



APÉNDICE I, revisión 5 (20/11/2021)

MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO RELATIVOS A LA FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LOS PILOTOS QUE OPEREN AERONAVES PILOTADAS POR CONTROL REMOTO

(artículos 33, 34, 35, y 38 del RD 1036/2017)

1. Ámbito de aplicación

Estos medios aceptables de cumplimiento relativos a la formación y certificación de los pilotos que operan aeronaves pilotadas por control remoto serán de aplicación, exclusivamente, en aquellos casos en los que las actividades u operaciones que se vayan a realizar cumplan la siguiente doble condición:

- 1.1. Estar excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2018/ 1139 del Parlamento Europeo y del Consejo, artículo 2.3, letra a); y
- 1.2. Estar incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1036/2017 (artículo 2.1).

2. Justificación del cumplimiento del requisito de conocimientos teóricos

2.1. Los conocimientos teóricos exigibles a los pilotos remotos quedarán justificados por cualquiera de los siguientes medios:

- a) Ser o haber sido titulares de cualquier licencia de piloto, incluyendo la licencia de piloto de ultraligero, emitida conforme a la normativa vigente y no haber sido desposeídos de la misma en virtud de un procedimiento sancionador;
- b) Un certificado de haber superado los exámenes de la totalidad de los conocimientos teóricos requeridos para la obtención de una licencia de piloto EASA, emitido por una ATO aprobada por AESA, EASA o cualquier Autoridad Aeronáutica de un Estado Miembro de EASA; o, en el caso de la licencia de piloto de ultraligero española, mediante un certificado individual de APTITUD emitido por AESA tras realizar el correspondiente examen oficial de conocimientos teóricos;
- c) Las licencias militares de aviación tripulada de los pilotos al servicio de las Fuerzas Armadas españolas y la Guardia Civil.
- d) Estar en posesión de un certificado de conocimientos teóricos de piloto a distancia en vigor, expedido por la autoridad competente o una entidad designada por la autoridad competente tras superar un examen de conocimientos teóricos de acuerdo con el Apéndice A del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión.

2.2. Únicamente para las aeronaves de masa máxima al despegue (MTOM) no superior a 25kg, mediante un certificado básico (para operaciones dentro del alcance visual del piloto -VLOS-) o avanzado (para operaciones dentro del alcance visual aumentado -EVLOS- y para operaciones más allá del alcance visual del piloto -BVLOS-) para el pilotaje de RPAS emitido por una organización de formación aprobada conforme al anexo VII del Reglamento (UE) n.º 1178/2011 de la Comisión, de 3 de noviembre de 2011 (ATO), escuela de ultraligeros o aquellas organizaciones de formación de pilotos remotos habilitadas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (en adelante AESA), de acuerdo a lo establecido en el artículo 34.1 letra b) del RD 1036/2017. Para la obtención de dichos certificados se tendrá que superar un curso básico o avanzado, respectivamente, cuyo contenido se establece en el Anexo 1.

3. Recomendaciones

- 3.1. Se recomienda que antes de iniciar el curso de conocimientos teóricos contemplado en el apartado 3 y de formación práctica contemplado en el apartado 4, el alumno disponga del certificado médico correspondiente según lo establecido en el artículo 35 del RD 1036/2017.
- 3.2. Se recomienda a los pilotos que justifiquen el cumplimiento de los requisitos teóricos mediante lo establecido en el artículo 34.1 letra a) del RD 1036/2017 realizar un curso, antes de iniciar la formación de conocimientos teórico-prácticos, en el que se impartan materias específicas de RPAS, incluyendo: normativa de RPAS, navegación y planificación de operaciones con RPAS, procedimientos operacionales con RPAS, conocimiento de los RPAS (genérico y específico), performance del RPA, comunicaciones entre el RPA y la estación de control, y factores humanos para RPAS.

