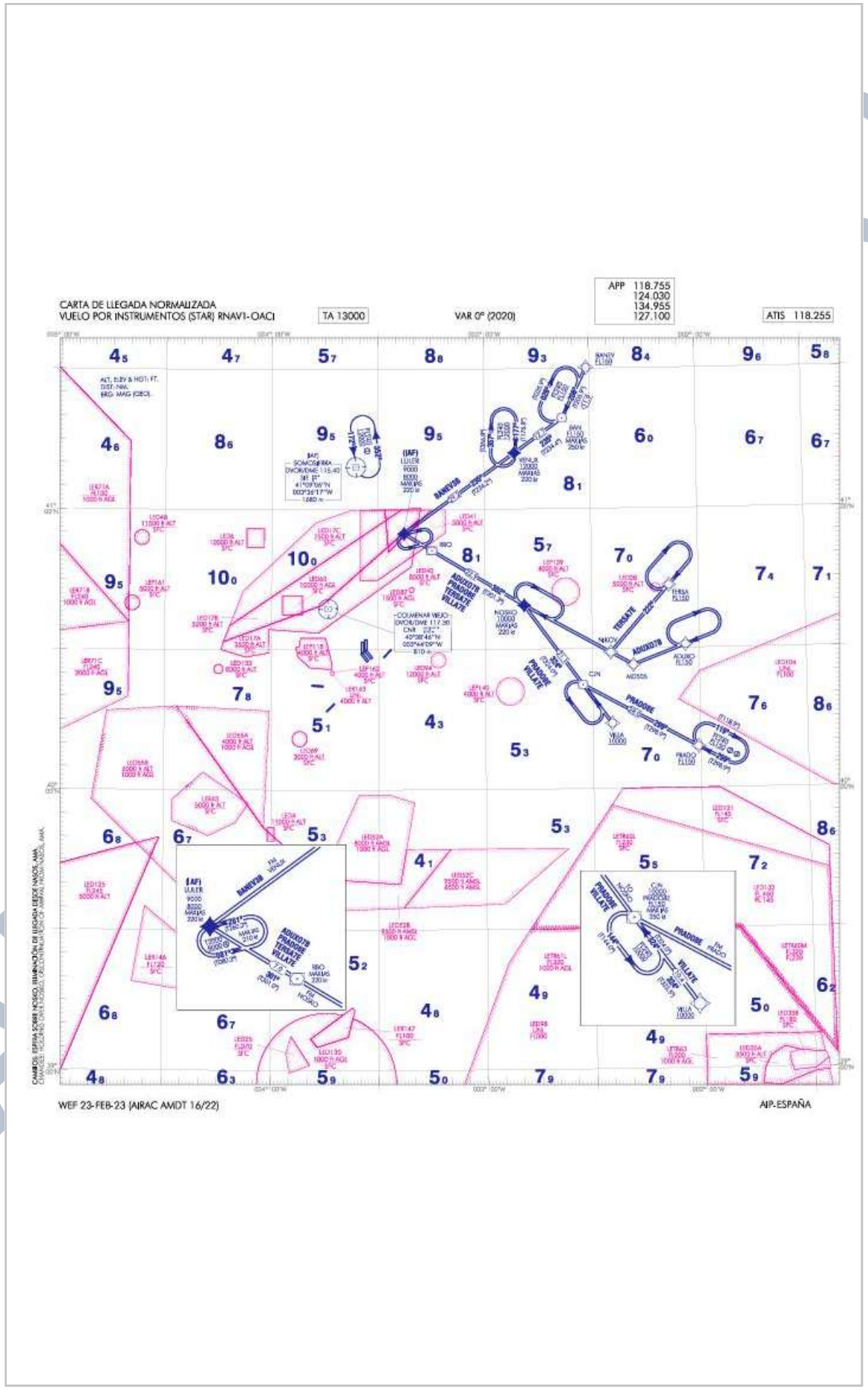
- **MAE10.** Contar con procedimientos para la consulta y análisis en AIP de los distintos procedimientos de salida y arribada de dicho aeropuerto en función de sus posibles configuraciones operacionales (pista en uso), incluyendo aproximaciones frustradas y despegues con fallo de motor. Las operaciones deben realizarse por personal que tenga las competencias adecuadas para cumplir con las mitigaciones de consulta e interpretación de PROCEDIMIENTOS DE VUELO.

