

Objetivos de aprendizaje

ULM



REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	Fecha de APLICABILIDAD	MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO
01	Desde publicación	Primera edición. Esta guía sustituye y unifica las guías relativas a los Conocimientos teóricos de la habilitación. Ver apartado Trazabilidad

REFERENCIAS		
CÓDIGO	TIPO DOCUMENTO	TÍTULO
LEY 39/2015	LEY	Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas
REAL DECRETO 98/2009	REAL DECRETO	Real Decreto 98/2009, de 6 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de inspección aeronáutica
REAL DECRETO 184/2008	REAL DECRETO	Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea
LEY 21/2003	LEY	Ley 21/2003, de Seguridad Aérea
REGLAMENTO (UE) 2016/679	REGLAMENTO	Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE
ORDEN FOM/2140/2005	ORDEN MINISTERIAL	Orden FOM/2140/2005, de 27 de junio, por la que se regulan los encargos a realizar por la Sociedad Estatal de Enseñanzas Aeronáuticas Civiles, S.A.
LEY ORGÁNICA 3/2018	LEY	Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales
RESOLUCIÓN DE 17 DE FEBRERO DE 2017	RESOLUCIÓN	Resolución de 17 de febrero de 2017, de la Dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, sobre delegación de competencias
RESOLUCIÓN DE 30 DE SEPTIEMBRE DE 2015	RESOLUCIÓN	Resolución la Directora de la Agencia Estatal De Seguridad Aérea de 30 de septiembre de 2015 por la que se aprueban los nuevos modelos de carne de inspector aeronáutico y los nuevos modelos de orden de actuación de inspección y designación del equipo inspector
REAL DECRETO 160/2023	REAL DECRETO	Real Decreto 160/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la entidad pública empresarial Enaire, y se modifica el Estatuto de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, aprobado por Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero.
REAL DECRETO 123/2015	REAL DECRETO	Real Decreto 123/2015, de 27 de febrero, por el que se regula la licencia y habilitaciones del piloto de ultraligero.
REAL DECRETO 765/2022	REAL DECRETO	Real Decreto 765/2022, de 20 de septiembre, por el que se regula el uso de aeronaves motorizadas ultraligeras (ULM)
REAL DECRETO 182/2026	REAL DECRETO	Real Decreto 182/2026, de 11 de marzo, por el que se modifican el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado mediante el Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre; el Real Decreto 123/2015, de 27 de febrero, por el que se regula la licencia y habilitaciones del piloto de ultraligero; y el Real Decreto 765/2022, de 20 de septiembre, por el que se regula el uso de aeronaves motorizadas ultraligeras (ULM).



LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
DGSPV	Dirección de Gestión de la Seguridad y Personal de Vuelo
DLPA	División de Licencias al Personal Aeronáutico
MAF	Multiejes de ala fija
DCG	Desplazamiento del centro de gravedad
AG	Autogiros
H	Helicóptero
HD	Hidroavión
RTC	Radiotelefonía
FI	Instructor de vuelo
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
SFAL	Servicio de Formación de Pilotos de Aviación Ligera



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	OBJETO Y ALCANCE.....	6
3.	DEFINICIONES.....	6
4.	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.....	6
4.1.	Bloque 1.- Derecho Aéreo.....	7
4.2.	Bloque 2 Principios de Vuelo	15
4.3.	Bloque 3 Performance y Planificación Vuelo	21
4.4.	Bloque 4 Navegación	28
4.5.	Bloque 5 Conocimiento Gral de la Aeronave.....	33
4.6.	Bloque 6 Meteorología	40
4.7.	Bloque 7 Procedimientos Operacionales.....	49
4.8.	Bloque 8 Actuaciones & Limitaciones Humanas.....	59
4.9.	Bloque 9 Comunicaciones.....	63
4.10.	Bloque 10 Habilitación Radiotelefonía	64
5.	CAMBIOS RELEVANTES DE ESTA EDICIÓN	66



1. INTRODUCCIÓN

El programa que a continuación se detalla responde a las materias indicadas en el [Real Decreto 123/2015 de 27 de febrero](#) para la formación de los alumnos-piloto de ultraligero para la obtención de la licencia

2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es especificar con más detalle las materias que comprende el syllabus para la licencia de ULM

Este documento pertenece a DGSPV/DLPA/SFAL

3. DEFINICIONES

Se aplicarán las definiciones y conceptos relacionados en el apartado [REFERENCIAS](#)

4. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

A continuación, se desarrollan los objetivos de aprendizaje para cada materia.

4.1. Bloque 1.- Derecho Aéreo

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Real Decreto 123/2015 de 27 de febrero					
1.1	Definiciones	Identificar y comprender las definiciones legales de “ultraligero” y sus distintas categorías, según lo establecido en el Real Decreto 123/2015.	X	X	X	X
1.2	Competencias	Explicar las competencias de la autoridad aeronáutica en relación con la expedición, anotación y convalidación de licencias de piloto de ultraligero.	X	X	X	X
1.3	Alumno piloto	Describir los requisitos necesarios para iniciar la formación como alumno piloto de ultraligero.	X	X	X	X
1.4	Instrucción	Enumerar las materias de conocimientos teóricos y prácticos que deben impartirse durante la instrucción para la obtención de la licencia de piloto de ultraligero.	X	X	X	X
1.5	Examen teórico	Indicar los requisitos y el procedimiento para realizar el examen teórico de piloto de ultraligero, según la normativa vigente.	X	X	X	X
1.6	Examen práctico	Explicar los requisitos y el contenido del examen práctico para la obtención de la licencia de piloto de ultraligero.	X	X	X	X
1.7	Licencia de piloto de ultraligero	Describir el proceso de obtención, expedición, validez, revalidación y renovación de la licencia de piloto de ultraligero.	X	X	X	X
1.8	Habilitaciones	Identificar las distintas habilitaciones de la licencia de piloto de ultraligero, incluyendo las específicas por tipo de aeronave (MAF, AG, DCG, H, HD, etc.), la habilitación de radiofonista (RTC), la de instructor (FI), así como obtención, validez y requisitos de mantenimiento.	X	X	X	X
2	RD 141/2025 sobre Aeronavegabilidad ULM					

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
2.1	Documentación obligatoria de la aeronave	Identificar la documentación aeronáutica mínima exigida para volar un ULM, incluyendo el certificado de aeronavegabilidad restringido, el certificado de revisión de la aeronavegabilidad y los manuales, o equivalentes, si tuvieran que ser actualizados.	X	X	X	X
2.2	Responsabilidades del piloto y del propietario	Comprender quién es responsable del mantenimiento de la aeronavegabilidad de un ULM, tanto si se es propietario como si se opera bajo otro título (alquiler, préstamo, etc.).	X	X	X	X
2.3	Requisitos para mantener la aeronavegabilidad	Conocer el concepto de tareas para mantener la aeronavegabilidad de un ULM, incluyendo inspecciones, revisiones, cumplimiento de directivas de aeronavegabilidad, boletines de servicio, control de defectos, y actualizaciones de mantenimiento.	X	X	X	X
2.4	Programa de mantenimiento y su actualización	Explicar en qué consiste el programa de mantenimiento de un ULM.	X	X	X	X
2.5	Revisión de la aeronavegabilidad y su renovación	Conocer el concepto de certificado de revisión de aeronavegabilidad y su validez.	X	X	X	X
2.6	Modificaciones y reparaciones	Conocer la diferencia entre modificaciones y reparaciones que requieren aprobación previa y cuáles pueden realizarse mediante declaración.	X	X	X	X
2.7	Directivas de aeronavegabilidad	Comprender qué son las directivas de aeronavegabilidad, quién las emite, y su obligatoriedad.	X	X	X	X
3	RD 765/2022					
3.1	Definiciones	Identificar las categorías de aeronaves ULM, sus masas máximas al despegue (MTOM), velocidades, y el número máximo de ocupantes, según la clasificación establecida en el RD 765/2022.	X	X	X	X
3.2	Exclusiones	Reconocer qué tipos de aeronaves están excluidas del ámbito de aplicación del RD 765/2022, y por tanto, no se consideran ULM a efectos legales.	X	X	X	X
3.3	Operación de ultraligeros	Explicar los requisitos y limitaciones operacionales de los ULM, incluyendo las restricciones de altura máxima y condiciones de vuelo, conforme a lo establecido en el RD 765/2022.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.4	Obligaciones de la escuela	Describir las obligaciones de las escuelas de vuelo que imparten formación ULM, incluyendo su necesidad de autorización, requisitos de instalaciones y aeronaves, y mantenimiento de la documentación.	X	X	X	X
4	Ley 48/1960 de Navegación Aérea					
4.1	Derecho y dominio del estado español	Comprender que el espacio aéreo español es de soberanía exclusiva del Estado, y conocer las disposiciones legales que regulan su uso por parte de aeronaves civiles.	X	X	X	X
4.2	De las aeronaves. Definición y clasificación	Identificar qué se considera aeronave según la legislación española y conocer los requisitos básicos para que una aeronave pueda ser registrada y operada legalmente.	X	X	X	X
4.3	Nacionalidad de las aeronaves y marcas de matrícula	Explicar cómo adquiere una aeronave la nacionalidad española, y el significado y formato de sus marcas de matrícula.	X	X	X	X
4.4	Documentos de la aeronave	Identificar los documentos obligatorios que deben llevarse a bordo durante el vuelo, como el certificado de matrícula, el certificado de aeronavegabilidad o autorización de vuelo y el seguro, así como aquellos documentos técnicos y legales que deben mantenerse actualizados y disponibles, como el manual de vuelo, el programa de mantenimiento, los libros de motor y aeronave y las directivas de aeronavegabilidad aplicables.	X	X	X	X
4.5	De los aeropuertos y aeródromos	Diferenciar entre aeropuerto y aeródromo, y comprender que el operador o gestor del aeródromo tiene potestad para establecer normas internas, exigir permisos previos y autorizar o denegar operaciones dentro de sus instalaciones.	X	X	X	X
4.6	De la responsabilidad en caso de accidente	Comprender quién asume la responsabilidad civil en caso de daños causados por una aeronave, tanto en tierra como en vuelo, y distinguir entre la responsabilidad del piloto y la del propietario según el régimen establecido en la Ley de Navegación Aérea.	X	X	X	X
4.7	De los seguros aéreos	Conocer la obligatoriedad del seguro de responsabilidad civil para aeronaves, su finalidad, los riesgos que debe cubrir, y las consecuencias de volar sin seguro en vigor.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
4.8	Asistencia y salvamento en caso de accidente	Conocer las obligaciones legales del piloto en caso de accidente o emergencia aérea, incluyendo la obligación de colaborar con las autoridades, prestar auxilio si es posible, notificar el suceso, y conservar la escena del accidente cuando proceda.	X	X	X	X
4.9	Autoridad aeronáutica y funciones de inspección	Reconocer que la autoridad aeronáutica y la Policía de Circulación Aérea tienen potestad para inspeccionar aeronaves, operaciones y documentación, y que el piloto debe cumplir las normas de circulación aérea y obedecer las instrucciones de los controladores o representantes autorizados en el ejercicio de sus funciones.	X	X	X	X
4.10	Transporte privado y escuelas de aviación	Comprender que el piloto ULM solo puede operar con fines recreativos o deportivos, sin fines comerciales, y que la instrucción solo puede impartirse en escuelas debidamente autorizadas por la autoridad aeronáutica.	X	X	X	X
5	Reglas del Aire					
5.1	Principios generales del reglamento SERA	Comprender el propósito, ámbito de aplicación y obligatoriedad del reglamento SERA en la circulación aérea de aeronaves civiles.	X	X	X	X
5.1	Protección de personas y propiedades en superficie	Conocer las limitaciones de sobrevuelo para proteger a personas y propiedades, incluyendo altitudes mínimas y condiciones específicas para aeronaves ULM.	X	X	X	X
5.3	Prevención de colisiones y prioridades de paso	Aplicar las normas de tránsito destinadas a evitar colisiones, reconociendo las prioridades entre diferentes tipos de aeronaves y las maniobras de evasión recomendadas.	X	X	X	X
5.4	Vuelo visual (VFR): definición y condiciones	Definir el vuelo visual y comprender los requisitos para su realización, incluyendo visibilidad mínima y distancias a nubes según el espacio aéreo.	X	X	X	X
5.5	Niveles de vuelo y regla semicircular en España	Conocer los niveles de vuelo aplicables a vuelos VFR en función del rumbo magnético, según la regla semicircular vigente en el espacio aéreo español.	X	X	X	X
5.6	Señales visuales, urgencia y socorro	Identificar las señales visuales que puede recibir el piloto desde el suelo (incluidas las de urgencia, peligro o instrucciones), así como los procedimientos básicos ante una situación de emergencia o socorro.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
5.7	Interceptación de aeronaves civiles	Comprender las posibles causas por las que una aeronave puede ser interceptada, y conocer los procedimientos, señales y respuestas que debe seguir el piloto si es objeto de interceptación.	X	X	X	X
6	Organización del espacio aéreo					
6.1	Estructura (FIR, CTA, CTR, ADs controlados...)	Conocer y saber diferenciar y localizar en cartas aeronáuticas las distintas estructuras del espacio aéreo (FIR, CTA, CTR y Aeródromos Controlados, etc)	X	X	X	X
6.2	Clasificación Espacio Aéreo (A, B, C...)	Conocer y localizar en cartas aeronáuticas las distintas clases de espacios aéreos (A, B, C, D, E, F, G), distinguiendo cuáles requieren de autorización ATC y radiocomunicación, y en cuáles puede operar un ULM	X	X	X	X
6.3	Zonas de Espacios Aéreos (P, R, D, TMZ, RMZ, otras...)	Conocer e identificarlas distintas zonas existentes, atendiendo a sus características y limitaciones para los ULM, tanto permanentes como temporales (RMZ, TMZ, R, D, P, TSA, TRA, etc)	X	X	X	X
7	Servicio de Transito Aéreo					
7.1	ATC, FIS Y Servicio de alerta	Conocer las diferencias y el alcance de los servicios proporcionados por los distintos servicios de tránsito aéreo, y sus dependencias (ATC, FIS, Servicio de Alerta) y su relación con las clases de espacio aéreo	X	X	X	X
7.2	Planes de Vuelo	Saber cuándo podemos o debemos rellenar un plan de vuelo	X	X	X	X
7.3		Conocer cómo rellenar un plan de vuelo, para las operaciones típicas de un ULM, y los distintos mensajes asociados (DEP, ARR, DLA, CNL)	X	X	X	X
7.4		Saber dónde podemos remitir los mensajes de plan de vuelo, y cómo localizar esas dependencias en el AIS (Oficinas ARO, Dependencias ATC, etc)	X	X	X	X
7.5	Uso de Transpondedor	Conocer las condiciones para las que es obligatorio el uso de SSR y los códigos más habituales.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
8	Ley 21/2003 de Seguridad Aérea					
8.1	Finalidad de la Ley y principios generales	Comprender el objetivo principal de la Ley 21/2003 como marco legal de referencia para garantizar la seguridad en la aviación civil, y conocer el principio de seguridad operacional como eje de todas las actividades aéreas.	X	X	X	X
8.2	Autoridad aeronáutica competente: AESA	Identificar a la DGAC y a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) como la autoridad competente en materia de licencias, aeronavegabilidad, inspecciones y supervisión de la actividad de pilotos, escuelas y operadores de ULM.	X	X	X	X
8.3	Supervisión, inspección y documentación	Reconocer que la autoridad aeronáutica puede realizar inspecciones en cualquier momento, en vuelo o en tierra, y que el piloto debe colaborar presentando la documentación exigida y cumpliendo con las condiciones operativas establecidas.	X	X	X	X
8.4	Régimen sancionador básico	Conocer que el incumplimiento de la normativa aeronáutica puede dar lugar a sanciones administrativas, y distinguir los principales tipos de infracciones que puede cometer un piloto ULM, como volar sin licencia válida, sin seguro obligatorio o fuera de zonas autorizadas.	X	X	X	X
9	Servicios de Información Aeronáutica					
9.1	Definiciones	Conocer el AIS, su origen y estandarización, el responsable de su publicación en España, así como las secciones que lo componen.	X	X	X	X
9.2	AIP	El alumno deberá ser capaz de consultar sus recursos, y todas sus secciones, para vuelo VFR y entender los ciclos de actualización.	X	X	X	X
9.3	NOTAM	Conocer su origen y existencia, saber acceder a las consultas y su correcta interpretación	X	X	X	X
10	Aeródromos					
10.1	Tipos de aeródromos y categorías de uso	Distinguir entre aeródromos de uso público, uso restringido y eventual, y conocer qué implicaciones tiene su clasificación para el piloto ULM.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
10.2	Normas internas y autoridad del operador	Comprender que el operador de un aeródromo puede establecer normas internas y que el piloto debe respetar las instrucciones relativas al uso de la infraestructura, horarios, tasas o permisos previos (PPR).	X	X	X	X
10.3	Señalización, rodaje y zonas operativas	Conocer las señales visuales más comunes en los aeródromos no controlados, así como las normas de rodaje y comportamiento en plataforma, pista y calles de rodaje.	X	X	X	X
10.4	Obligaciones del piloto en aeródromos	Identificar las obligaciones del piloto al operar en un aeródromo, incluyendo el respeto de circuitos de tráfico establecidos, el uso adecuado de la radio si está disponible, y la coordinación con otros usuarios para evitar conflictos.	X	X	X	X
11	Búsqueda y salvamento					
11.1	Qué es el sistema SAR y quién lo coordina	Comprender qué es el sistema de búsqueda y salvamento aéreo (SAR), qué organismos lo gestionan en España, y en qué casos puede activarse.	X	X	X	X
11.2	Fases de emergencia: INCERFA, ALERFA, DETRESFA	Conocer las fases que se declaran ante la pérdida de contacto con una aeronave o una emergencia, y qué condiciones activan cada una: incertidumbre, alerta y peligro.	X	X	X	X
11.3	Cómo contactar con servicios ATC o de emergencia	Saber cómo establecer contacto con los servicios de tránsito aéreo o de emergencia en caso de necesidad, incluyendo el uso del canal de emergencia 121.5 MHz y la posibilidad de contactar con el 112 desde tierra o aire	X	X	X	X
11.4	Mensajes de urgencia y emergencia	Identificar los mensajes de urgencia y emergencia que el piloto puede emitir por radio (PAN PAN y MAYDAY), y comprender en qué situaciones debe usarlos.	X	X	X	X
12	Accidentes, incidentes y sucesos					
12.1	Clasificación de sucesos: accidente, incidente y otros sucesos	Distinguir entre accidente, incidente y suceso en función de su gravedad y consecuencias, según la normativa aeronáutica, y comprender qué tipo de eventos deben ser objeto de investigación técnica o seguimiento.	X	X	X	X
12.2	Finalidad de la investigación de accidentes	Comprender que el objetivo de la investigación técnica de accidentes e incidentes es mejorar la seguridad aérea mediante el análisis de causas, sin asignación de culpa o responsabilidad legal.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 1.- DERECHO AÉREO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
12.3	Organismo competente en España	Identificar a la CIAIAC (Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil) como el organismo independiente encargado de las investigaciones técnicas en el ámbito civil en España.	X	X	X	X
12.4	Obligaciones del piloto tras un accidente o incidente	Conocer las actuaciones que debe seguir el piloto tras un accidente o incidente, incluyendo la preservación de la evidencia, la notificación inmediata a las autoridades y la colaboración con la investigación.	X	X	X	X
12.5	Notificación de sucesos al SNS	Conocer la existencia del Sistema de Notificación de Sucesos (SNS) como herramienta de mejora de la seguridad aérea, y saber que ciertos sucesos que no llegan a ser accidente o incidente deben notificarse a través de este sistema de forma voluntaria u obligatoria.	X	X	X	X