4. Requisitos de los programas de conocimientos teóricos específicos para el pilotaje de RPAS

- 4.1. Los programas de formación de los cursos básico y avanzado serán desarrollados por la organización de formación de acuerdo a lo que se consideran los conocimientos teóricos mínimos que debe tener un piloto de una aeronave pilotada por control remoto y sus sistemas (RPAS) para la utilización profesional de la misma, bien para la realización de operaciones aéreas especializadas o para vuelos experimentales. AESA publica medios aceptables de cumplimiento sobre organizaciones de formación y programas de formación teórica en el APÉNDICE K "MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO RELATIVOS A LAS ORGANIZACIONES DE FORMACIÓN QUE EMITAN CERTIFICADOS DE APTITUD TEÓRICA PARA PILOTOS DE RPAS".
- 4.2. Los programas de formación de los cursos básico y avanzado desarrollados por la organización de formación serán conservados por la organización durante al menos tres años desde la finalización del último curso impartido de acuerdo a los mismos.
- 4.3. En caso de que una organización de formación deseara subcontratar la impartición de estos cursos teóricos a otra organización, la organización de formación deberá:
 - Incluir los programas de formación en los suyos propios específicos para RPAS;
 - Supervisar y hacerse responsable del desarrollo del curso formación;
 - Realizar directamente el contrato del curso y la matriculación con los alumnos;
 - Incluir a los instructores de pilotos remotos o personal docente en su cuadro de instructores específico para RPAS;
 - Incluir a los examinadores de pilotos remotos en su cuadro de examinadores específico para RPAS;
 - Incluir en su propia documentación específica para RPAS las instalaciones en que se impartan los cursos, en caso de no ser las propias.

En ningún caso la certificación del curso será realizada por la organización subcontratada, sino que siempre deberá realizarse por la organización de formación y bajo su responsabilidad.

- 4.4. La duración mínima de los cursos será la siguiente:
 - a) Curso básico: 50 horas.
 - b) Curso avanzado: 60 horas.
 - c) Si el curso avanzado se da a titulares del básico: 10 horas.

4.5. En el caso de que se pretendan utilizar técnicas de formación a distancia se utilizarán los criterios contenidos en el Anexo 2 a este Apéndice I.

4.6. Examen de conocimientos teóricos:

- a) A la terminación del curso se deberá realizar un examen escrito presencial que conste de un mínimo de 100 preguntas de respuesta múltiple, repartidas proporcionalmente entre todas las materias del curso;
- b) Para declarar apto al alumno, éste deberá obtener al menos un porcentaje del 75% de aciertos, sin que cuenten negativamente las respuestas no acertadas;
- c) Las preguntas de cada examen y las hojas de respuesta de los alumnos se conservarán por un período de tres años, contados a partir de la celebración del examen, a efectos de posibles reclamaciones y de supervisión por AESA.

4.7. Certificado de aptitud teórica: Una vez superado el examen, la organización de formación expedirá al alumno un certificado de aptitud básico o avanzado, según proceda, de acuerdo a lo establecido en el Anexo 1 al Apéndice P.

5. Justificación del cumplimiento de los requisitos de formación práctica

Los pilotos remotos deberán acreditar que disponen de los conocimientos adecuados acerca de la aeronave de la categoría y tipo de que vayan a pilotar y sus sistemas, así como formación práctica en su pilotaje, de acuerdo a lo establecido en el artículo 33.1 letra d) del RD 1036/2017, incluyendo a quienes ya sean titulares de una licencia de piloto conforme al artículo 34.1 letra a) del RD 1036/2017.

La formación práctica exigible a los pilotos remotos quedará justificada por cualquiera de los siguientes medios:

5.1. Mediante un certificado obtenido tras superar un curso de formación práctica cuyos requisitos se detallan en el apartado 5. Este certificado de aptitud práctica será emitido por la organización que imparte el curso una vez superada la prueba de vuelo final, de acuerdo a lo establecido en el Anexo 2 al Apéndice P.

El programa de formación práctica puede ser desarrollado por el operador en relación con sus pilotos remotos, por el fabricante de la aeronave o una organización capacitada al efecto por este conforme a lo previsto en el artículo 33.1 letra d) del RD 1036/2017, así como por una organización de formación de acuerdo al artículo 5 letra h) del RD 1036/2017. AESA publica medios aceptables de cumplimiento sobre el Manual de Instrucción y programas de formación práctica en el APÉNDICE J "MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO RELATIVOS AL CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIÓN PARA PILOTOS DE RPAS".

5.2. Mediante una acreditación de formación completa de aptitudes prácticas para los escenarios estándar nacionales (STS-ES-01/STS-ES-02), emitidos por una entidad reconocida por AESA o un operador de UAS declarado para impartir la formación y evaluación de aptitudes prácticas de pilotos a distancia tal y como se establece en el punto UAS.STS-ES.040 de la Resolución de la dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea por la que se aprueban escenarios estándar nacionales (STS-ES) para operaciones de UAS en la categoría «específica».

El programa de formación y evaluación llevado a cabo por dichas entidades reconocidas por AESA u operadores de UAS declarados para impartir formación debe ajustarse a lo indicado en el punto 2 del Apéndice A de la Resolución de la dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea por la que se aprueban escenarios estándar nacionales (STS-ES) para operaciones de UAS en la categoría «específica», tanto para el STS-ES-01 como para el STS-ES-02 respectivamente.

