

# Programa de formación en vuelo habilitación de piloto de ULM (MAF)



REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	Fecha de APLICABILIDAD	MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO
01	DESDE PUBLICACION	Primera edición

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
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, DE 7 DE MARZO	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)

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



LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
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.	INTRODUCCION .....	5
2.	OBJETO Y ALCANCE.....	5
3.	FORMACION EN VUELO .....	5
4.	INSTRUCCIÓN EN VUELO.....	7

## 1. INTRODUCCION

La cantidad de entrenamiento necesario requiere de la adquisición de conocimientos en el modelo de aeronave utilizada, y dependerá de la complejidad de la aeronave, características e instrumentación, así como el nivel de experiencia previo del aspirante.

Si se solicita una habilitación para un avión ultraligero, el solicitante debe haber recibido al menos 5H de formación en las siguientes funciones de sistemas o componentes y procedimiento.

## 2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto es establecer los requisitos de la formación en vuelo a impartir para la obtención de la licencia de ULM con habilitación MAF

Este documento pertenece a DGSPV/DLPA/SFAL

## 3. FORMACION EN VUELO

Área	Descripción
<b>Tipo de motor</b>	
<b>Funciones de sistemas o componentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motor;</li> <li>▪ Sistema de lubricación;</li> <li>▪ Sistema de combustible;</li> <li>▪ Sistema de encendido;</li> <li>▪ Sistema de arranque;</li> <li>▪ Gestión del motor (incluido el arranque), instrumentos del motor e indicaciones en la cabina, su función e interpretación; operación del motor durante el arranque; mal funcionamiento del motor; operación normal.</li> <li>▪ Hélice</li> </ul>
<b>Sistema de combustible:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ubicación de los tanques de combustible, bombas de combustible, líneas de combustible, capacidad del tanque, válvulas de abastecimiento, filtrado, ventilación, cierre y vaciado.</li> <li>▪ Cabina: indicadores de cantidad, distribución del combustible en los diversos tanques de suministro</li> </ul>
<b>Tren de aterrizaje:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Componentes</li> <li>▪ Sistema de frenado</li> <li>▪ Presión de neumáticos</li> <li>▪ Extensión y retracción del tren</li> <li>▪ Sistema de emergencia para la extensión del tren</li> </ul>
<b>Controles de vuelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistema de alerones y timones</li> <li>▪ Sistemas de compensación</li> <li>▪ Sistemas de control desde cabina</li> </ul>

Área	Descripción
<b>Sistema eléctrico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas de alimentación e indicadores en la cabina;</li> <li>▪ Fuentes de energía, generador e indicadores de carga, ubicación de los fusibles</li> </ul>
<b>Instrumentos de vuelo, equipos de comunicación y navegación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antenas;</li> <li>▪ Instrumentos de vuelo (por ejemplo, indicador de velocidad del aire, sistema estático de pitot, sistema de brújula;</li> <li>▪ Sistema de comunicación y navegación.</li> <li>▪ Sistemas de estabilización</li> </ul>
<b>Cabina:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de apertura y cierra de las puertas</li> <li>▪ Procedimiento de salida de emergencia</li> </ul>
<b>Equipo de emergencia (recomendado)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extintor portátil de incendios;</li> <li>▪ Botiquín de primeros auxilios;</li> <li>▪ Cuerdas de emergencia;</li> <li>▪ Chaleco salvavidas;</li> <li>▪ Balsas salvavidas;</li> <li>▪ Transmisores de emergencia;</li> <li>▪ Señales de emergencia</li> </ul>
<b>Limitaciones generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Según el manual de vuelo de la aeronave <ul style="list-style-type: none"> <li>– Velocidades</li> <li>– Motor</li> <li>– Hélice</li> </ul> </li> </ul>
<b>Planificación y supervisión del vuelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Despegue <ul style="list-style-type: none"> <li>– Carrera de despegue y distancia disponible</li> <li>– Distancia de aceleración o parada</li> <li>– Masa máxima</li> <li>– Aeródromo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Altitud de presión</li> <li>• Inclinación</li> <li>• Viento</li> <li>• Estado de la pista</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ En ruta <ul style="list-style-type: none"> <li>– Altitud de crucero, máxima autonomía; alcance máximo</li> <li>– Selección de potencia</li> <li>– Seguimiento del vuelo</li> </ul> </li> <li>▪ Aterrizaje <ul style="list-style-type: none"> <li>– Distancia disponible de aterrizaje</li> <li>– Velocidad de aproximación</li> <li>– Aeródromo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Altitud de presión</li> <li>• Inclinación</li> <li>• Viento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Área	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado de la pista</li> </ul>
<b>Carga y centrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masas máximas para despegue y aterrizaje;</li> <li>Límites del centro de gravedad;</li> <li>Influencia del consumo de combustible en el centro de gravedad</li> </ul>
<b>Procedimientos de emergencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento de la situación y actuación inmediata ante           <ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de motor en despegue o en vuelo</li> <li>Fallo de la hélice</li> <li>Sobrecalentamiento del motor</li> <li>Fuego en el motor</li> <li>Humo</li> <li>Fallo eléctrico</li> <li>Fallo de instrumentos</li> <li>Fallo de los controles de vuelo</li> <li>Actuaciones a realizar en situaciones anormales o de emergencia</li> <li>Reencendido de motor en vuelo</li> <li>Descenso de emergencia</li> <li>Paracaídas               <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento de la situación y decisión de extender el paracaídas</li> <li>Procedimiento de extensión del paracaídas</li> <li>Actuaciones una vez extendido el paracaídas</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