Procedimientos de **salida** de un aeródromo:



(A rellenar por ENAIRE)

Procedimientos de **llegada** de un aeródromo:

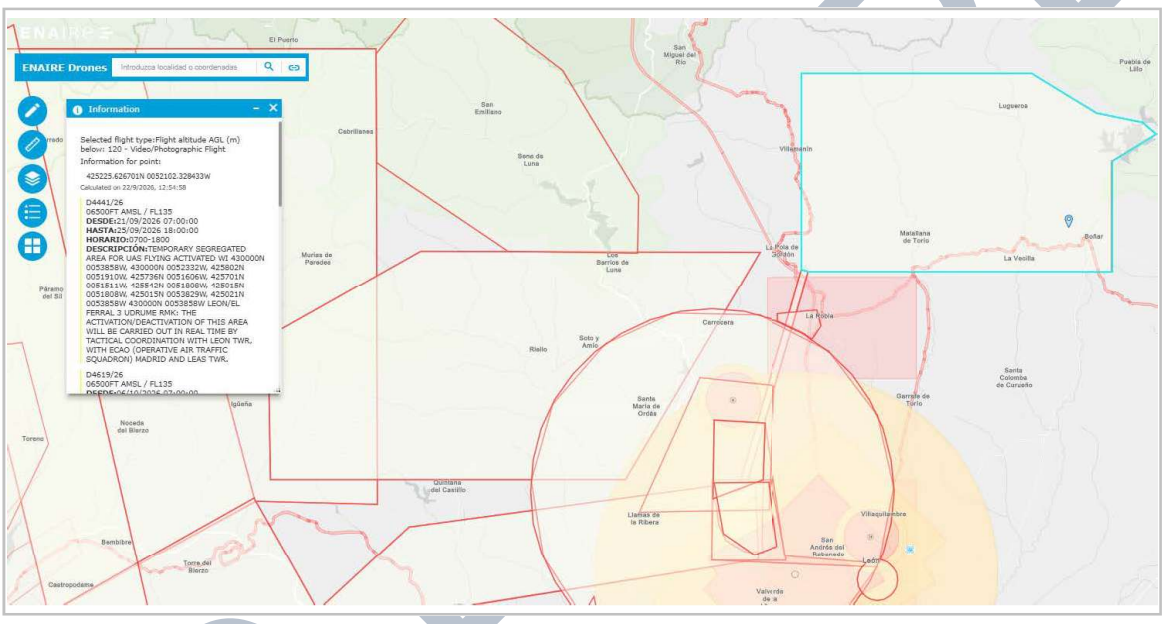


(A rellenar por ENAIRE)

- **MAE20 y MAT01.** Contar con procedimientos para la comprobación de las actividades y advertencias para los usuarios del espacio aéreo (NOTAM) en la zona de operaciones prevista.
  Las operaciones deben realizarse por personal que tenga las competencias adecuadas para cumplir con las mitigaciones de consulta e interpretación de NOTAM, ATIS y DATIS.
  Según corresponda se podrán usar la aplicación ENAIRE DRONES, plataformas INSIGNIA, AIP, ICARO XXI y, en concreto, la funcionalidad "BOL" de Boletines de esta última, con toda la información de interés respecto de un aeródromo o zona de operaciones.

  Para evidenciar las medidas de arriba solicitamos capturas de pantalla de: ENAIRE DRONES /ICARO XXI y frecuencias ATIS publicadas en el AIP (Datos de aeródromo, apartado 18).

Captura de pantalla de comprobación de NOTAM:



Captura de pantalla de comprobación ATIS:

		362.100 MHz	H24	MIL
SDP	Barajas Apron	121.705 C	H24	APRON S-SOUTH
		121.855 C	H24	APRON S-NORTH
		123.005 C	H24	APRON W-SOUTH
		123.255 C	H24	APRON W-NORTH
		123.480 C	H24	BACKUP
ATIS	Madrid/Barajas Information	118.255 C	H24	ARR
		130.855 C	H24	DEP
D-ATIS	Madrid/Barajas Information	NIL	H24	Suministro de información ATIS mediante enlace de datos.