6. Requisitos de los programas de formación práctica para el pilotaje de RPAS

- 6.1. El programa de formación práctica se dirigirá al conocimiento de la aeronave específica (fabricante, categoría, tipo y modelo) y el equipo de control que vaya a operar el alumno durante la formación, que deberá ser una de las incluidas en el Manual de Instrucción acorde al Apéndice J.
- 6.2. El curso de formación práctica contendrá una parte teórico-práctica que como mínimo incluirá los elementos descritos en el apartado 2 del Anexo 1 de este Apéndice I, contemplando los diferentes escenarios operativos (VLOS, BVLOS, EVLOS), según corresponda.
- 6.3. La duración mínima de la parte dedicada a la formación de conocimientos teórico-prácticos será de 5 horas presenciales.
- 6.4. A efectos de acreditar que el alumno ha adquirido estos conocimientos específicos del RPAS, se realizará un examen presencial conforme a los criterios del apartado 3.6, excepto que el número mínimo de preguntas de respuesta múltiple será de 28, las cuales deben referirse a la aeronave específica, el equipo de control y abarcar todos los capítulos del programa teórico-práctico.
- 6.5. Además, el curso de formación práctica contendrá la formación de vuelo, en la que se instruirá al alumno en el pilotaje de la aeronave de forma que se cubra la realización de todas las maniobras descritas en el Anexo 3, dejando constancia en un registro o formulario diseñado al efecto. Al finalizar la formación de vuelo el alumno debe ser capaz de realizar como mínimo las maniobras que se especifican en el Anexo 3 de este Apéndice I.
- 6.6. A la finalización de la formación de vuelo y siempre que se haya superado el examen de conocimientos específicos del RPAS, se realizará una prueba de vuelo presencial, supervisada por un examinador de pilotos remotos, que incluya como mínimo las maniobras especificadas en el Anexo 3 de este Apéndice I. Los formularios y otros documentos referentes a la formación de vuelo y la prueba de vuelo serán conservados por un período mínimo de tres años a efectos de posibles reclamaciones y de supervisión por parte de AESA.
- 6.7. La formación de vuelo y la prueba de vuelo final se realizarán al aire libre, en una zona que cumpla con las condiciones y limitaciones establecidas en los artículos 21.1 y 2 letra a) del RD 1036/2017. En otro caso, la formación de vuelo y la prueba de vuelo final estarán sujetas a la previa autorización de AESA conforme a lo establecido en el artículo 40 del RD 1036/2017. Las maniobras se realizarán en su totalidad tal y como se define en el Anexo 3 de este Apéndice I.

Para superar la prueba de vuelo, el alumno habrá demostrado su capacidad para ejecutar, como piloto remoto al mando del RPAS, los procedimientos y maniobras descritos en el Anexo 3 con un grado de competencia apropiado a las atribuciones que el certificado de piloto de RPAS confiere a su titular, y:

- a) Pilotar la aeronave dentro de sus limitaciones;
- b) Ejecutar todas las maniobras con suavidad y precisión;
- c) Dominar la aeronave en todo momento de modo que esté asegurada la ejecución con éxito de un procedimiento o maniobra;
- d) Aplicar los conocimientos aeronáuticos;
- e) Demostrar buen juicio y aptitud para el vuelo; y
- f) Reconocer y gestionar amenazas y errores.

- 6.8. De acuerdo a lo establecido en el artículo 33.1 letra d), del RD 1036/2017, el certificado de aptitud de aptitud práctica puede ser emitido por:
- a) El fabricante de la aeronave, o por una organización capacitada por el mismo, para los clientes que hayan adquirido sus aeronaves;
 - b) El operador habilitado conforme a la normativa para el personal que vaya a incluir en su organización como sus pilotos;
 - c) Una organización de formación.

- 6.9. En caso de que una organización de formación deseara subcontratar la impartición de estos cursos de formación práctica a otra organización, la organización de formación deberá:
- Incluir los programas de formación en los suyos propios específicos para RPAS,
 - Supervisar y hacerse responsable del desarrollo del curso formación,
 - Realizar directamente el contrato del curso y la matriculación con los alumnos,
 - Incluir a los instructores de pilotos remotos o personal docente y a los examinadores de pilotos remotos en su cuadro específico para RPAS,
 - Incluir en su propia documentación específica para RPAS las instalaciones en que se impartan los cursos, en caso de no ser las propias.