#### 4. INSTRUCCIÓN EN VUELO

El programa que a continuación se detalla se establece como una guía de referencia de maniobras y ejercicios. Las prácticas no necesariamente se tienen que desarrollar en el orden establecido. El orden y contenido dependerá del progreso y habilidad del alumno, del tiempo de vuelo disponible y de las condiciones meteorológicas que afecten al vuelo.

El alumno debe ser consciente en todo momento de la necesidad de un buen pilotaje y vigilancia exterior, “mirar fuera”

Área	Descripción
<b>Familiarización con el avión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características</li> <li>Cabina</li> <li>Sistemas</li> <li>Controles, listas de comprobación</li> </ul>

Área	Descripción
<b>Preparación para el vuelo y finalización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación a utilizar</li> <li>▪ Equipo requerido (mapas...)</li> <li>▪ Revisión prevuelo</li> <li>▪ Ajustes antes de arrancar (cinturones, asiento)</li> <li>▪ Puesta en marcha y calentamiento</li> <li>▪ Comprobación de potencia</li> <li>▪ Desactivación de sistemas y parada de motor</li> <li>▪ Aparcamiento, seguridad y anclaje</li> </ul>
<b>Función y efecto de los mandos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controles de vuelo, alabeo, cabeceo</li> <li>▪ Velocidad indicada</li> <li>▪ Hélice</li> <li>▪ Potencia</li> <li>▪ Compensadores</li> <li>▪ Flaps</li> <li>▪ Mezcla aire/combustible</li> <li>▪ Calefacción de carburador</li> <li>▪ Ventilación cabina</li> </ul>
<b>Rodaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobaciones antes del rodaje</li> <li>▪ Control de velocidad y frenado</li> <li>▪ Manejo del motor</li> <li>▪ Control de dirección y giro</li> <li>▪ Precaución en área de maniobras</li> <li>▪ Efectos del viento y uso de los controles</li> <li>▪ Comprobación de mandos libres</li> <li>▪ Comprobación de instrumentos</li> </ul>
<b>Vuelo recto y nivelado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A régimen normal de crucero</li> <li>▪ Con cambios de velocidad</li> <li>▪ Manteniendo dirección y altitud</li> <li>▪ Uso de los controles de compensación</li> </ul>
<b>Ascensos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Régimen de ascenso y nivelación</li> <li>▪ Ascenso en ruta</li> <li>▪ Uso de los flaps</li> <li>▪ Ángulo</li> <li>▪ Uso de instrumentos</li> </ul>
<b>Descensos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inicio y continuación del descenso</li> <li>▪ Planeo</li> <li>▪ Descenso con potencia</li> <li>▪ Descenso en crucero</li> <li>▪ Potencia y velocidad</li> <li>▪ Nivelación</li> <li>▪ Uso de instrumentos</li> </ul>
<b>Virajes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada y mantenimiento de virajes medios</li> <li>▪ Altitud, alabeo, coordinación</li> <li>▪ Ascensos y descensos</li> <li>▪ Derrapes y resbales</li> <li>▪ Virajes a rumbos seleccionados</li> <li>▪ Virajes con brújula y sus errores</li> </ul>