4.2. Bloque 2 Principios de Vuelo

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Aerodinámica					
1.1	Conceptos básicos	Entender que la aeronave, con su masa e inercia, se mueve en un fluido de determinadas características, que ejerce unas fuerzas que dependen de la posición de la aeronave respecto a la corriente incidente y de la velocidad. Fuerzas sobre una aeronave en vuelo.	X	X	X	X
1.2	Leyes y definiciones, Bernoulli, Newton	Conocer, comprender y aplicar a la teoría de vuelo el Principio de Bernoulli, la tercera Ley de Newton.	X	X	X	X
1.3	Conceptos aerodinámicos elementales	Conocer, definir y aplicar los conceptos de fuerza aerodinámica y sus componentes: sustentación y resistencia.	X	X	X	X
1.4	Conceptos aerodinámicos elementales (rotores)	Conocer, definir y aplicar los siguientes conceptos: Carga discal, solidez, conicidad y el funcionamiento aerodinámico de un rotor.		X		X
1.5	Conversión de unidades	Conocer y utilizar las diferentes Unidades de velocidad, distancia, alturas, presiones y temperaturas utilizadas en aviación.	X	X	X	X
2	La atmósfera y la atmósfera estándar					
2.1	Atmósfera	Explicar qué es la atmósfera, en qué capas se subdivide y cuál de ellas es la relevante para el vuelo y por qué. Saber qué es el aire y conocer sus características principales de presión y densidad.	X	X	X	X
2.2	Influencia de la presión y temperatura en la densidad	Efecto en la densidad de la temperatura y presión atmosférica.	X	X	X	X
3	El aire como fluido					
3.1	Presión estática, dinámica, total	Definir Presión total, estática y dinámica.	X	X	X	X
3.2	Efecto Venturi	Conocer el efecto Venturi.	X	X	X	X
3.3	Velocidad indicada y velocidad verdadera	Conocer las diferencias entre la TAS y la IAS, y su evolución con los cambios de altitud y densidad, y comprender el uso de la TAS en navegación, y la IAS en los efectos aerodinámicos.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
4	Perfil aerodinámico					
4.1	Definición	Definir qué es un perfil aerodinámico.	X	X	X	X
4.2	Característica de un perfil	Enumerar las características de un perfil y sus componentes (cuerda, espesor, extradós, intradós)	X	X	X	X
4.3	Flujo de aire sobre el perfil y capa límite	Conocer el origen de la capa límite, los distintos tipos de capa límite, y su influencia en las características de vuelo de una superficie aerodinámica.				
5	El ala					
5.1	Definición	Definir qué es un ala de un avión o una pala de un rotor o hélice.	X	X	X	X
5.2	Características del ala	Enumerar las características de un ala. Definir borde de ataque, borde de salida, superficie alar, flecha, diedro, envergadura, alargamiento, ángulo de incidencia o paso y torsión.	X			
5.3		Enumerar las características de una pala. Definir borde de ataque, borde de salida, superficie alar, envergadura, solidez, ángulo de incidencia o paso y torsión.		X		X
5.4	Características del ala Delta	Definir qué es un ala Delta y sus partes.			X	
5.5	Características de la pala	Enumerar las características de una pala. Definir borde de ataque, borde de salida, superficie discal, flecha y conicidad, envergadura, alargamiento, réflex, ángulo de incidencia o paso y torsión.		X		X
5.6	Efectos de la geometría del ala y perfil en las características de vuelo.	Explicar cómo influyen en el comportamiento en vuelo el alargamiento, la torsión, la forma de la planta alar, la flecha y el diedro.	X			
5.7	Formas de ala	Se deberán conocer las diferentes formas en planta del ala, como las rectangulares, elípticas, trapezoidales, y delta, así como sus ventajas y desventajas en diferentes aplicaciones.	X			
6	Fuerzas aerodinámicas sobre un perfil					
6.1	Ángulo de ataque	Saber qué es y su importancia fundamental en el vuelo.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
6.2	Curva característica de un perfil	Conocer y explicar el efecto del ángulo de ataque en las fuerzas de sustentación y resistencia utilizando la curva característica del perfil. Identificar el ángulo de ataque de máxima eficiencia y relacionarlo con la velocidad de máximo alcance en planeo. Identificar el ángulo de ataque de pérdida. Explicar que cualquier incremento de ángulo de ataque comporta también un incremento de resistencia.	X	X	X	X
6.3	La sustentación y la resistencia inducida	Comprender la descomposición de la fuerza aerodinámica en sustentación y resistencia. Entender su relación con el ángulo de ataque.	X	X	X	X
6.4	Torbellinos marginales	Comprender el origen de los vórtices de punta de plano.	X	X	X	X
6.5	Fórmula de la sustentación	Conocer los componentes de la ecuación de sustentación y cómo afectan.	X	X	X	X
6.6	Centro de presión	Definir centro de presión y su desplazamiento.	X	X	X	X
6.7	Centro de gravedad	Definir centro de gravedad	X	X	X	X
7	La pérdida					
7.1	Qué es la pérdida	Comprender el concepto de pérdida aerodinámica y su relación con el ángulo de ataque.	X	X	X	X
7.2	Pérdida a baja velocidad	Identificar las situaciones operativas en las que es más probable experimentar una pérdida a baja velocidad (por ejemplo, durante el despegue y el aterrizaje, vuelo recto y nivelado).	X		X	
7.3	Pérdida a alta velocidad	Comprender cómo una pérdida puede ocurrir a alta velocidad debido a maniobras bruscas, cambios repentinos de actitud o un exceso de factor de carga. Analizar la relación entre el ángulo de ataque crítico y la velocidad en condiciones de alta velocidad. Reconocer los riesgos asociados con la pérdida a alta velocidad, incluida la posibilidad de daños estructurales.	X		X	
7.4	Pérdida en viraje. Factor de carga	Conocer la relación entre el ángulo de inclinación, el factor de carga y la velocidad de pérdida. Comprender el impacto del factor de carga en la velocidad de pérdida durante un viraje, y su relación con el ángulo de ataque.	X	X	X	X
7.5	Síntomas de la pérdida	Comprender los indicios previos a una pérdida.	X		X	