En ningún caso la certificación del curso será realizada por la organización subcontratada, sino que siempre deberá realizarse por la organización de formación y bajo su responsabilidad.

La organización de formación responderá por la formación impartida, independientemente de que se subcontrate parte de ella.

- 6.10. Las atribuciones del certificado de aptitud práctica con respecto a la utilización de RPAS equivalentes se encuentran definidas en el Anexo 4 de este Apéndice I.

7. Instructores y examinadores de pilotos remotos, y profesores de materias teóricas

La organización de formación deberá asegurar que los profesores de materias teóricas que vayan a impartir las materias de los cursos básico y avanzado definidas en el Anexo 1 de este Apéndice I, reúnan los requisitos descritos en el Anexo 7 de este Apéndice I.

La organización de formación, el operador habilitado conforme a la normativa, el fabricante u organización capacitada por éste contarán, para impartir los cursos de formación práctica, teórico-práctica y de formación de vuelo, con personal que tenga los conocimientos en cuanto a la propia aeronave y sus sistemas, y experiencia respecto del pilotaje de la misma, respectivamente. Además, deberán reunir los requisitos descritos en el Anexo 7 de este Apéndice I.

En ningún caso el alumno podrá ser examinado por personas que le hayan proporcionado más del 25% de la formación en vuelo.

8. Documentación a disponer y conservar para impartir cursos de formación de pilotaje de RPAS

- 8.1. La organización de formación que expida los certificados de aptitud teórica de los cursos básico o avanzado dispondrá y conservará a disposición de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea los programas de formación que incluyan como mínimo el contenido descrito en el Apéndice K.
- 8.2. La organización de formación, el operador habilitado conforme a la normativa, el fabricante u organización capacitada por éste que emita los certificados de aptitud práctica dispondrá y conservará a disposición de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea un Manual de Instrucción práctica de pilotos de RPAS que incluya como mínimo el contenido descrito en el Apéndice J.
- 8.3. Los programas de formación teórica se podrán incluir en el Manual de Instrucción de la organización de formación.
- 8.4. Cuando el curso de formación práctica sea impartido por un operador, por una organización capacitada por un fabricante, o por un fabricante no exento según lo establecido en el artículo 3 del RD 1036/2017, deberán disponer de la habilitación para la operación aérea especializada de formación práctica de pilotos remotos.
- 8.5. Cuando el curso práctico sea impartido por un fabricante, o una organización capacitada por éste, deberá disponer y conservar junto al Manual de Instrucción aquella documentación que justifique su condición de fabricante, o en el caso de organización capacitada, autorización del fabricante y documentación que justifique para éste la condición de tal.
- 8.6. Además, en todos los casos, se dispondrán y conservarán los programas y registros de mantenimiento de cada modelo de RPAS utilizado en la formación, de acuerdo a lo establecido en los artículos 16 y 18 del RD 1036/2017.

Cualquier cambio o modificación del contenido del Manual de Instrucción será reflejado en una revisión del mismo que dispondrá y conservará a disposición de AESA junto a la documentación asociada correspondiente.

9. Registros

La organización de formación, el operador habilitado conforme a la normativa, el fabricante u organización capacitada por éste para desarrollar los cursos de formación teórica y práctica, tendrán la responsabilidad de conservación de los registros que acreditan el cumplimiento de los requisitos anteriores por un periodo de tres años.

10. Requisitos de los cursos para la calificación de radiofonista para pilotos remotos

Los pilotos remotos que pretendan realizar operaciones aéreas especializadas en espacio aéreo controlado, definidas en el artículo 5 letra l) del RD 1036/2017, deberán disponer de los conocimientos necesarios para la obtención de la calificación de radiofonista para pilotos, acreditados mediante habilitación anotada en una licencia de piloto o certificación emitida por una ATO o Escuela de Ultraligero de acuerdo a lo establecido en el artículo 33.1 letra e) del RD 1036/2017. También serán aceptables licencias de controlador de tránsito aéreo expedidas conforme a la normativa vigente, ya que sus titulares reúnen los conocimientos necesarios para la comunicación con los pilotos de forma segura.

El Anexo 5 de este Apéndice I establece los contenidos mínimos que deberían incluir los cursos para la obtención del Certificado de Radiofonista para pilotos remotos impartidos por una ATO o Escuela de Ultraligero.

El objeto de los cursos es dotar al alumno de los conocimientos necesarios para entender los mensajes de radio y comunicarse de forma adecuada con cualquier dependencia ATS en el espacio aéreo correspondiente, además de conocer y utilizar correctamente las comunicaciones en caso de emergencia y rescate, y las señales correspondientes.

