

MÓDULO 8: ATENUACIONES TÉCNICAS Y OPERACIONALES DEL RIESGO EN EL AIRE

1. Nota Estratégica de Examen

Lógica de Evaluación EASA (Air Risk Mitigations)

La Agencia Europea de Seguridad Aérea (**EASA**) evalúa el dominio de las atenuaciones del riesgo en el aire dentro de la Categoría Específica (**Specific Category**) utilizando el prisma analítico de la metodología SORA (Specific Operations Risk Assessment). Las preguntas oficiales del examen comprueban su capacidad para distinguir con precisión entre barreras estratégicas de planificación (**Strategic Mitigations - TM1**), medidas de detección y evitación en tiempo real (**Tactical Mitigations - TM2 / See-and-Avoid**), la clasificación inicial del espacio aéreo (**Air Risk Class - ARC**) y las reglas inalterables de prioridad de paso frente a la aviación tripulada.

2. Banco de Preguntas Premium (Simulador de Examen)

1. ¿Qué regla de prioridad de paso fundamental (Give-Way Rule) se aplica sin excepción cuando la trayectoria de vuelo de un Sistema de Aeronave no Tripulada (UAS) se cruza con la de una aeronave tripulada?

1) El UAS mantiene estrictamente su rumbo si se encuentra operando bajo el Escenario Estándar STS-01.

2) El UAS debe ceder siempre el derecho de paso a cualquier aeronave tripulada sin excepción, maniobrando para despejar su trayectoria o reduciendo la altitud.

3) La aeronave tripulada debe alterar su rumbo porque el dron transmite identificación remota electrónica directa.

4) Ambas aeronaves deben ejecutar un viraje estándar a la izquierda de acuerdo con las normas de navegación marítima.

2. ¿Qué define específicamente el acrónimo "iARC" (Intrinsic Air Risk Class) dentro de la metodología de evaluación de riesgos SORA de EASA?

- 1) La clase de riesgo intrínseco al suelo basada en la densidad de población peatonal bajo la huella de vuelo.
- 2) La clase inicial de riesgo de colisión en aire base, determinada por el tipo de espacio aéreo y la densidad de tráfico de aviación tripulada antes de aplicar atenuaciones.
- 3) La carga estructural máxima que soportan los brazos de los rotores frente a ráfagas de viento en altitud.
- 4) El nivel de certificación de hardware del enlace de telemetría de la estación de control en tierra.

3. Entre las siguientes opciones, ¿qué medida constituye una atenuación estratégica del riesgo en el aire reconocida (Strategic Mitigation - TM1) bajo los estándares de EASA?

- 1) La instalación de un paracaídas de emergencia balístico en el chasis de la aeronave.
- 2) Programar las ejecuciones de vuelo durante períodos de bajo tráfico o evitar los corredores de tránsito establecidos de aeronaves ligeras y helicópteros.
- 3) Mejorar la tolerancia al par motor mecánico de los motores eléctricos sin escobillas.
- 4) Ejecutar la terminación automática del enlace de mando ante la pérdida de la señal GNSS.

4. ¿Qué responsabilidad operativa y reglamentaria exacta se le asigna al Observador del Espacio Aéreo (Airspace Observer - AO) durante una misión Más Allá de la Línea de Visión Visual (BVLOS) bajo el STS-02?

- 1) Realizar un escaneo visual continuo a través de un sector de espacio aéreo asignado para detectar tráfico no cooperativo y alertar instantáneamente al piloto a distancia.
- 2) Pilotar la aeronave mediante sistemas de doble control mientras el piloto a distancia principal firma el papeleo administrativo.
- 3) Ejecutar el mantenimiento físico de las baterías de polímero de litio en el sitio de lanzamiento.
- 4) Redactar los informes financieros de incidentes destinados a las aseguradoras corporativas.

5. ¿Cuál es la función reglamentaria principal de un sistema de Identificación Remota Directa (Direct Remote ID) requerido en los UAS profesionales dentro de la Categoría Específica?

- 1) Permitir el guiado autónomo de drones militares por satélite en tiempo real.
- 2) Transmitir continuamente por ondas de radio los parámetros operativos de vuelo (número de registro de operador, posición, altitud, velocidad) para garantizar la transparencia ante autoridades y terceros.
- 3) Enfriar los procesadores de vuelo electrónico durante operaciones en climas tropicales.
- 4) Reemplazar la obligación legal de poseer un seguro de responsabilidad civil frente a terceros.

3. Análisis Profundo de Distractores

Pregunta 1: Respuesta correcta = 2) El UAS debe ceder siempre el derecho de paso a cualquier aeronave tripulada sin excepción, maniobrando para despejar su trayectoria...