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.6	Recuperación de la pérdida	Identificar las acciones necesarias para reducir el ángulo de ataque. Explicar la recuperación de la pérdida y la recuperación de la sustentación. Conocer los errores comunes en la recuperación de la pérdida.	X		X	
7.7	Barrena. Origen y desarrollo	Definir qué es la barrena y saber diferenciarla de una pérdida normal. Conocer el comportamiento de la aeronave durante la barrena y saber explicar sus causas y desarrollo.	X			
7.8	Prevención de la Barrena	Explicar cómo evitar la pérdida asimétrica y la importancia del vuelo coordinado. Identificar maniobras y configuraciones donde el riesgo de barrenas es mayor.	X			
7.9	Recuperación de la barrena	Comprender los principios básicos de recuperación y el procedimiento general de recuperación. Conocer que el conocimiento específico de recuperación puede variar según la aeronave y saber interpretar las recomendaciones del manual del fabricante. Analizar cómo la altitud disponible afecta las posibilidades de recuperación segura. Explicar los riesgos de un incorrecto uso de los mandos durante la recuperación.	X			
7.10	Límites operacionales de los rotores	Enumerar y explicar los límites operacionales de los rotores. Saber qué es y que límites impone el factor Mu. Conocer las causas y síntomas de la descarga del rotor y sus posibles efectos y recuperación.		X		X
7.11	El dominio Altura-Velocidad	Describir como es la curva del dominio altura-velocidad y explicar lo que significa e implica. Distinguir la curva para helicópteros y autogiros monomotores respecto a los polimotores.		X		X
7.12	Régimenes de funcionamiento de los rotores	Enumerar, conocer y explicar los modos de funcionamiento del rotor (autorrotativo, helicóptero y transiciones)		X		X
7.13	Mast Bumping	Explicar y determinar los requisitos para evitar el must bumping y a que tipo de helicópteros afecta.				X
7.14	Sobreempuje	Explicar y determinar los requisitos para evitar el sobreempuje, tanto en la forma del autogiro, como en el pilotaje.		X		
8	Empuje y tracción					

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
8.1	Empuje y tracción	Entender qué fuerzas generan el empuje o tracción de la aeronave y su origen. Relacionarlas con la resistencia y cómo su interacción resulta en la velocidad de la aeronave.	X	X	X	X
9	Estabilidad					
9.1	Definición	Diferenciar los tipos de estabilidad (longitudinal, lateral y direccional) y sus comportamientos en vuelo. Identificar las características de las estabilidad positiva, negativa y neutra. Conocer y explicar la relación entre la posición del centro de presiones y el centro de gravedad respecto a la estabilidad longitudinal y direccional de una aeronave.	X	X	X	X
9.2	Los ejes de giro y sus controles	Comprender los ejes de giro y sus movimientos asociados. Identificar los controles de movimiento en cada eje. Relacionar los movimientos alrededor de los ejes con la maniobrabilidad de la aeronave	X	X		X
9.3	Los ejes de giro en DCG	Comprender los ejes de giro y sus movimientos asociados.			X	
9.4	Guiñada adversa	Definir el concepto de guiñada adversa. Conocer sus causas y la técnica para corregirla. Conocer la relación entre guiñada adversa y las características de determinadas aeronaves. Identificar las maniobras donde es más probable experimentar la guiñada adversa	X			
9.5	Estabilizador vertical	Comprender el papel del estabilizador vertical en la estabilidad direccional.	X	X		X
9.6	Estabilizador horizontal	Comprender el papel del estabilizador horizontal en la estabilidad longitudinal.	X	X		X
9.7	Estabilidad lateral	Conocer y explicar la amortiguación en alabeo y su incidencia en los rotores.		X		X
10	El factor de carga					
10.1	Definición	Definir factor de carga	X	X	X	X
10.2	Las cargas y la resistencia estructural	Comprender el concepto de resistencia estructural, de carga y las limitaciones de la aeronave	X	X	X	X
10.3	Factores de carga en las distintas fases del vuelo	Definir el factor de carga en vuelo recto y nivelado. Comprender cómo afectan los virajes al factor de carga y su relación exponencial con el ángulo de alabeo y su relación con la velocidad de pérdida.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 2 PRINCIPIOS DE VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
11	Vuelo					
11.1	Factor de carga y turbulencia	Comprender el impacto de la turbulencia en el factor de carga, relacionándolo con los límites estructurales y el efecto de la velocidad.	X	X	X	X
11.2	Efecto suelo	Definir qué es y cuándo se manifiesta.	X	X	X	X
11.3	Deriva inherente	Explicar qué es y explicar sus causas y efectos.				X
12	Limites operativos de la aeronave					
12.1	Limitaciones operativas	Describir las limitaciones operativas de la aeronave: Explicar cómo se establecen los límites de operación para proteger la estructura y sistemas de la aeronave.	X	X	X	X
13	Virajes					
13.1	Origen	Comprender los Fundamentos Aerodinámicos de un viraje Explicar las fuerzas que actúan durante un viraje. Identificar las fuerzas de sustentación, peso, fuerza centrífuga y fuerza centrípeta. Comprender cómo la inclinación de las alas afecta la dirección de la sustentación.	X	X	X	X
13.2	Radio de giro	Describir el efecto del ángulo de inclinación en el viraje. Explicar cómo el ángulo de alabeo y la velocidad determinan el radio y la tasa de viraje. Describir el efecto de la velocidad en los virajes. Explicar cómo la velocidad afecta el radio y la tasa de viraje. Comprender que, a mayor velocidad, mayor será el radio de viraje. Reconocer que aumentar la inclinación reduce el radio del viraje pero aumenta el factor de carga.	X	X	X	X

4.3. Bloque 3 Performance y Planificación Vuelo

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Masas					
1.1	Masas	Definir el peso máximo al despegue (MTOW) y distinguir entre los límites estructurales y operacionales de peso.	X	X	X	X
2	Velocidades					
2.1	Curva polar de velocidades y su interpretación	Explicar cómo se genera la curva polar a partir de los datos de sustentación y resistencia, e interpretar la información que proporciona.	X	X	X	X
3	El despegue					
3.1	Definición	Definir y explicar cómo se realiza el despegue.	X	X	X	X
3.2	Carrera de despegue	Definir la carrera de despegue.	X	X	X	X
3.3	Distancia de despegue	Definir la distancia de despegue.	X	X	X	X
3.4	Efecto de la configuración	Explicar cómo las diferentes configuraciones y condiciones afectan al despegue.	X			
3.5	Efecto del peso	Explicar cómo el peso afecta al despegue.	X	X	X	X
3.6	Efecto del sobremando	Explicar cómo el sobremando afecta al despegue.	X	X	X	X
3.7	Efecto de la altitud de densidad	Explicar cómo la altitud de densidad afecta al despegue y la relación entre velocidad indicada y verdadera.	X	X	X	X
3.8	Efecto de la pendiente de pista	Explicar y cuantificar cómo la pendiente afecta al despegue.	X	X	X	X
3.9	Efecto del tipo de superficie de pista.	Explicar y cuantificar cómo las características de la superficie afectan al despegue.	X	X	X	X
3.10	Efecto de la contaminación de la pista	Explicar y cuantificar cómo la nieve y otros agentes afectan al despegue.	X	X	X	X
3.11	Efecto del viento	Comprender el efecto del componente del viento en cara y en cola en la distancia de despegue y saber cuantificarlo.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.12	Despegue y distancia disponible	Saber calcular la distancia disponible y la necesaria para el despegue de la aeronave.	X	X	X	X
3.13	Estacionario IGE y OGE	Definir esta performance y cuantificarla en el manual de vuelo y en la realidad.				X
4	Actuaciones en Ascenso					
4.1	Condiciones para el ascenso	Conocer la condición fundamental para poder ascender.	X	X	X	X
4.2	Trayectoria, ángulo de asiento y ángulo de ataque	Distinguir entre ángulo de asiento (eje longitudinal y horizonte), ángulo de ataque y actitud de vuelo.	X	X	X	X
4.3	Vy	Definirla y saber cuándo utilizarla.	X	X	X	X
4.4	Vx	Definirla y saber cuándo utilizarla, y los riesgos que comporta.	X	X	X	X
4.5	Efecto de la altitud de densidad	Explicar el efecto de la altitud de densidad sobre Vx y Vy.	X	X	X	X
4.6	Techo operativo, de servicio y de crucero	Conocer las diferentes definiciones de techo y sus principales diferencias a efectos operativos.	X	X	X	X
4.7	Efecto de los virajes	Explicar su efecto en el ascenso.	X	X	X	X
4.8	Efecto del viento en el ángulo ascenso	Explicar cómo el viento influye en el ángulo ascenso.	X	X	X	X
5	Actuaciones en Crucero					
5.1	Velocidad de máximo alcance o crucero económico	Definir qué es y comprender su relación con la velocidad.	X	X	X	X
5.2	Velocidad de máxima autonomía	Definir qué es y comprender su relación con el tiempo.	X	X	X	X
5.3	Velocidad de crucero rápido	Definir qué es y comprender su relación con el alcance.	X	X	X	X
5.4	Efecto de la configuración	Explicar su efecto en autonomía y alcance	X			
5.5	Efecto del peso	Explicar su efecto en autonomía y alcance	X	X	X	X
5.6	Efecto de la altitud de densidad	Explicar su efecto en autonomía y alcance	X	X	X	X
5.7	Efecto del sobremando	Explicar su efecto en autonomía y alcance	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
5.8	Efecto del viento	Explicar su efecto en la autonomía y el alcance.	X	X	X	X
6	Actuaciones en descensos					
6.1	Descensos	Definir la condición fundamental para poder descender.	X	X	X	X
6.2	Ángulo de asiento	Distinguir entre ángulo de asiento, ángulo de ataque y actitud de vuelo.	X	X	X	X
6.3	Efecto de la configuración	Explicar su efecto en el descenso.	X			
6.4	Efecto del peso	Explicar su efecto en el descenso.	X	X	X	X
6.5	Efecto de la altitud de densidad	Explicar su efecto en el descenso.	X	X	X	X
6.6	Efecto de los virajes	Explicar su efecto en el descenso.	X	X	X	X
6.7	Efecto de la velocidad	Explicar su efecto en el descenso.	X	X	X	X
6.8	Efecto del viento	Explicar su efecto en el descenso.	X	X	X	X
7	Aproximación y aterrizaje					
7.1	Aproximación	Explicar cómo se controla una aproximación, cómo alargar o acortar un planeo para alcanzar el punto de contacto deseado en el aterrizaje, y describir las fases de una aproximación normal desde el inicio hasta el umbral de la pista. Configurar correctamente la aeronave para la aproximación, seleccionando la posición de flaps y tren de aterrizaje y ajustando la velocidad según el manual de vuelo. Mantener una trayectoria de descenso estabilizada, aplicando técnicas de control de potencia y actitud para gestionar la velocidad y la altitud. Identificar una aproximación inestable y reconocer cuándo es necesario realizar una maniobra de motor y al aire.	X			