EJEMPLO

ANEXO III. REQUISITOS PARA LOS SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS DESTINADOS A SER UTILIZADOS AL AMPARO DEL STS-ES-02NE

Los UAS utilizados al amparo del presente STS-ES-02NE deberán cumplir lo siguiente:

1. tener una MTOM o, en el caso de que esta no haya sido facilitada por el fabricante en el manual del usuario o el UAS sea de construcción privada, el operador de UAS garantizará que la masa de despegue de la aeronave no tripulada es, en su configuración de despegue, inferior a 25 kg, incluida la carga útil;
2. tener una dimensión característica máxima inferior a 3 m;
3. ser controlable de manera segura, por lo que respecta a la estabilidad, la maniobrabilidad y el rendimiento del enlace de mando y control, por un piloto a distancia con las competencias adecuadas tal como se define en el presente STS-ES-02 y siguiendo las instrucciones del fabricante o un documento similar desarrollado por el operador de UAS de conformidad con el apartado 22, en caso necesario en todas las condiciones de funcionamiento previsibles, incluso tras una avería en uno o varios sistemas.
4. tener la resistencia mecánica exigida para la aeronave no tripulada, incluida cualquier factor de seguridad necesario, y, cuando proceda, la estabilidad para resistir toda tensión a la que esté sometido durante su uso sin ninguna rotura o deformación que pudieran interferir con un vuelo seguro.
5. estar diseñado para que, en caso de avería, no vuele fuera del volumen de la operación ni cause un accidente mortal; además, las interfaces persona-máquina deberán reducir al mínimo el riesgo de error del piloto y no causar un cansancio excesivo.
6. estar diseñado y fabricado de manera que se reduzcan al mínimo las lesiones a las personas durante el funcionamiento; deberán evitarse los bordes cortantes en la aeronave no tripulada, a menos que sea técnicamente inevitable con buenas prácticas de diseño y fabricación. Si el UAS está equipado con hélices, la aeronave no tripulada deberá estar diseñada de manera que se limite cualquier lesión que puedan provocar las palas de hélices.
7. proporcionar medios para evitar que la aeronave no tripulada supere los límites horizontales y verticales de un volumen operacional programable.
8. durante el vuelo, proporcionar al piloto a distancia información clara y concisa sobre la posición geográfica de la aeronave no tripulada, su velocidad y su altura por encima de la superficie o del punto de despegue.
9. en caso de pérdida del enlace de mando y control, disponer de un método fiable y predecible para que la aeronave no tripulada recupere el enlace de mando y control o, si esto falla, termine el vuelo de manera que se reduzca el efecto en terceros en el aire o en tierra.
10. tener una velocidad máxima respecto al suelo en vuelo horizontal de 50 m/s.
11. salvo si tiene una velocidad máxima respecto al suelo en vuelo horizontal inferior a 33 m/s, estar equipado con un modo de velocidad reducida seleccionable por el piloto a distancia y que limite la velocidad respecto al suelo a 33 m/s.
12. tener un número de serie único.
13. proporcionar medios para programar la trayectoria de la aeronave no tripulada.
14. proporcionar medios para que el piloto a distancia termine el vuelo de la aeronave no tripulada que deberán:
    a) ser fiables, predecibles, independientes del sistema automático de control de vuelo y de orientación e independientes de los medios para evitar que la aeronave no tripulada supere los límites horizontales y verticales (también en cuanto a su activación); y
    b) forzar el descenso de la aeronave no tripulada e impedir su desplazamiento horizontal motorizado.
15. de acuerdo con lo indicado en UAS.STS-ES-01NE.030 12) b), tener una identificación a distancia directa que:
    a) permita la carga del número de registro del operador del UAS exigido de conformidad con el artículo 14 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión y de cualquier número adicional proporcionado por el sistema de registro; el sistema llevará a cabo un control de coherencia que permita verificar la integridad de la cadena completa suministrada al operador del UAS en el momento del registro; en caso de incoherencia, el UAS emitirá un mensaje de error al operador;

EJEMPLO

b) garantice, en tiempo real durante toda la duración del vuelo, la difusión periódica directa desde la aeronave no tripulada, utilizando un protocolo de transmisión abierto y documentado, de manera que puedan ser directamente recibidos por dispositivos móviles existentes dentro de la gama de difusión, de al menos los siguientes datos:

i. el número de registro del operador del UAS y el código de verificación proporcionado por el Estado miembro durante el proceso de registro, a menos que el control de coherencia contemplado en la letra a) no se haya superado;

ii. en su caso, el número de serie único de la aeronave no tripulada que sea conforme con la norma *ANSI/CTA-2063-A-2019, Small Unmanned Aerial Systems Serial Numbers, 2019*;

iii. el sello de tiempo, la posición geográfica de la aeronave no tripulada y su altura por encima de la superficie o el punto de despegue;

iv. la trayectoria medida en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte geográfico y la velocidad de la aeronave no tripulada respecto al suelo;

v. la posición geográfica del piloto a distancia o, si no se dispone de ella, el punto de despegue; y.

vi. una indicación de la situación de emergencia del UAS;

c) reduzca la capacidad de manipular el funcionamiento del sistema de identificación a distancia directa.