Área	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de instrumentos</li> </ul>
<b>Virajes cerrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virajes cerrados con 45º de alabeo manteniendo altitud</li> <li>Pérdida en viraje y recuperación</li> <li>Recuperación de posiciones anormales incluyendo espirales</li> </ul>
<b>Vuelo lento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobaciones de seguridad</li> <li>Introducción al vuelo lento</li> <li>Vuelo lento a velocidades críticamente bajas</li> </ul>
<b>Pérdida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobaciones de seguridad</li> <li>Síntomas</li> <li>Reconocimiento</li> <li>Pérdida limpia, recuperación con y sin potencia</li> <li>Recuperación con caída de ala</li> <li>Recuperación en configuración de aterrizaje</li> </ul>
<b>Evitación de la barrena</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobaciones de seguridad</li> <li>Barrena y recuperación de barrena en etapa incipiente</li> </ul>
<b>Despegue y ascenso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobaciones previas</li> <li>Despegue en la dirección del viento</li> <li>Maniobras en el despegue</li> <li>Despegue con viento cruzado</li> <li>Técnicas de despegue en campo corto y blando</li> </ul>
<b>Aproximación y aterrizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos de circuito</li> <li>Aproximación con motor y aterrizaje</li> <li>Efectos del viento y uso de flaps</li> <li>Aproximación y aterrizaje con viento cruzado</li> <li>Aproximación sin motor y aterrizaje</li> <li>Técnicas en campo corto y blando</li> <li>Aproximación sin flaps</li> <li>Aproximación frustrada</li> </ul>
<b>Emergencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abortar despegue</li> <li>Aproximación y aterrizaje frustrado, recuperación y motor y al aire.</li> <li>Fallo eléctrico total</li> <li>Fallo de motor en despegue, viento cruzado, en cola, base</li> </ul>
<b>Prácticas de emergencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actuaciones en caso de incendio en tierra y aire</li> <li>Fuego en el motor, cabina etc.</li> <li>Prácticas de evacuación</li> </ul>
<b>Aterrizaje forzoso sin motor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para el aterrizaje forzoso</li> <li>Selección de áreas</li> <li>Distancia de planeo</li> <li>Verificación de fallo de motor</li> <li>Aproximación final y aterrizaje</li> <li>Acciones después del aterrizaje</li> </ul>
<b>Aterrizaje de precaución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando es necesario</li> <li>Selección del área de aterrizaje</li> <li>Aproximación final y aterrizaje</li> <li>Acciones después del aterrizaje</li> </ul>

Área	Descripción
Preparación del vuelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación de la aeronave</li> <li>▪ Planificación del vuelo               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Meteorología, pronóstico y situación actual</li> <li>– Mapas</li> <li>– Espacios aéreos</li> <li>– -Áreas peligrosas, restringidas, prohibidas</li> <li>– -Altitud de seguridad</li> <li>– Rumbos y tiempo en ruta</li> <li>– Combustible y consumo</li> <li>– Masa y performance</li> <li>– Información de vuelo (Notam, frecuencias radio)</li> <li>– Zonas de aterrizaje y alternativos</li> </ul> </li> <li>▪ Procedimientos de salida               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Calaje de altímetro</li> <li>– Rumbo</li> <li>– ETA</li> </ul> </li> <li>▪ Mantenimiento y revisión de altitudes, rumbo, ETA</li> <li>▪ Uso de la radio (si necesario)</li> <li>▪ Dificultades de navegación               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Visibilidad reducida</li> <li>– Obstáculos</li> <li>– Viento y turbulencia</li> <li>– Decisión de desviarse</li> <li>– Aterrizaje de precaución</li> <li>– Desorientación                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimientos en caso de perderse</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ Procedimiento de llegada al aeródromo               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comunicaciones</li> <li>– Calaje de altímetro</li> <li>– Entrada en circuito de tráfico y procedimientos de circuito</li> <li>– Aparcamiento y aseguramiento</li> <li>– Repostaje de combustible</li> </ul> </li> <li>▪ - Procedimientos administrativos</li> </ul>