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.2		Explicar cómo se controla una aproximación, cómo alargar o acortar un planeo para alcanzar el punto de contacto deseado en el aterrizaje, y describir las fases de una aproximación normal desde el inicio hasta el umbral de la pista o helipuerto. Ajustar la velocidad según el manual de vuelo. Mantener una trayectoria de descenso estabilizada, aplicando técnicas de control de potencia y actitud para gestionar la velocidad y la altitud. Identificar una aproximación inestable y reconocer cuándo es necesario realizar una maniobra de motor y al aire.		X	X	X
7.3	Tipos de aproximación	Entender las diferencias entre aproximaciones con distinta pendiente.	X	X	X	X
7.4	Ángulos aparentes	Comparar los ángulos aparentes de la trayectoria con los ángulos reales.		X		X
7.5	Aterrizaje	Definir el aterrizaje	X	X	X	X
7.6	Distancia de aterrizaje	Definir la distancia de aterrizaje	X	X	X	X
7.7	Carrera de aterrizaje	Definir la carrera de aterrizaje	X	X	X	X
7.8	Fases del aterrizaje	Conocer las distintas fases del aterrizaje	X	X	X	X
7.9	Fases del aterrizaje a estacionario IGE y OGE	Enumerarlas y explicarlas. Describir las fases para una transición a estacionario desde una aproximación, normal, profunda y en un área confinada. Realizar un flare adecuado: entrar a estacionario siempre adelantando suavemente el ciclo y con el helicóptero "enganchado" en el rotor. En aterrizajes rodados: Aplicar técnicas de desaceleración y frenado controlado. Mantener el control direccional en la carrera de aterrizaje: Evitar desviaciones utilizando los pedales y mantener la alineación con el eje de aterrizaje.				X
7.10	Efecto de la configuración	Explicar cómo las diferentes configuraciones y posición del centro de gravedad, afectan al aterrizaje.	X			
7.11	Efecto del peso	Explicar cómo el peso afecta al aterrizaje.	X	X	X	X
7.12	Efecto del sobremando	Explicar cómo el sobremando afecta al aterrizaje.	X	X	X	X
7.13	Efecto de la altitud de densidad	Explicar cómo la altitud de densidad afecta al aterrizaje. Explicar TAS versus IAS.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.14	Efecto de la pendiente de pista	Explicar y cuantificar cómo la pendiente afecta al aterrizaje.	X	X	X	X
7.15	Efecto del tipo de superficie de pista.	Explicar y cuantificar cómo las características de la superficie afectan al aterrizaje.	X	X	X	X
7.16	Efecto de la contaminación de la pista	Explicar y cuantificar cómo la nieve y otros agentes afectan al aterrizaje.	X	X	X	X
7.17	Efecto del viento	Cuantificar el incremento de la distancia de aterrizaje con viento en cola y explicar el efecto del viento en la aproximación, describiendo cómo el viento cruzado y el viento en cola afectan a la trayectoria de vuelo. Aplicar técnicas de corrección de deriva mediante configuraciones coordinadas o descoordinadas (resbale), y ajustar adecuadamente la configuración de la aeronave en condiciones de viento. Explicar cómo el gradiente vertical de viento afecta al comportamiento del ultraligero. Evaluar si las condiciones de viento exceden los límites operativos de la aeronave y actuar en consecuencia para garantizar un vuelo seguro.	X	X		X
7.18		Cuantificar el incremento de la distancia de aterrizaje con viento en cola y explicar el efecto del viento en la aproximación, describiendo cómo el viento cruzado y el viento en cola afectan a la trayectoria de vuelo. Explicar cómo el gradiente vertical de viento afecta al comportamiento del ultraligero. Evaluar si las condiciones de viento exceden los límites operativos de la aeronave y actuar en consecuencia para garantizar un vuelo seguro.			X	
7.19	Despegue y distancia disponible	Saber la distancia disponible y la necesaria para el despegue de la aeronave.	X	X	X	X
7.20	Aterrizaje normal (helicópteros)	Describir las fases para una transición a estacionario desde una aproximación, normal, profunda y en un área confinada. Realizar un flare adecuado: entrar a estacionario siempre adelantando suavemente el ciclo y con el helicóptero "enganchado" en el rotor. En aterrizajes rodados: Aplicar técnicas de desaceleración y frenado controlado. Mantener el control direccional en la carrera de aterrizaje: Evitar desviaciones utilizando los pedales y mantener la alineación con el eje de aterrizaje.				X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.21	Estacionario en efecto suelo	Conocer y saber utilizar esta performance. Distinguir el margen de potencia disponible para el despegue comparando la presión estática con la presión de admisión en estacionario IGE.				X
7.22	Estacionario fuera de efecto suelo	Conocer y saber utilizar esta performance. Conocer y respetar los peligros inherentes a las maniobras de estacionario OGE en helicópteros monomotores y su relación con el dominio Altura-velocidad.				X
8	Preparación del Vuelo					
8.1	En qué consiste	Conocer por qué es importante la preparación previa de un vuelo y los pasos que requiere, como el cálculo de la carga, performances, combustible necesario, ruta seleccionada, aeródromos alternativos, meteo, NOTAMs y cartografía necesaria.	X	X	X	X
8.2	Selección y preparación de la ruta	El alumno deberá ser capaz de diseñar y seleccionar la ruta, la documentación necesaria, cartografía, información ATS, de una forma metódica y organizada, para poder usar posteriormente esa información durante el vuelo VFR	X	X	X	X
8.3	Información Meteorológica	El alumno será capaz de obtener y organizar la información meteorológica relevante para su ruta, tanto la observada como las predicciones.	X	X	X	X
8.4	Información AIP y NOTAM	Conocer los métodos de obtención de toda la documentación AIP y NOTAMs relevantes para la ruta seleccionada, y organizarla para el vuelo.	X	X	X	X
8.5	Cálculo del combustible	El alumno deberá saber calcular el combustible necesario para el vuelo, teniendo en cuenta los posibles desvíos a alternativos, el efecto del viento, y cualquier contingencia meteorológica, para llegar a finalizar el vuelo de forma segura y con la reserva de combustible suficiente.	X	X	X	X
8.6	Organización y cálculo de la carga	Conocer la forma de organizar la carga en el avión de una forma segura, y completar los cálculos conforme a los procedimientos del fabricante.	X	X	X	X
8.7	Limitaciones del centro de gravedad	Conocer de las posiciones límites del CDG, dónde se especifican y su importancia para la estabilidad de la aeronave	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/ Subcapítulo	BLOQUE 3 PERFORMANCE Y PLANIFICACIÓN VUELO Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
8.8	Planificación operacional del vuelo	Detallar en qué consiste y proporcionar un modelo de referencia. El alumno deberá ser capaz de completarlo con toda la información obtenida durante la planificación, y actualizarla durante el vuelo, para realizar el correcto seguimiento de la ruta, consumos de combustible y tiempo de vuelo.	X	X	X	X

4.4. Bloque 4 Navegación

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 4 NAVEGACIÓN Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	La Tierra					
1.1	Meridianos y paralelos	El alumno será capaz de comprender el concepto de meridianos y paralelos como líneas de referencia fundamentales en la representación de la Tierra. También deberá identificar el meridiano de Greenwich como meridiano de referencia para la longitud y reconocer el Ecuador como el paralelo de referencia para la latitud.	X	X	X	X
1.2	Latitud y longitud	El alumno será capaz de explicar cómo se mide la latitud desde el ecuador hasta los polos, de 0 a 90 grados norte o sur, y describir cómo se mide la longitud desde el meridiano de Greenwich, de 0 a 180 grados este u oeste.	X	X	X	X
1.3	Coordenadas para localizar cualquier posición	El alumno será capaz de interpretar coordenadas geográficas expresadas en grados, minutos y segundos, en grados y minutos decimales, y en grados decimales, para localizar una posición sobre la superficie terrestre, y diferenciar el uso de valores positivos o negativos según hemisferio (norte-sur, este-oeste).	X	X	X	X
2	Hora					
2.1	Tiempo universal (UTC)	El alumno será capaz de definir el Tiempo Universal Coordinado (UTC) como referencia internacional para la aviación, y comprender su relación con el meridiano de Greenwich.	X	X	X	X
2.2	Hora legal y husos horarios	El alumno será capaz de identificar los husos horarios establecidos en función de la longitud terrestre, relacionarlos con la hora legal en diferentes países, y calcular la diferencia entre la hora legal y el UTC.	X	X	X	X
2.3	Orto y ocaso	El alumno será capaz de definir el concepto de crepúsculo civil como el periodo que transcurre entre el orto civil y la salida real del sol, así como entre la puesta real del sol y el ocaso civil, entendiendo que estos momentos se determinan cuando el centro del sol se encuentra a 6 grados por debajo del horizonte. Asimismo, será capaz de aplicar la normativa que establece que el vuelo diurno en ULM solo puede realizarse entre el inicio del orto civil y el final del ocaso civil, y	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 4 NAVEGACIÓN Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
		sabr� consultar fuentes oficiales para determinar con precisión estos momentos en función del lugar y la fecha del vuelo.				
3	Direcciones y distancias					
3.1	Rumbo y derrota	Comprender la diferencia entre rumbo y derrota (track)	X	X	X	X
3.2	Rumbos: verdadero, magnético, de brújula	Distinguir entre rumbo verdadero, rumbo magnético y rumbo de brújula, comprendiendo las diferencias entre ellos y su aplicación práctica en navegación aérea.	X	X	X	X
3.3	Correcciones: declinación y desvío	Aplicar las correcciones por declinación magnética y desvío de la brújula para transformar un rumbo verdadero en rumbo de brújula y viceversa.	X	X	X	X
3.4	Distancias: millas, kilómetros y millas náuticas	Identificar las distintas unidades de distancia empleadas en navegación aérea — milla terrestre, kilómetro y milla náutica— y realizar conversiones básicas entre ellas de forma precisa.	X	X	X	X
4	Magnetismo terrestre					
4.1	Campo magnético terrestre	Comprender la naturaleza del campo magnético terrestre, su origen y la ubicación de los polos magnéticos, así como la diferencia entre los polos geográficos y magnéticos.	X	X	X	X
4.2	Declinación magnética	Interpretar la declinación magnética como la diferencia angular entre el norte verdadero y el norte magnético, conocer su representación en cartas aeronáuticas y su evolución con el tiempo mediante la variación anual. Identificar las líneas isogénicas en mapas aeronáuticos y comprender su utilidad para conocer la variación magnética en distintas zonas geográficas.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 4 NAVEGACIÓN Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
4.3	Magnetismo y funcionamiento de la brújula	Explicar el principio de funcionamiento de la brújula magnética, incluyendo los efectos del desvío provocado por interferencias propias de la aeronave, comprender la importancia de conocer los desvíos específicos de cada rumbo y utilizar la carta de correcciones de la brújula para aplicar las compensaciones necesarias durante la navegación.	X	X	X	X
5	Cartografía					
5.1	Proyecciones	Comprender el concepto de proyección cartográfica y reconocer las principales proyecciones utilizadas en navegación aérea, especialmente las cilíndricas y cónica conforme de Lambert.	X	X	X	X
5.2	Escala de la carta	Conocer el concepto de escala y su uso.	X	X	X	X
5.3	Círculos máximos y menor	Definir correctamente los conceptos de círculo máximo y círculo menor, y comprender su relevancia en la representación y medición de rutas sobre la superficie terrestre.	X	X	X	X
5.4	Ruta	Explicar los distintos tipos de ruta en navegación aérea, especialmente la distinción entre ruta ortodrómica (gran círculo) y loxodrómica (rumbo constante), y su representación en cartas aeronáuticas.	X	X	X	X
5.5	Medición de dirección y distancia	Aplicar métodos de medición de direcciones y distancias sobre cartas aeronáuticas, como reglas graduadas y escalas gráficas en función del tipo de carta y su proyección. Conversión de unidades.	X	X	X	X
5.6	Cartas aeronáuticas OACI	Interpretar correctamente la simbología y convenciones empleadas en las cartas aeronáuticas VFR normalizadas según los criterios de OACI, identificando elementos como aeródromos, obstáculos, espacios aéreos, zonas peligrosas o restringidas, líneas eléctricas, infraestructuras y referencias visuales del terreno útiles para la navegación.	X	X	X	X
6	Navegación a estima					
6.1	Velocidad	Conocer la importancia de la velocidad verdadera (TAS) en los cálculos de navegación.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 4 NAVEGACIÓN Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
6.2	Velocidad sobre el suelo (GS)	Comprender el concepto de velocidad sobre el suelo (GS), analizar cómo influye el viento en ella y calcularla a partir de la TAS y el componente de viento.	X	X	X	X
6.3	Rumbo verdadero	Comprender el uso del rumbo verdadero en navegación.	X	X	X	X
6.4	El efecto del viento	Calcular la deriva y el componente de viento de cara o de cola, y aplicar estos datos para ajustar rumbo y velocidad en la navegación a estima. Comprender el triángulo de velocidades.	X	X	X	X
6.5	Distancias y tiempo estimado	Estimar el tiempo de vuelo y la hora prevista de llegada a partir de la distancia y la velocidad sobre el suelo, utilizando métodos prácticos y fórmulas básicas.	X	X	X	X
6.6	Elección y trazado de la ruta	Aplicar criterios adecuados para la elección de una ruta en vuelo visual, teniendo en cuenta la orografía, referencias visuales, espacios aéreos y puntos de notificación.	X	X	X	X
6.7	Cálculo de combustible	Realizar cálculos básicos de combustible requeridos para el vuelo, incluyendo márgenes de seguridad y tiempos de reserva.	X	X	X	X
7	El Vuelo en Crucero					
7.1	Revisión de parámetros de navegación: rumbo, distancia, tiempo	Conocer las técnicas de navegación para ir revisando y actualizando la posición, tiempos y combustible, respecto al plan de vuelo operacional	X	X	X	X
7.2	Procedimientos de extravío	Conocer los métodos y actitudes iniciales para resolver un posible extravío y cómo retomar la ruta y actualizar los datos del vuelo. Ser capaz de determinar si el extravío es definitivo, cómo tomar medidas urgentes, conseguir ayuda o declarar y actuar ante una emergencia si fuera necesario	X	X	X	X
7.3	Navegación observada, técnica y empleo	Conocer las técnicas de navegación observada, tanto con ruta trazada en el mapa como sin ella, orientación del mapa, cómo identificar los elementos del mapa en el terreno, elementos del mismo más importantes y métodos de confirmación de la ruta.	X	X	X	X
7.4	Técnicas de Navegación con GNSS	Familiarizarse con los sistemas y aplicaciones más habituales de navegación GNSS, su cartografía de referencia, actualizaciones, calidad de la señal y precauciones para asegurar su continuidad durante el vuelo.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 4 NAVEGACIÓN Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.5	Planificación del descenso	Ser capaz de calcular el punto de inicio del descenso en ruta tanto mediante el uso del GNSS como mediante otros cálculos.	X	X	X	X