16. si está equipado con una función de geoconsciencia, esta deberá proporcionar:

a) una interfaz para cargar y actualizar datos que contengan información sobre los límites del espacio aéreo relacionados con la posición y la altura de la aeronave no tripulada impuestos por las zonas geográficas de UAS, tal como se definen en el artículo 15 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión, que garantice que el proceso de carga o actualización de estos datos no degrade su integridad ni su validez;

b) un mensaje de alerta para el piloto a distancia cuando se detecte una posible violación de los límites del espacio aéreo; y

c) información dirigida al piloto a distancia sobre la situación de la aeronave no tripulada, así como un mensaje de alerta cuando sus sistemas de posicionamiento o de navegación no puedan garantizar el adecuado funcionamiento de la función de geoconsciencia.

17. si la aeronave no tripulada dispone de una función que limita su acceso a determinadas zonas o volúmenes del espacio aéreo, esta función deberá funcionar de manera que interactúe fluidamente con el sistema de control del vuelo de la aeronave no tripulada, sin que esto afecte negativamente a la seguridad del vuelo. Además, deberá facilitarse una información clara al piloto a distancia cuando esta función impida que la aeronave no tripulada entre en estas zonas o volúmenes del espacio aéreo.

18. estar equipado con un enlace de datos protegido contra el acceso no autorizado a las funciones de mando y control.

19. transmitir al piloto a distancia una señal de alerta clara cuando la batería de la aeronave no tripulada o su unidad de mando alcance un nivel bajo, de manera que el piloto a distancia tenga tiempo suficiente para hacer aterrizar de forma segura la aeronave no tripulada.

20. estar equipado:

a) con luces a efectos de la controlabilidad de la aeronave no tripulada; y

b) con al menos una luz verde intermitente para la visibilidad nocturna de la aeronave no tripulada, a fin de permitir a una persona distinguir desde el suelo la aeronave no tripulada de una aeronave tripulada.

21. contar con instrucciones del fabricante o con un documento similar desarrollado por el operador de UAS, en su caso, de acuerdo con la documentación facilitada por el fabricante, donde figure lo siguiente:

a) las características de la aeronave no tripulada, entre las que se encontrará, aunque no solamente, lo siguiente:

i. la masa de la aeronave no tripulada (con una descripción de la configuración de referencia) y la masa máxima de despegue (MTOM);

ii. las características generales de las cargas útiles permitidas en términos de masas, dimensiones, interfaces con la aeronave no tripulada y otras posibles restricciones;

iii. el equipo y el *software* para controlar la aeronave no tripulada de forma remota;

EJEMPLO

iv. una descripción de los medios para terminar el vuelo;
v. una descripción de los medios para evitar que la aeronave no tripulada supere los límites horizontales y verticales del volumen operacional y del tamaño del volumen de contingencia necesario para tener en cuenta el error de evaluación de la posición, el tiempo de reacción y el margen de la maniobra de reacción;
vi. la distancia que probablemente recorrerá la aeronave no tripulada una vez activados los medios para terminar el vuelo y que debe tener en cuenta el operador del UAS al definir la zona de prevención de riesgos en tierra;
vii. si tiene una identificación a distancia directa, los procedimientos para cargar el número de registro del operador de UAS en el sistema de identificación a distancia;
viii. si tiene una identificación a distancia directa, la referencia del protocolo de transmisión utilizado para las emisiones de identificación a distancia directa;
ix. una descripción del comportamiento de la aeronave no tripulada en caso de pérdida del enlace de mando y control y el método para recuperar el enlace de mando y control de la aeronave no tripulada;

b) unas instrucciones de funcionamiento claras;
c) en el caso de estar equipado con una función de geoconsciencia, el procedimiento para cargar las limitaciones del espacio aéreo en la misma;
d) las instrucciones de mantenimiento;
e) los procedimientos de resolución de problemas;
f) las limitaciones de funcionamiento (entre las que se incluyen, aunque no exclusivamente, las condiciones meteorológicas y las operaciones de día/noche); y
g) una descripción apropiada de los riesgos relacionados con la operación del UAS.