Por qué es correcta: Bajo el derecho aeronáutico europeo e internacional, la aviación no tripulada está subordinada a la aviación tripulada. El piloto a distancia tiene la obligación legal absoluta de maniobrar, ceder el paso y despejar la trayectoria ante cualquier aeronave con piloto a bordo.

Análisis de Distractores:

- **1) Mantener trayectoria bajo STS-01:** Falso; ningún escenario operativo otorga prioridad a un dron sobre una aeronave tripulada o helicóptero.
- **3) La aeronave tripulada debe alterar rumbo:** Completamente falso; representa lo opuesto a las normas de prioridad de la aviación.
- **4) Virar a la izquierda por normas marítimas:** Incorrecto e irrelevante; las normas del aire de la OACI anulan los convenios marítimos y exigen la cesión inmediata por parte del UAS.

Pregunta 2: Respuesta correcta = 2) La clase inicial de riesgo de colisión en aire base, determinada por el tipo de espacio aéreo y la densidad de tráfico de aviación tripulada...

Por qué es correcta: El iARC (Intrinsic Air Risk Class) representa el nivel bruto y sin atenuar de peligro de colisión en el aire derivado de la clasificación del espacio aéreo operativo (controlado, no controlado, zonas restringidas) y el volumen local de tráfico tripulado antes de aplicar barreras TM1 o TM2.

Análisis de Distractores:

- **1) Clase de riesgo intrínseco al suelo:** Pertenece al iGRC, el cual evalúa la exposición humana en tierra en lugar del peligro de colisión en vuelo.
- **3) Carga estructural de rotores:** Relacionado con la resistencia mecánica y el diseño de la estructura, no con los índices de riesgo aéreo de SORA.
- **4) Certificación de GCS:** Se relaciona con el cumplimiento de hardware y telemetría, no con la clasificación del riesgo en el aire.

Pregunta 3: Respuesta correcta = 2) Programar las ejecuciones de vuelo durante períodos de bajo tráfico o evitar los corredores de tránsito establecidos de aeronaves ligeras...

Por qué es correcta: Las atenuaciones estratégicas (TM1) se basan en la planificación temporal o espacial (como realizar operaciones fuera de las horas pico de aviación o mantenerse alejado de las rutas de llegada a aeródromos) para reducir activamente la probabilidad de encuentros con aeronaves tripuladas.

Análisis de Distractores:

- **1) Paracaídas balístico:** Constituye una atenuación de diseño orientada al riesgo al suelo (M2), no una estrategia de tráfico aéreo.
- **3) Tolerancia al par motor:** Corresponde a la aeronavegabilidad de fabricación mecánica.
- **4) Terminación del enlace GNSS:** Representa una respuesta de seguridad de emergencia ante contingencias, no una atenuación estratégica de tráfico.

Pregunta 4: Respuesta correcta = 1) Realizar un escaneo visual continuo a través de un sector de espacio aéreo asignado para detectar tráfico no cooperativo y alertar instantáneamente al piloto a distancia.

Por qué es correcta: En las operaciones BVLOS (STS-02), el piloto a distancia no puede mantener contacto visual directo con la aeronave. Se despliegan Observadores del Espacio Aéreo (AO) específicamente para escanear los cielos y ejecutar la función de evitación de colisiones "ver y evitar" (see-and-avoid).

Análisis de Distractores:

- **2) Pilotar mediante doble control:** Falso; los AO nunca manipulan los controles de vuelo ni ejecutan entradas de dirección.
- **3) Mantenimiento de baterías:** Totalmente fuera del alcance de las obligaciones de observación de la seguridad del vuelo.
- **4) Redacción de informes financieros:** Irrelevante para las responsabilidades de evitación de colisiones aeronáuticas.

Pregunta 5: Respuesta correcta = 2) Transmitir continuamente por ondas de radio los parámetros operativos de vuelo (número de registro de operador, posición, altitud, velocidad)...

Por qué es correcta: La Identificación Remota Directa es un mandato reglamentario europeo obligatorio que exige a los UAS transmitir telemetría y datos de identificación del operador en tiempo real, garantizando total transparencia para las fuerzas del orden y los usuarios del espacio aéreo.

Análisis de Distractores:

- **1) Guiado militar por satélite:** Absurdo y falso; la identificación remota es una baliza de transmisión pública pasiva, no un sistema de guía táctica.
- **3) Enfriamiento de procesadores:** Gestionado por disipadores de calor y ventiladores físicos, no por la transmisión de ondas de radio.
- **4) Reemplazo de seguro de responsabilidad civil:** Falso; el seguro comercial sigue siendo un requisito estatutario obligatorio e independiente.