4.5. Bloque 5 Conocimiento Gral de la Aeronave

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	El motor y sus sistemas					
1.1	El motor de combustión	Comprender el funcionamiento de los motores de combustión de dos tiempos y cuatro tiempos.	X	X	X	X
1.2	Alimentación	Tipos de combustibles usados en Aviación, precauciones anticontaminación por diversos agentes. Sistemas de carburación y de inyección. Conocer los componentes y sistemas de carburador e inyección y su efecto en la operación de la aeronave. Conocer el sistema de alimentación, sus componentes y variantes. Efectos del hielo en el carburador. El bloqueo por vaporización de combustible.	X	X	X	X
1.3	Refrigeración	Comprender la importancia de la refrigeración. Sistema de refrigeración por aletas e incremento de superficie del cilindro. Refrigeración por agua o líquido refrigerante. Radiador en el circuito de aceite. Flaps de refrigeración control del caudal de aire. Conducción del aire a los cilindros, cono de la hélice.	X	X	X	X
1.4	Lubricación	Comprender la importancia de la lubricación. Sistema de cárter húmedo, cárter seco y bomba de aceite. Lubricación en motores de dos tiempos.	X	X	X	X
1.5	Encendido	Comprender la función del encendido en la combustión en el motor. Las magnetos. Los encendidos electrónicos Función de las bujías, cables y conexiones. Duplicidad de elementos por seguridad.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1.6	Sistema eléctrico	Compresión de los siguientes conceptos: El generador. La batería. Voltaje del sistema. El amperímetro. El contacto general único y dividido en batería y alternador. Las protecciones de sobrecarga: fusibles y disyuntores (breakers). Instrumentos de alimentación eléctrica Equipos eléctricos. Luces de aterrizaje, navegación y estrobos.	X	X	X	X
2	Hélices					
2.1	Definición y Tipos de hélice	Entender cómo una hélice genera la fuerza tractora Entender la afección e implicaciones por el número de palas y los materiales de fabricación. Angulo de ataque y paso de la hélice. Efecto de la lluvia en la hélice y protección para este efecto.	X	X	X	
2.2	El paso de la hélice	Hélices de paso fijo y paso variable manual. Hélices de velocidad constante.	X	X	X	
2.3	Manejo de la hélice	Uso de la potencia y precauciones. Efectos del giro de la hélice sobre el avión. Paso corto y los ascensos y paso largo en el crucero en hélices de paso variable. Precauciones en el uso del paso variable.	X	X	X	
3	La aeronave					

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.1	Estructura y cargas	Tipos de estructuras y formas de construcción. Comprender los principios fundamentales básicos de la estructura de una aeronave y su función en la seguridad y operatividad del vuelo. Entender de manera básica los esfuerzos estructurales como tensión, compresión, torsión y flexión en diferentes partes del avión. Reconocer la importancia del diseño estructural para la resistencia y durabilidad de la aeronave.	X	X	X	X
3.2	Célula	Explicar qué es la célula de una aeronave y su papel en la integridad estructural de la aeronave. Identificar los principales componentes que conforman la célula y sus funciones específicas. Entender cómo la célula contribuye a la aerodinámica y el rendimiento de la aeronave. Analizar los factores que afectan la vida útil de la célula, incluyendo fatiga estructural y mantenimiento.	X	X		X
3.3	Ala, Fuselaje, superficies de cola	Conocer los diferentes tipos de alas, fuselaje y superficies de cola según su diseño y función aerodinámica.	X			
3.4		Conocer el Ala regallo y su evolución hacia las alas delta actuales.			X	
3.5	Superficies de vuelo y control	Diferenciar los distintos tipos de superficies de control primarias y secundarias. Comprender cómo el diseño de las superficies de control influye en la estabilidad y control de la aeronave.	X			
3.6		Diferenciar los sistemas de control del rotor principal, mando cíclico y colectivo y la aplicación a helicópteros y autogiros. Explicar la diferencia entre control cíclico y mando directo.		X		X
3.7		Explicar el funcionamiento del rotor de cola como sistema antipar y de control de guiñada. Diferenciarlo de otros sistemas de rotores coaxiales, en tándem o syncrocopter.				X
3.8		Explicar el funcionamiento del control dcg y los mecanismos aerodinámicos de algunas alas.			X	
3.9	Tren de aterrizaje, ruedas, flotadores, patines	Identificar los diferentes tipos de tren de aterrizaje y su función en la aeronave. Explicar el principio de funcionamiento del tren de aterrizaje retráctil y fijo. Comprender las características y usos específicos de ruedas, flotadores.	X			

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.10		Identificar los diferentes tipos de tren de aterrizaje y su función en la aeronave. Explicar el principio de funcionamiento del tren de aterrizaje fijo. Comprender las características y usos específicos de ruedas, flotadores.			X	
3.11		Identificar los diferentes tipos de tren de aterrizaje y su función en la aeronave. Explicar el principio de funcionamiento del tren de aterrizaje retráctil, fijo, patines y skies. Comprender las características y usos específicos de ruedas, flotadores y patines.				X
3.12	Controles secundarios	Comprender el funcionamiento de los controles secundarios. Identificar los distintos mecanismos de accionamiento de los controles secundarios (manual, hidráulico, eléctrico).	X			
3.13		Comprender el funcionamiento del trim.		X	X	X
3.14	El ala Delta en los ultraligeros de DCG	Conocer todas las partes del ala delta de un ULM de DCG así como la revisión, mantenimiento, montaje y desmontaje del ala			X	
3.15	Cables de tensión	Conocer la colocación y apariencia de los cables para una correcta revisión y mantenimiento de los mismos.			X	
3.16	El carro en un ULM de DCG	Conocer las partes del carro, incluyendo los anclajes de asientos, depósito de combustible, motor y ruedas, así como el anclaje al ala.			X	
3.17	El tren de aterrizaje en un ULM de DCG	Conocer las características y usos específicos de las ruedas, flotadores y patines, así como el mantenimiento necesario para garantizar su integridad			X	
3.18	Controles de vuelo en un ULM de DCG	El triángulo de control del ala delta. Distintas partes, montaje, desmontaje, función y manejo			X	
3.19	Las palas del Rotor	Conocer y describir la forma de las palas del rotor y su relación con estabilidad y eficiencia.		X		X
3.20	El rotor	Distinguir y explicar los tres tipos de rotores más usuales en la actualidad.		X		X
3.21	Articulaciones del rotor.	Explicar las articulaciones que tienen los diferentes tipos de rotor y para qué sirven.		X		X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.22	Control del rotor	Explicar cómo funciona el control de paso colectivo y su relación con la potencia: correladores y governor. Explicar la función del paso colectivo en estacionario y en traslación y su relación con el control del helicóptero.				X
3.23		Explicar cómo funciona el control de paso cíclico y su relación con la actitud del plano de rotación del rotor. Explicar la relación del plano del rotor con el centro de gravedad, el centro de empuje del rotor y el control del helicóptero en traslación y estacionario.				X
3.24		Explicar el principio de funcionamiento del rotor de cola y cómo lo controla el piloto.				X
3.25	Configuraciones más usuales	Conocer la existencia de otras configuraciones además de la clásica con rotor de cola: Rotores Coaxiales, rotores en tándem y sincrocópteros.				X
3.26	Otros tipos de sistema antipar	Conocer la existencia del fenestron y de sistema NOTAR y enumerar sus ventajas e inconvenientes.				X
3.27	Sistemas asociados al rotor de autogiro	Conocer el funcionamiento y operación de los sistemas prelanzador y freno del rotor en autogiro		X		
4	Instrumentos y equipos					
4.1	Anemómetro	Conocer sus principios de funcionamiento, así como la interpretación de su información. Distinguir entre los diferentes arcos de velocidades y marcas en el anemómetro y se relación con los límites operativos de la aeronave	X	X	X	X
4.2	Altímetro	Conocer sus principios de funcionamiento, forma de interpretar la información que ofrece.	X	X	X	X
4.3	Variómetro	Conocer sus principios de funcionamiento, indicaciones.	X	X	X	X
4.4	Sistema pitot-estática	Conocer el sistema de pitot-estática y las causas de bloqueo, y los tipos de errores que puede provocar.	X	X	X	X
4.5	Tacómetro de motor	Conocer los distintos tipos de presentaciones existente y el funcionamiento del contador horario.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
4.6	Instrumentos de presión del motor	Saber reconocer e interpretar los instrumentos de presión del motor, como la presión de admisión, la presión de aceite y la presión de combustible, y en especial sus límites operativos.	X	X	X	X
4.7	Instrumentos de temperatura del motor	Distinguir entre los indicadores de temperatura del aceite, temperatura de cabeza de cilindros (CHT) o de líquido refrigerante, y sus límites operativos. Utilidad y alcance de la temperatura de los gases de escape (EGT).	X	X	X	X
4.8	Aforadores de combustible	Conocer las distintas formas de medir el nivel de combustible, y sus limitaciones, y la importancia de realizar la comprobación visual del nivel en los depósitos previa al vuelo.	X	X	X	X
4.9	Lana y bola de coordinación de virajes.	Conocer su principio de funcionamiento e interpretación para vuelo coordinado, resbale y derrape.	X	X		X
4.10	Brújula o compás	Conocer sus mecanismos de construcción e interpretación, así como el origen y corrección de los errores magnéticos, de viraje, aceleración y turbulencia del líquido.	X	X	X	X
4.11	Sistemas de comunicaciones (VHF)	Conocer los principios básicos de funcionamiento de la radio VHF, rangos de frecuencia aeronáuticos, separación de canales y alcance.	X	X	X	X
4.12	GNSS (Principios, operación, errores)	Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas GNSS, precisión y límites a su fiabilidad, y la importancia de llevar a bordo siempre cartografía analógica de respaldo.	X	X	X	X
4.13	Sistemas de paracaídas	Entender sus principios básicos de funcionamiento y mantenimiento, así como las medidas básicas de seguridad y prevención de accionamiento accidental.	X	X	X	X
4.14	Transponder y sistemas de visibilidad electrónica	Conocer los principios de funcionamiento del sistema transpondedor, las diferencias entre el modo primario y secundario de los radares de tierra. Comprender que la altitud transmitida está referida a 1013 hPa. Tecnologías de visibilidad electrónica complementarias al transponder como el ADS-B	X	X	X	X
4.15	Sistemas de visibilidad adicionales	Conocer la existencia de los sistemas de visibilidad electrónica y sus redes de difusión de señal, como el FLARM, ADS-L, OGN, etc...	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 5 CONOCIMIENTO GRAL DE LA AERONAVE Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
4.16	ELT y PLB	Conocer la existencia de los sistemas de localización de emergencia, como las balizas ELT y PLB .	X	X	X	X