22. si está equipado con un sistema de identificación a distancia de red, este deberá:
a) garantizar, en tiempo real durante todo el vuelo, la transmisión a partir de la aeronave no tripulada, utilizando un protocolo de transmisión abierto y documentado, de manera que puedan ser recibidos a través de una red, de al menos los siguientes datos:
i. el número de registro del operador del UAS y el código de verificación proporcionado por el Estado miembro de registro durante el proceso de registro, a menos que el control de coherencia contemplado en el punto 16, letra a), no se haya superado;
ii. en su caso, el número de serie único de la aeronave no tripulada que sea conforme con la norma *ANSI/CTA-2063-A-2019, Small Unmanned Aerial Systems Serial Numbers, 2019*;
iii. el sello de tiempo, la posición geográfica de la aeronave no tripulada y su altura por encima de la superficie o el punto de despegue;
iv. la trayectoria medida en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte geográfico y la velocidad de la aeronave no tripulada respecto al suelo;
v. la posición geográfica del piloto a distancia o, si no se dispone de ella, el punto de despegue; y
vi. una indicación de la situación de emergencia del UAS;

b) reducir la capacidad de manipular el funcionamiento del sistema de identificación a distancia directa.

EJEMPLO

ANEXO IV. ACRÓNIMOS

AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea.
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance–Broadcast — Vigilancia Dependiente Automática–Radiodifusión.
AFIS	Aerodrome Flight Information Services — Servicios de Información de Vuelo de Aeródromo.
AFISO	Aerodrome Flight Information Services Officer — Operador AFIS.
AGL	Above Ground Level — Altura sobre el nivel del terreno.
AIP	Publicación de Información Aeronáutica.
ANSP	Air Navigation Services Provider — Proveedor de Servicios de Navegación Aérea.
AO	Airspace Observer — Observador del espacio aéreo.
ARC	Air Risk Class — Clase de Riesgo en Aire.
ARCID	Identificador de aeronave / indicativo asociado al plan de vuelo.
ARO	Air Traffic Services Reporting Office — Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo.
ARP	Aerodrome Reference Point — Punto de Referencia de Aeródromo.
ATC	Air Traffic Control — Control de Tránsito Aéreo.
ATCO	Air Traffic Control Officer — Controlador de Tránsito Aéreo.
ATIS	Automatic Terminal Information Service — Servicio Automático de Información Terminal.
ATO	Approved Training Organisation — Organización de Formación Aprobada.
ATS	Air Traffic Services — Servicios de Tránsito Aéreo.
ATSP	Air Traffic Services Provider — Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo.
ATZ	Air Traffic Zone — Zona de Tránsito de Aeródromo.
BOL	Boletín / funcionalidad de boletines en ICARO XXI.
BVLOS	Beyond Visual Line of Sight — Más allá del alcance visual.
CGA	Centro de Gestión Aeroportuaria.
ConOps	Concept of Operations — Concepto de Operaciones.
COOP	Departamento de Coordinación Operativa de Espacio Aéreo de ENAIRE.
CTR	Controlled Traffic Region — Zona de Control.
DATIS	Digital Automatic Terminal Information Service — Servicio Automático Digital de Información Terminal.
EARO	Evaluación y Atenuación del Riesgo Operacional.
EASA	European Union Aviation Safety Agency — Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea.
FATO	Final Approach and Take-Off Area — Área de Aproximación Final y Despegue.
FIZ	Flight Information Zone — Zona de Información de Vuelo.
FPV	First Person View — Vuelo en primera persona.
FPL	Flight Plan — Plan de Vuelo.
HRP	Heliport Reference Point — Punto de Referencia del Helipuerto.
ICARO XXI	Sistema/plataforma de gestión de información aeronáutica utilizada por ENAIRE.
MAE	Medida de Atenuación Estratégica.
MAT	Medida de Atenuación Táctica.
MTOM	Maximum Take-Off Mass — Masa Máxima al Despegue.
NOTAM	NOTice to AirMen — Aviso que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación, servicio, procedimiento o peligro aeronáutico que es indispensable conozca oportunamente el personal que realiza operaciones de vuelo.
PDRA	Pre-Defined Risk Assessment — Evaluación de Riesgo Predefinida.
PIB	Boletín de Información Previa al Vuelo.
SAIL	Specific Assurance and Integrity Level — Nivel Específico de Garantía e Integridad.
SORA	Specific Operations Risk Assessment — Evaluación de Riesgo de Operaciones Específicas.
STS	Standard Scenario — Escenario Estándar.

EJEMPLO

TLF	Teléfono.
UA	Unmanned Aircraft — Aeronave No Tripulada.
UAS	Unmanned Aircraft System — Sistema de Aeronave No Tripulada.
VHF	Very High Frequency — Muy Alta Frecuencia.
VLOS	Visual Line of Sight — Dentro del Alcance Visual del Piloto.
VTOL	Vertical Take-Off and Landing — Despegue y Aterrizaje Vertical.

EJEMPLO