4.6. Bloque 6 Meteorología

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	La atmósfera					
1.1	Definición y composición de la atmósfera	Conocer la proporción de los distintos gases en la atmósfera y su distribución constante con la altitud en la troposfera	X	X	X	X
1.2	Distribución térmica	Entender la evolución de la temperatura con la altitud en las distintas capas de la atmósfera, en especial en la troposfera.	X	X	X	X
1.3	Distribución vertical de presión	Comprender el motivo del cambio de presión con la altitud.	X	X	X	X
1.4	Densidad atmosférica	Conocer la relación entre densidad, presión y temperatura de la atmósfera.	X	X	X	X
1.5	Atmósfera estándar (ISA)	Conocer la existencia de la atmósfera estándar o ISA, sus características de presión y temperatura con la altitud.	X	X	X	X
1.6	Circulación atmosférica	Conocer en qué consiste la circulación general atmosférica, su origen, interacciones y efecto de las fuerzas de Coriolis.	X	X	X	X
2	Temperatura del aire					
2.1	Definición y unidades	Conocer las principales unidades de medición de temperatura, Celsius y Fahrenheit.	X	X	X	X
2.2	Transmisión de calor -Radiación -Conducción -Convección -Advección	Entender las diferentes formas de transmisión de calor.	X	X	X	X
2.3	Temperatura de la superficie terrestre	Comprender los procesos de intercambio de calor entre la superficie terrestre, marina y la atmósfera.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
2.4	Gradiente térmico vertical, inversión térmica e inestabilidad	Comprender el gradiente térmico vertical y su relación con la radiación terrestre, la estabilidad e inestabilidad atmosférica y su relación con los movimientos verticales de la atmósfera.	X	X	X	X
3	Presión atmosférica					
3.1	Unidades de medida	Conocer las diferentes unidades.	X	X	X	X
3.2	Gradiente horizontal de presión	Entender el concepto de gradiente horizontal de presiones, su representación mediante isobaras, y su relación con el movimiento de las masas de aire, y la dirección de estos movimientos.	X	X	X	X
3.3	Altas presiones	Definición de altas presiones y movimiento vertical y horizontal de las mismas.	X	X	X	X
3.4	Bajas presiones	Definición de bajas presiones y movimiento vertical y horizontal de las mismas.	X	X	X	X
4	La humedad					
4.1	Presión de vapor	Definir la presión de vapor. Conocer cómo la presión del vapor varía con la temperatura y la cantidad de vapor de agua en el aire. Conocer el concepto de presión de saturación y su relación con la humedad relativa.	X	X	X	X
4.2	Punto de rocío	Conocer qué es el punto de rocío. Comprender la relación entre el punto de rocío, la temperatura y la humedad relativa. Conocer como actúa el punto de rocío en la condensación del agua y formación de niebla en la atmosfera.	X	X	X	X
4.3	Humedad absoluta y relativa	Diferenciar entre humedad absoluta y humedad relativa, y su significado en meteorología. Conocer cómo la humedad relativa influye en la formación de nubes.	X	X	X	X
4.4	Núcleos de condensación	Definir los núcleos de condensación y su papel en la formación de nubes. Identificar los diferentes tipos de partículas que pueden actuar como núcleos de condensación.	X	X	X	X
4.5	Condensación y precipitación	Conocer los procesos físicos que llevan a la condensación del vapor de agua en la atmósfera. Identificar las condiciones necesarias para la formación de nubes y la ocurrencia de precipitaciones. Conocer los tipos de precipitación, lluvia, nieve o granizo y porque se generan.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
5	La estabilidad atmosférica y el vuelo					
5.1	Condiciones de vuelo	Conocer cómo las condiciones atmosféricas pueden afectar al desarrollo de un vuelo.	X	X	X	X
5.2	Vuelo en aire estable	Conocer las características del aire estable en el desarrollo de un vuelo. Conocer cómo las condiciones meteorológicas asociadas a un aire estable, como la niebla y estratificación térmica, pueden afectar al desarrollo de un vuelo.	X	X	X	X
5.3	Vuelo en aire inestable	Comprender el comportamiento del aire inestable y su relación con la turbulencia y las corrientes ascendentes. Identificar fenómenos meteorológicos asociados con la inestabilidad, como tormentas y desarrollo de cúmulos.	X	X	X	X
6	El viento					
6.1	Gradiente horizontal de presión y viento	Conocer la relación entre la diferencia de presión y la generación de viento. Identificar cómo el gradiente de presión influye en la velocidad y dirección del viento.	X	X	X	X
6.2	Gradiente vertical de viento	Conocer las distintas velocidades y sentido del viento a distintos niveles y a baja cota.	X	X	X	X
6.3	Viento y rotación de la tierra	Comprender el efecto de la rotación terrestre en la dirección del viento y la circulación atmosférica (efecto Coriolis)	X	X	X	X
6.4	Efecto del rozamiento del suelo	Conocer cómo el rozamiento modifica la velocidad y dirección del viento cerca de la superficie. Identificar las diferencias entre viento en altura y viento en superficie.	X	X	X	X
6.5	Variación diurna	Conocer cómo la variación de la temperatura a lo largo del día afecta la intensidad y dirección del viento.	X	X	X	X
6.6	Viento local y orográfico	Explicar el mecanismo de formación de brisas y el viento de valle. Comprender cómo el relieve terrestre afecta el flujo del viento, y sus peligros asociados, como la turbulencia, cizalladura y las ondas de montaña.	X	X	X	X
6.7	Viento Föhn	Comprender el proceso de formación del viento Föhn y su impacto en la meteorología local. Identificar los efectos del viento Föhn en la turbulencia y visibilidad.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
6.8	Viento laminar	Conocer las características del viento laminar, su importancia en la estabilidad de vuelo y condiciones meteorológicas donde es más probable encontrar flujo laminar.	X	X	X	X
6.9	Viento turbulento	Comprender las causas y efectos del viento turbulento.	X	X	X	X
6.10	Turbulencia térmica	Comprender cómo las diferencias de temperatura generan corrientes ascendentes y generan turbulencia térmica. Identificar condiciones meteorológicas propensas a turbulencia térmica, como días soleados con suelo seco.	X	X	X	X
6.11	Cizalladura del viento -La racha -Situaciones meteorológicas típicas (frentes, tormentas, obstáculos) -Inversión térmica (tipos) -Vertical -Horizontal	Conocer la definición de racha. Conocer la relación entre frentes, tormentas y cizalladura. Identificar los peligros de la cizalladura en operaciones de despegue y aterrizaje. Conocer los diferentes tipos de inversión térmica. Comprender los efectos de la inversión térmica en la visibilidad. Conocer los efectos de la cizalladura del viento en el eje vertical y horizontal. Cizalladura y control del avión.	X	X	X	X
7	Las nubes					
7.1	Clasificación general de las nubes -Nubes altas (Ci, Cs, Cc) -Nubes medias (As y Ac) -Nubes bajas (Sc, ST, Ns)	Identificar los diferentes tipos de nubes según su altura y características. Nubes altas (Ci, Cs, Cc): Comprender las características y composición de las nubes altas. Nubes medias (As y Ac). Nubes bajas (Sc, ST, Ns) Conocer cómo las nubes bajas afectan la meteorología local y la visibilidad en vuelo. Identificar su papel en la generación de precipitaciones y reducción de visibilidad.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.2	Formación de las nubes -Nubes orográficas -Nubes de turbulencia -Nubes de convección -Nubes de advección -Nubes frontales	<p>Conocer los procesos físicos que conducen a la formación de diferentes tipos de nubes.</p> <p>Nubes orográficas: Identificar la relación entre el relieve y la formación de nubes. Comprender el papel de las nubes orográficas en la generación de precipitaciones locales.</p> <p>Nubes de turbulencia: Explicar cómo la turbulencia mecánica y térmica puede generar nubes. Identificar en qué condiciones se producen este tipo de nubes.</p> <p>Nubes convectivas: Comprender la relación entre la inestabilidad atmosférica y el desarrollo de nubes convectivas. Identificar el impacto de estas nubes en la formación de tormentas y precipitaciones intensas.</p> <p>Nubes de advección: Explicar cómo las masas de aire en movimiento generan nubes por enfriamiento adiabático. Identificar las diferencias entre nubes de advección y nubes de convección.</p> <p>Nubes frontales: Comprender el papel de los frentes en la formación de nubes extensas y precipitaciones. Identificar los tipos de frentes y sus respectivas formaciones nubosas.</p>	X	X	X	X
7.3	Condiciones de vuelo según el tipo de nubes	Conocer las características y efectos de distintos tipos de nubes. Comprender los peligros meteorológicos asociados a diferentes formaciones nubosas, como tormentas, niebla o turbulencia severa.	X	X	X	X
8	Precipitación					
8.1	Definición	Definición	X	X	X	X
8.2	Precipitación frontal	Tipo de frente y nubes que suelen ocasionar la precipitación.	X	X	X	X
8.3	Precipitación orográfica	Nubes orográficas que ocasionan lluvia.	X	X	X	X
8.4	Efectos de la precipitación en vuelo	Gotas super frías o subfundidas. Visibilidad y precipitación, cortinas de lluvia.	X	X	X	X
9	Engelamiento					
9.1	Definición	Definición	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
9.2	Clases de engelamiento	Conocer los diferentes tipos de hielo que se pueden formar. Conocer que es el agua superenfriada o subfundida y rango de temperatura.	X	X	X	X
9.3	Nieve húmeda, escarcha	Conocer cuando se forma la escarcha. Conocer que es la nieve húmeda con vapor de agua.	X	X	X	X
9.4	Engelamiento y tipos de nubes	Conocer la formación de hielo dentro de nubes. Conocer que rango de temperaturas pueden ocasionar engelamiento.	X	X	X	X
9.5	Formación de hielo en la aeronave -Motor (carburador) -Bordes de ataque -Hélices -Tubo de pitot -Operación aérea con hielo	Comprender los procesos de formación de hielo en los elementos de la aeronave, como estructura, bordes de ataque, hélices, carburador y sistema de admisión, etc, así como el rango de temperaturas y humedad relativa que lo hacen más probables. Saber cómo podemos formar hielo en la estructura de la aeronave y en las superficies de control, hélice, tubo pitot y sus efectos en la aeronave. Saber qué hacer si formamos hielo en la aeronave.	X	X	X	X
10	Tormentas					
10.1	Condiciones de formación	Atmosfera estable, neutra e inestable. Coeficiente adiabático del entorno y de la masa de aire. Humedad ambiente. Corrientes de aire verticales.	X	X	X	X
10.2	Causas para la formación de las tormentas	Cúmulos, estratocúmulos y Cumulonimbos.	X	X	X	X
10.3	Estructura de una tormenta -Etapa de formación -Etapa de desarrollo -Etapa de madurez -Etapa de disipación	Conocer cada una de las etapas.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
10.4	Vuelo con tormentas	Comprender los peligros del vuelo en la proximidad de tormentas, y los márgenes seguros de separación de las mismas. Saber las precauciones según el tipo de nubes.	X	X	X	X
11	Visibilidad					
11.1	Definición	Conocer la definición y unidades de medida Variación desde nula hasta máxima Comprender los factores que la afectan (meteorológicos, físicos de los objetos, accidentes orográficos). Entender las posibles variaciones de la visibilidad horizontal (posición del sol, viento, humedad)	X	X	X	X
11.2	Visibilidad horizontal	Definición y unidades de medida	X	X	X	X
11.3	Visibilidad oblicua	Definición	X	X	X	X
11.4	Niebla, neblina, calima, humo -Definiciones -Clases de nieblas	Definiciones de los diferentes tipos de fenómenos que afectan a la visibilidad. Conocer sus diferentes procesos de formación y disipación, y sus clases (radiación, advección, nieblas de mar, frontales, laderas, etc)	X	X	X	X
12	Masa de aire					
12.1	Sistemas de presión	Definición de los sistemas de altas y bajas presiones, representación gráfica y tamaño, sentido del giro dependiendo del hemisferio.	X	X	X	X
12.2	Clasificación	Clasificación de las masas de aire según su origen Ártica, Polar (fría y caliente), Tropical y Mediterránea, y según su recorrido (continentales y marítimas).	X	X	X	X
12.3	Masas de aire de origen marítimo	Comprender sus características y efectos sobre la temperatura y la estabilidad atmosférica	X	X	X	X
12.4	Masas de aire de origen continental	Comprender sus características y efectos sobre la temperatura y la estabilidad atmosférica	X	X	X	X
12.5	Masas de aire en España	Características de las masas de aire habituales que afectan a España y su influencia sobre el clima.	X	X	X	X
13	Los frentes					

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
13.1	Sistemas frontales	Comprender sus procesos de formación desarrollo y avance.	X	X	X	X
13.2	Tipos de frentes	Comprender los distintos tipos de frentes y sus dinámicas, así como su representación a los mapas significativos.	X	X	X	X
13.3	Dinámica de paso de un frente	Conocer las dinámicas del paso de los distintos tipos de frentes y cómo afectan a las condiciones de vuelo la temperatura, presión, viento, humedad, nubosidad, precipitación y visibilidad, tipos de nubes etc	X	X	X	X
13.4	Altas y bajas presiones	Comprender las dinámicas de viento, movimientos verticales, visibilidad y fenómenos asociados de los sistemas de altas y bajas presiones, así como su representación en los mapas.	X	X	X	X
14	Altimetría					
14.1	Importancia de la altimetría en aviación	Comprender la importancia de conocer la relación entre presión, altitud y densidad en los efectos de los indicadores de altitud y los riesgos asociados	X	X	X	X
14.2	Atmósfera estándar OACI	Supuestos de los que parte la atmosfera tipo OACI. Representación de la atmosfera tipo (tablas)	X	X	X	X
14.3	Relación altura-temperatura-presión	Variación de presión en la columna vertical de aire. Relación entre la altura, la densidad, la temperatura y la presión. Definición de altura, altitud y elevación	X	X	X	X
14.4	Altitud de presión y altitud de densidad	Saber la definición del término altitud de presión (nivel de vuelo), altitud de densidad y saber determinar esta última.	X	X	X	X
14.5	QFE, QNE., QNH	Significado y reglajes. Cálculo del margen vertical sobre el terreno y cambios de reglaje en ascenso y aproximación. Conocer que es la capa de transición y como varia.	X	X	X	X
15	Información meteorológica en aviación					
15.1	Meteorología observada y predicciones	Comprender las diferencias entre la información meteorológica observada y las predicciones, así como su diferente utilidad en la toma de decisiones aeronáuticas. Conocer las limitaciones de las predicciones, y cómo estas pueden	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 6 METEOROLOGÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
		variar a lo largo del tiempo, y la importancia de las observaciones para confirmar la validez de las predicciones.				
15.2	Fuentes de observación meteorológica	Conocer los distintos tipos de informes aeronáuticos de meteorología observada, como el METAR, ATIS y VOMET, así como el radar meteorológico y las imágenes por satélite. Ser capaz de localizar e interpretar esta información, a nivel básico, y decidir si hay condiciones para el vuelo seguro en VFR.	X	X	X	X
15.3	Fuentes de predicción meteorológica	Conocer las distintas fuentes de predicción meteorológica aeronáutica, como el TAFOR, el GAMET y SIGMET, los mapas significativos y su interpretación básica. Ser capaz de acceder a esta información, tanto de fuentes oficiales (AMA) como de fuentes abiertas o comerciales.	X	X	X	X

4.7. Bloque 7 Procedimientos Operacionales

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Definición de procedimiento operacional. Principios fundamentales					
1.1	Necesidad	Comprender la importancia de los procedimientos operacionales para la seguridad y eficiencia en el vuelo. Explicar cómo los procedimientos estandarizados minimizan errores y mejoran la toma de decisiones. Saber quién es el responsable de su elaboración y a que actividades afectan. Analizar casos en los que la falta de procedimientos operacionales ha afectado la seguridad aérea.	X	X	X	X
1.2	Sistema de seguridad en vuelo	Explicar qué es, en qué se fundamenta y cuál es su objetivo.	X	X	X	X
2	Aspectos generales					
2.1	Actitud de vuelo	Definir la actitud de vuelo y su impacto en el control y estabilidad de la aeronave. Identificar los factores que afectan la actitud de vuelo, como la velocidad, la potencia y posición del centro de gravedad. Explicar cómo ajustar la actitud de vuelo en diferentes fases del vuelo para mantener la seguridad operacional.	X	X	X	X
2.2	Actitud Aeronáutica	Explicar qué significa actitud aeronáutica. Enumerar y explicar las partes que influyen en la actitud aeronáutica: conocimiento y apego a las normas, conocimiento de la aeronave/s que operamos, conocimiento de las limitaciones humanas y necesidad de los procedimientos.	X	X	X	X
2.3	Preparación del vuelo	Identificar los pasos esenciales en la planificación previa al vuelo, incluyendo meteorología, combustible y ruta, así como la información AIS/AIP, notams y procedimientos de salida, ruta y llegada. Conocer la documentación necesaria antes de iniciar un vuelo. Tomar decisiones sobre la posibilidad o no de realizar el vuelo planeado y explicarlo. Conocer la posibilidad de presentar un plan de vuelo ante las autoridades aeronáuticas y cuando es obligatorio. Identificar los objetos portables necesarios para el vuelo a realizar: Mapas, calculadoras, documentos aeronave y piloto, listas de teléfonos necesarios (AROs), cargadores de móvil, chalecos (reflectantes o salvavidas), PLBs, manguera trasvase combustible, etc...	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
2.4	Obligaciones del piloto al mando	Describir las responsabilidades del piloto al mando en términos de seguridad, cumplimiento normativo y liderazgo en la cabina. Identificar la necesidad documental para el vuelo a realizar, documentos aeronave, mapas, C&G, FP, etc... Analizar la toma de decisiones en situaciones normales y de emergencia.	X	X	X	X
2.5	Altitudes mínimas de vuelo.	Definir cuáles son los límites absolutos marcados por la normativa y cuales aplicaremos en función del vuelo a realizar y del viento reinante.	X	X	X	X
2.6	Política de combustible.	Comprender la importancia de una política de combustible, y un mínimo aceptable seguro con el que debemos terminar un vuelo en función del tipo de vuelo a realizar.	X	X	X	X
2.7	Instrucciones para los pasajeros.	Importancia del briefing a los pasajeros	X	X	X	X
2.8	Selección de aeródromos.	Conocer la importancia de los criterios para seleccionar aeródromos en los que se va a operar.	X	X	X	X
2.9	Hielos y otros contaminantes	Conocer las acciones a seguir en caso de su presencia.	X	X	X	X
2.10	Condiciones meteorológicas	Definir los mínimos meteorológicos normativos y los más restrictivos aplicables según el nivel del piloto. Conocer los peligros derivados del viento fuerte en las proximidades del suelo.	X	X	X	X
2.11	Estelas turbulentas	Conocer sus efectos y el peligro que representan, así como los procedimientos relevantes.	X	X	X	X
2.12	Procedimientos Operacionales en Tierra	Enumerar y explicar los siguientes procedimientos operacionales: El área de maniobras. Acceso al área de maniobras. Normas de seguridad. Normas de rodaje. Posición de calentamiento y prueba Puntos de espera.	X	X	X	X
2.13	Descanso de pilotos	Definir los máximos de actividad y los descansos a realizar en función del tipo de vuelo.	X	X	X	X
3	Equipo mínimo para el vuelo					

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
3.1	Manual de usuario (POH)	Conocer el contenido del manual de usuario (o POH) y su función en la operación de la aeronave. Conocer las grandes limitaciones del manual de usuario de los ULM a diferencia del manual de vuelo exigido en aviación general y comercial. Identificar la información clave dentro del manual de usuario, como limitaciones, procedimientos normales y de emergencia. Explicar cómo mitigar las posibles carencias del manual de usuario de un ULM a la hora de definir las actuaciones mínimas necesarias para realizar un vuelo en concreto.	X	X	X	X
3.2	Lista de procedimientos de la aeronave	Comprender, interpretar y aplicar correctamente la lista de procedimientos de la aeronave y sus parámetros de uso. Explicar los métodos de verificación de las listas de chequeo, incluyendo la lectura secuencial, el escaneo visual de la cabina y la posterior confirmación con la lista.	X	X	X	X
3.3	Portables	Identificar los objetos portables necesarios y recomendables para el vuelo a realizar	X	X	X	X
4	Procedimientos normales. Procedimientos de vuelo					
4.1	Inspección prevuelo	Explicar la importancia de la inspección prevuelo para garantizar la seguridad de la aeronave. Identificar los elementos críticos a revisar en la inspección externa e interna. Saber interpretar un checklist detallado para la inspección prevuelo.	X	X	X	X
4.2	Antes de la puesta en marcha					
4.3	Procedimiento de arranque	Describir los pasos para un arranque seguro del motor, considerando diferentes tipos de aeronaves. Identificar las posibles fallas durante el arranque y los procedimientos para abordarlas. Explicar el impacto del arranque en el entorno de la aeronave.	X	X	X	X
5	Después de la puesta en marcha					
5.1	Procedimiento antes y durante el rodaje.	Identificar los procedimientos adecuados para el rodaje en tierra, incluyendo comunicación con ATC en su caso, y señalización en aeródromos. Explicar los efectos de los vientos cruzados en el rodaje y cómo compensarlos. Describir cómo	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
		realizar giros, frenado y control de la velocidad durante el rodaje, acorde al tipo de frenos que la aeronave tenga, o el tipo de tren.				
5.2	Procedimiento antes y durante el rodaje.	Identificar los procedimientos adecuados para el rodaje en tierra, incluyendo comunicación con ATC en su caso, y señalización en aeródromos. Explicar los efectos de los vientos cruzados en el rodaje y cómo compensarlos, especialmente en el rodaje aéreo. Describir cómo realizar giros, frenado y control de la velocidad durante el rodaje.				X
5.3	Procedimiento de despegue a estacionario IGE	Conocer la técnica de despegue a estacionario.				X
5.4	Procedimiento de despegue rodado	Conocer la técnica de despegue rodado				X
5.5	Procedimiento de rodaje aéreo	Conocer los procedimientos correctos de rodaje aéreo.				X
5.6	Procedimientos de despegue, subida, crucero, descenso, aproximación y aterrizaje	Explicar las fases del vuelo y los procedimientos a seguir en cada una de ellas. Identificar los factores que afectan la performance del avión en cada fase de vuelo, como peso, viento y altitud de densidad.	X	X	X	X
5.7	Despegue normal en helicópteros	Describir el procedimiento estándar de un despegue normal: Explicar las fases de lanzamiento del rotor hasta que el helicóptero está listo para despegar. Despegue a estacionario IGE, aplicación de colectivo y potencia, control de la posición y guiñada, parámetros y margen de potencia (si no es suficiente cancelar el vuelo). Despegue normal desde estacionario: bajar muy ligeramente el morro, sentir la vibración que nos indica sustentación traslacional y mantener una carrera de despegue horizontal IGE hasta obtener la velocidad de ascenso (Vy) en el que se adoptará la actitud de ascenso (patines paralelos).				X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
5.8	Despegue normal en autogiros	Describir el procedimiento estándar de un despegue normal: Explicar las fases de alineación, prelanzamiento y posición de palanca, aplicación de potencia y posición de palanca, carrera de despegue vuelo horizontal en efecto suelo y ascenso inicial. Identificar y aplicar las velocidades críticas en ascenso inicial: Velocidad de seguridad en el despegue y Vy. Aplicar chequeos previos al despegue: Realizar las comprobaciones necesarias de superficies de control, parámetros del motor.		X		
5.9	Otros despegues en autogiros	Conocer otros tipos de despegue, aplicaciones y riesgos que implican: de alta energía y a Vsd .		X		
5.10	Otros despegues en helicópteros	Conocer otros tipos de despegue, aplicaciones y riesgos que implican: a Vsd (velocidad de seguridad en el despegue) y despegue vertical OGE. Relacionarlo con el dominio altura-velocidad.				X
5.11	Circuito de aeródromo	Comprender la finalidad del circuito de aeródromo y sus fases, aplicando los procedimientos adecuados en cada tramo. Diferenciar circuitos estándar y no estándar, asegurando una separación segura con otras aeronaves y utilizando una comunicación efectiva en aeródromos no controlados, priorizando la separación visual. Identificar factores que pueden requerir modificaciones en el circuito, aplicar correctamente los procedimientos de integración y salida, y responder de manera segura ante contingencias como tráfico imprevisto, condiciones meteorológicas adversas o aproximaciones inestables.	X	X	X	X
5.12	Preaterrizaje	Saber cuándo se realiza y en que consiste.	X	X	X	X
5.13	Después del aterrizaje.	Conocer y aplicar los procedimientos necesarios después de aterrizar, en especial la notificación de pista libre.	X	X	X	X
5.14	Parada de motor y estacionamiento de aeronave	Condiciones para la parada de motor y el estacionamiento de la aeronave y medidas preventivas	X	X	X	X
6	Maniobras fundamentales de vuelo					
6.1	Definición	Definir que es una maniobra fundamental y enumerarlas.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
6.2	Vuelo recto y nivelado	Explicar en qué consiste el vuelo recto y nivelado y qué se aprende al realizarlo.	X	X	X	X
6.3	Ascensos	Explicar cómo se realiza un ascenso y cuál es el mando primario para iniciarlo.	X	X	X	X
6.4	Línea de vuelo.	Explicar cómo se pasa de ascenso o descenso a línea de vuelo y cuál es el mando principal para iniciarlo.	X	X	X	X
6.5	Virajes coordinados	Ejecución de Virajes Coordinados Explicar qué es un viraje coordinado: Describir cómo mantener el equilibrio entre la acción del alerón y el timón de dirección para evitar el derrape o resbale. Conocer las técnicas para realizar un viraje coordinado, así como el uso del indicador de resbale para asegurarse de que el viraje es equilibrado. Distinguir entre virajes coordinados, derrapados y resbalados: Explicar las causas y efectos de un viraje derrapado (bola fuera hacia el exterior del viraje). Explicar las causas y efectos de un viraje resbalado (bola fuera hacia el interior del viraje).	X	X		X
6.6	Riesgos y Limitaciones en los Virajes	Riesgos y Limitaciones en los Virajes Identificar el riesgo de pérdida (stall) en virajes pronunciados: Explicar cómo aumenta la velocidad de pérdida con el factor de carga durante virajes cerrados. Describir cómo evitar una pérdida durante un viraje: Aplicar técnicas para mantener una velocidad segura y evitar una inclinación excesiva. Reconocer el riesgo de espiral pronunciada (graveyard spiral): Explicar cómo se produce una espiral pronunciada y cómo corregirla de manera segura. Explicar las limitaciones operativas durante virajes: Identificar los límites estructurales de la aeronave y evitar exceder el factor de carga permitido.	X	X	X	X
6.7	Tipos de viraje	Enumerar y definir los virajes suaves medios y fuertes, explicar cuando se utilizan y sus limitaciones.	X	X	X	X
7	Procedimientos anormales					
7.1	Definición	Definir qué es una situación anormal y en qué se diferencia de una emergencia. Comprender la importancia de la identificación temprana y la toma de decisiones progresiva para evitar que se convierta en una emergencia.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.2	Actitud ante una situación anormal	Explicar la importancia de mantener la calma y entender las prioridades de las tareas a llevar a cabo, siendo la principal mantener el control del avión. Entender los efectos del estrés en la toma de decisiones ante situaciones anormales y las estrategias para gestionarlo eficazmente.	X	X	X	X
7.3	Indicadores de motor fuera de rango	Explicar las acciones correctivas ante indicaciones anormales del motor. Analizar cuándo una indicación fuera de rango requiere de un aterrizaje preventivo.	X	X	X	X
7.4	Problemas de combustible	Identificar los signos de un consumo anómalo o insuficiencia de combustible en vuelo. Explicar los procedimientos para verificar y solucionar problemas de alimentación de combustible. Evaluar la autonomía restante y la toma de decisiones para prevenir un agotamiento del combustible.	X	X	X	X
7.5	Mal funcionamiento de los mandos de vuelo, pérdida del compensador y los flaps.	Identificar los efectos de una pérdida de compensador y las técnicas para mitigar su impacto en el control de la aeronave. Explicar los procedimientos para gestionar los flaps inoperativos y sus efectos en la velocidad de aproximación y aterrizaje. Describir la respuesta adecuada ante un mando parcialmente obstruido, evitando movimientos bruscos o asimétricos.	X			
7.6	Mal funcionamiento de los mandos de vuelo.	Identificar los efectos de una pérdida de compensador y las técnicas para mitigar su impacto en el control de la aeronave.		X		
7.7	Mal funcionamiento de los mandos de vuelo, pérdida de la transmisión de cola y bloqueo del control del rotor de cola.	Identificar los efectos de una rotura de la transmisión del rotor de cola y las técnicas para mitigar su impacto en el control de la aeronave. Explicar los procedimientos para identificar bloqueos en sistema de control del rotor de cola en los casos de alta potencia, media y baja.				X
7.8	Mal funcionamiento del anemómetro	Comprender las causas de una indicación incorrecta de la velocidad indicada. Explicar las técnicas para estimar la velocidad real en ausencia de una indicación fiable.	X	X	X	X
7.9	Turbulencia	Explicar los efectos de la turbulencia sobre la estructura y el control del ULM, conocer la velocidad de penetración en turbulencia y la importancia de evitar cargas excesivas en la aeronave.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
7.10	Condiciones meteorológicas adversas	Identificar condiciones adversas que pueden afectar la seguridad de vuelo en un ULM, como las condiciones IMC, un exceso de viento cruzado en la aproximación, la cizalladura y la turbulencia en vuelo. Explicar estrategias de evasión y ajustes de velocidad y actitud para mantener el control. Evaluar cuándo es necesario realizar un desvío, retornar al aeródromo de origen o desviarse al alternativo. Comprender los peligros de la desorientación espacial y la pérdida de control. Conocer la importancia de mantener el control de la aeronave con referencias visuales. Conocer las estrategias más seguras de evasión, como el viraje estándar y retorno a las condiciones VMC lo antes posible.	X	X	X	X
7.11	Vibraciones excesivas	Identificar los efectos de las vibraciones en la aeronave: Comprender las causas de las vibraciones. Aplicar procedimientos para evitar daños por vibraciones: Reconocer los síntomas de vibraciones peligrosas y aplicar acciones correctivas.	X	X	X	X
7.12	Aterrizaje Preventivo	Definir el aterrizaje preventivo y diferenciarlo del aterrizaje de emergencia. Explicar los criterios para decidir un aterrizaje preventivo y los factores a considerar en la selección del área de aterrizaje. Describir la actitud a mantener y la gestión del aterrizaje preventivo para garantizar un margen de seguridad adecuado	X	X	X	X
8	Procedimientos de emergencia					
8.1	Definición	Definir que es una emergencia, su naturaleza es variada y la imposibilidad de prever todos los escenarios posibles.	X	X	X	X
8.2	Generalidades ante una emergencia	Conocer cuáles son los pasos a realizar ante una emergencia y en qué orden de prioridad. Reconocer que lo más importantes siempre es VOLAR EL AVIÓN. Comprender la importancia de analizar la situación y priorizar las decisiones a tomar.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
8.3	Fallo de motor	Procedimiento con reserva de altitud. Procedimiento sin altitud. Procedimiento en despegue sin altitud. Procedimiento en despegue con altitud. Causas posibles y comprobaciones.	X	X	X	
8.4	Fallo de motor en helicópteros	Procedimiento con reserva de altitud y velocidad Procedimiento sin altitud con velocidad. Procedimiento en estacionario IGE. Procedimiento en despegue con altitud. Causas posibles y comprobaciones.				X
8.5	Fuego en el motor	Los tres elementos necesarios para un fuego (el triángulo del fuego) Medidas para combatirlo, dependiendo de la fase del vuelo. Acciones a realizar. Fuego en el carburador.	X	X	X	X
8.6	Fuego en cabina	Prevenir las causas humanas y evitarlas Fuego en los instrumentos eléctricos Uso de los extintores y clases de fuego	X	X		X
8.7	Humo en cabina	Origen y medidas a tomar.	X	X		X
8.8	Aterrizaje de emergencia	Conocer la importancia del viento, de la superficie, la existencia obstáculos en la decisión del lugar donde tomar. Saber los pasos a dar para preparar a la aeronave, y sus ocupantes. Comprender la importancia de notificar la emergencia, en la medida de lo posible.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 7 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
8.9	Autorrotaciones	Conocer y controlar el procedimiento de entrada en autorrotación y el control de la misma, tanto para el caso de fallo de motor como de rotura de la transmisión de cola.				X
8.10	Uso de sistemas de rescate	Conocer y comprender la importancia de los distintos sistemas de rescate, y de supervivencia, como los chalecos salvavidas, balsa, sistemas de señales, balizas personales. Procedimiento de uso de un paracaídas balístico.	X	X	X	X
8.11	Régimenes de vuelo	Describir los regímenes de vuelo posibles para un helicóptero y distinguir las combinaciones de velocidad de traslación y régimen de descenso peligrosas y prohibidas.				X
8.12	Anillos turbillonarios	Describir la situación de Anillos turbillonarios, explicar y comprender su causa generatriz y conocer los procedimientos asociados para su prevención y resolución.				X
8.13	Perdida de efectividad del rotor de cola, LTE.	Comprender y explicar cómo se genera y en que consiste este fenómeno y relacionarlo con las direcciones e intensidades de viento peligrosas y prohibidas en aproximaciones y aterrizajes función del sentido de giro del rotor principal.				X
8.14	Potencia requerida por el Rotor de cola.	Comprender, explicar y evitar situaciones en que el con sumo de potencia del rotor de cola pueda generar un "overpitching"				X
8.15	Potencia limitada	Explicar en que consiste el "overpitching" y como recuperarlo. Describir sus efectos si no se controla a tiempo.				X

4.8. Bloque 8 Actuaciones & Limitaciones Humanas

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 8 ACTUACIONES & LIMITACIONES HUMANAS Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Psicología del piloto					
1.1	Personalidades y actitudes especiales y su influencia en el vuelo	Conocer los rasgos de personalidad que pueden afectar negativamente la toma de decisiones en vuelo. Comprender las actitudes pueden incrementar el riesgo operacional. Conocer la importancia del autocontrol y la gestión emocional en la aviación.	X	X	X	X
1.2	Ego y vuelo	Entender cómo el ego puede influir en la toma errónea de decisiones y la seguridad en vuelo. Reconocer comportamientos de exceso de confianza y cómo afectan a la gestión del riesgo. Comprender que mantener una actitud equilibrada y receptiva a críticas o advertencias es esencial para la seguridad. Desarrollar conciencia sobre la importancia de aceptar limitaciones personales. Identificar la influencia de la presión social en la toma de decisiones erróneas.	X	X	X	X
1.3	Miedo y pánico	Diferenciar entre miedo adaptativo y pánico descontrolado en situaciones de emergencia. Conocer las respuestas fisiológicas y psicológicas ante situaciones de estrés en vuelo. Conocer las técnicas para gestionar el estrés y evitar el bloqueo cognitivo en situaciones críticas. Comprender la importancia de mantener el control y aplicar procedimientos adecuados en situaciones adversas.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 8 ACTUACIONES & LIMITACIONES HUMANAS Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1.4	Error humano y toma de decisiones	<p>Introducir el concepto de "error humano" en aviación ligera, diferenciando errores por omisión, distracción y procedimientos mal ejecutados.</p> <p>Comprender la importancia de una correcta ejecución de listas de chequeo.</p> <p>Explicar estrategias para reducir errores en su ejecución, y las distintas técnicas para completar la checklist.</p> <p>Conocer que los factores humanos pueden generar errores en la ejecución de procedimientos o mala toma de decisiones.</p> <p>Conocer la importancia de minimizar las distracciones en la verificación prevuelo, así como entender los pasos a realizar.</p> <p>Comprender las técnicas de doble verificación y comunicación efectiva para mejorar la seguridad operacional.</p>	X	X	X	X
1.5	Comunicación en aviación ligera	<p>Conocer por qué una comunicación inefectiva puede ser un elemento de distorsión en el vuelo. Comprender los riesgos de la dispersión de la atención al comunicar. Ser consciente de los problemas que puede causar el bloqueo mental a la hora de realizar una comunicación.</p> <p>Identificar los riesgos de la mala comunicación en situaciones de tráfico intenso o aproximaciones conflictivas.</p> <p>Conocer la importancia de aplicar técnicas para asegurar una comunicación efectiva y reducir malentendidos y la importancia de estabilizar la situación de vuelo antes de comunicar.</p>	X	X	X	X
1.6	Multitarea en vuelo	<p>Comprender cómo la carga de trabajo puede aumentar el riesgo en vuelo.</p> <p>Identificar estrategias para priorizar tareas sin comprometer la seguridad.</p> <p>Conocer técnicas para gestionar la carga cognitiva en vuelos con alta demanda de atención.</p>	X	X	X	X
2	Fisiología del Piloto					
2.1	Medicación y tóxicos en vuelo	<p>Conocer la existencia de medicamentos y sustancias que afectan la capacidad psicomotora y cognitiva en vuelo.</p> <p>Conocer los efectos del alcohol, drogas y otros tóxicos en el rendimiento del piloto.</p> <p>Comprender los riesgos de la automedicación en el entorno del vuelo.</p>	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 8 ACTUACIONES & LIMITACIONES HUMANAS Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
		Comprender las implicaciones legales y operativas del consumo de sustancias prohibidas en aviación.				
2.2	Estados físicos y enfermedades que comprometen el vuelo (mareo, trastornos gastrointestinales, etc.)	Identificar condiciones físicas que pueden comprometer la seguridad del vuelo. Comprender los principios básicos del mareo y cómo prevenirlo o mitigarlo. Conocer el impacto de enfermedades digestivas, infecciones y fatiga en el desempeño del piloto. Aplicar buenas prácticas de autocuidado para evitar deterioro en el rendimiento aeronáutico. Explicar cómo la fatiga influye en la toma de decisiones y la percepción del riesgo. Identificar estrategias para gestionar la fatiga antes y después del vuelo.	X	X	X	X
2.3	Alimentación previa al vuelo	Explicar la importancia de una alimentación e hidratación equilibrada para el rendimiento en vuelo. Identificar alimentos que pueden causar molestias digestivas o afectar la concentración. Conocer los efectos en la toma de decisiones de la deshidratación y la hipoglucemia.	X	X	X	X
2.4	Alteraciones de la sensopercepción (ilusiones visuales, etc.)	Percepción y orientación espacial Comprender las ilusiones visuales más comunes y su impacto en la orientación espacial. Reconocer cómo el oído interno influye en la percepción del equilibrio y su relación con el vértigo. Aplicar estrategias para mitigar los efectos de las alteraciones sensoriales en vuelo. Explicar la importancia de confiar en los instrumentos frente a las percepciones erróneas.	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 8 ACTUACIONES & LIMITACIONES HUMANAS Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
2.5	Factores ambientales (altitud, monóxido de carbono, frío, etc.)	Explicar cómo la altitud afecta la oxigenación y el rendimiento del piloto. Identificar síntomas de intoxicación por monóxido de carbono y medidas preventivas. Conocer los efectos del frío o calor extremo en la capacidad de respuesta y toma de decisiones.	X	X	X	X

4.9. Bloque 9 Comunicaciones

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 9 COMUNICACIONES Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	Definiciones					
1.1	Abreviaturas ATS	Referentes a las unidades de control y los espacios aéreos. Conocer el alfabeto OACI	X	X	X	X
1.2	Palabras básicas para el circuito de aeródromo.	Conocer las palabras básicas de uso común en un aeródromo y su circuito de tránsito.	X	X	X	X
2	Procedimientos generales					
2.1	Transmisión de letras, números, hora	Conocer la forma peculiar de expresar las cifras o las letras en las transmisiones.	X	X	X	X
2.2	Técnicas de transmisión	Saber cómo confeccionar un mensaje en un espacio aéreo no controlado	X	X	X	X
2.3	Términos para la información meteorológica (VFR)		X	X	X	X
2.4	Fallo de comunicaciones		X	X	X	X
3	Comunicaciones de socorro y actuación en caso de peligro					
3.1	Emergencia	Saber cómo notificar una emergencia y las palabras clave.	X	X	X	X
3.2	Urgencia	Saber cómo notificar una urgencia y las palabras clave.	X	X	X	X

4.10. Bloque 10 Habilitación Radiotelefonía

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 10 HABILITACIÓN RADIOTELEFONÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1	COMUNICACIONES VFR					
1.1	Definiciones	Significado de los términos asociados	X	X	X	X
1.2		Abreviaturas de ATS	X	X	X	X
1.3		Grupos de códigos Q comúnmente utilizados en comunicaciones aéreas de RTF	X	X	X	X
1.4		Categorías de mensajes	X	X	X	X
1.5	Procedimientos operacionales generales	Transmisión de letras	X	X	X	X
1.6		Transmisión de números (incluida información de nivel)	X	X	X	X
1.7		Transmisión de tiempo	X	X	X	X
1.8		Técnica de transmisión	X	X	X	X
1.9		Palabras y frases estándar (fraseología RTF relevante incluida)	X	X	X	X
1.10		Indicativos de llamada R/T para estaciones aeronáuticas, incluido el uso de indicativos de llamada abreviados	X	X	X	X
1.11		Indicativos de llamada R/T para aeronaves, incluido el uso de indicativos de llamada abreviados	X	X	X	X
1.12		Transferencia de comunicación	X	X	X	X
1.13		Procedimientos de prueba que incluyen escala de legibilidad	X	X	X	X
1.14		Requisitos de lectura y acuse de recibo	X	X	X	X
1.15	Relevant weather information terms (VFR)	El tiempo en el aeródromo	X	X	X	X
1.16		Transmisión del tiempo	X	X	X	X

Nº REF	Capítulo/Subcapítulo	BLOQUE 10 HABILITACIÓN RADIOTELEFONÍA Objetivos de aprendizaje	AERONAVES			
			MAF	AG	DCG	H
1.17	Medidas que deben tomarse en caso de fallo de comunicación		X	X	X	X
1.18	Procedimientos de socorro y urgencia	Socorro (definición, frecuencias, vigilancia de frecuencias de socorro, señal de socorro y mensaje de socorro)	X	X	X	X
1.19	Principios generales de propagación de VHF y asignación de frecuencias		X	X	X	X



5. CAMBIOS RELEVANTES DE ESTA EDICIÓN

Primera edición.