El curso constará de una primera parte de conocimientos teóricos y una segunda parte de formación práctica y será desarrollado en su totalidad por la ATO o Escuela de Ultraligero.

La duración mínima del curso será de 10 horas con la siguiente distribución:

- a) Conocimientos teóricos: 5 horas
- b) Formación práctica: 5 horas

Al menos el 60% de los conocimientos teóricos se impartirán de forma presencial en las aulas de la ATO o Escuela de Ultraligero, pudiendo impartirse el 40% restante mediante técnicas de enseñanza a distancia a través de la plataforma de formación de la ATO o Escuela de Ultraligero siguiendo los criterios establecidos en el Anexo 2 de este Apéndice I.

Los instructores y examinadores remotos o docentes que impartan el curso deberán demostrar que disponen de los conocimientos necesarios para obtener la calificación de radiofonista, acreditados mediante habilitación anotada en una licencia de piloto, certificación emitida por una ATO o Escuela de Ultraligero, o certificado de calificación de radiofonista para pilotos remotos. A estos efectos, se consideran también aceptables las licencias de controlador de tránsito aéreo expedidas conforme a la normativa vigente, entendiéndose que, pese a que no cuentan con calificación de radiofonista de forma explícita, sus titulares reúnen los conocimientos necesarios para la comunicación con los pilotos de forma segura. Los examinadores que evalúen los conocimientos prácticos deberán acreditar el conocimiento del idioma o idiomas empleados durante la prueba, equivalente como mínimo a un nivel operacional 4 de OACI.

A efectos de acreditar que el alumno ha adquirido los conocimientos teóricos específicos, a la terminación de la parte de conocimientos teóricos la ATO o Escuela de Ultraligero realizará un examen escrito presencial que conste de un mínimo de 24 preguntas, repartidas proporcionalmente entre todas las materias del curso. Para declarar apto al alumno, se requerirá en el examen de conocimientos teóricos un mínimo del 75% de aciertos en preguntas escritas.

A efectos de acreditar que el alumno ha adquirido los conocimientos prácticos específicos, a la terminación de la parte de formación práctica la ATO o Escuela de Ultraligero realizará un examen presencial en el que el examinador de pilotos remotos deberá comprobar que el alumno es capaz de aplicar correctamente las técnicas de micrófono, transmisión y colación de mensajes.

Cuando un alumno haya suspendido alguna de las fases del curso, el examinador elevará esta circunstancia al responsable de formación (HT) de la ATO o al responsable legal de la Escuela de Ultraligeros quien decidirá la necesidad de realizar un curso nuevo o la repetición de la prueba.

Certificado de calificación como radiofonista: Una vez superados los exámenes, la ATO o Escuela de Ultraligero expedirá al alumno un certificado de calificación como radiofonista para pilotos remotos, de acuerdo a lo establecido en el Anexo 3 del Apéndice P.

La ATO o escuela de Ultraligero conservará las preguntas de cada examen y las hojas de respuesta de los alumnos durante un período de tres años, contados a partir de la celebración del examen, a efectos de posibles reclamaciones y de supervisión por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Además, la ATO o Escuela de Ultraligero dispondrá de un registro de:

- Los certificados de los alumnos para su expediente.
- Las actas de asistencia al curso.
- Las actas de examen de los temas requeridos.

11. Acreditación de conocimientos de idiomas para pilotos de RPAS

Los pilotos remotos que pretendan realizar operaciones aéreas especializadas definidas en el artículo 5 letra l) del RD 1036/2017, en espacio aéreo controlado y/o dentro de una zona de información de vuelo (FIZ), deberán acreditar el conocimiento del idioma o idiomas utilizados en las comunicaciones entre el controlador y la aeronave de acuerdo a lo establecido en el artículo 33.1 letra e) del RD 1036/2017.

Para acreditar que se dispone de los conocimientos de idiomas adecuados para establecer las oportunas comunicaciones, el piloto deberá justificar que dispone de, al menos, un nivel operacional (4) en español o inglés según establece la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) mediante un certificado emitido por un Centro Evaluador de Competencia Lingüística o por los medios válidos a los que se refiere la Orden FOM/1146/2019, de 13 de noviembre, por la que se regula el requisito de competencia lingüística y su evaluación.

En el anexo 6 se recogen los requisitos establecidos en relación a los conocimientos válidos de los idiomas inglés y español del nivel operacional, avanzado y experto.

De acuerdo a lo establecido en la Orden FOM/1146/2019, de 13 de noviembre excepto para los pilotos que hayan demostrado un conocimiento del idioma de nivel experto de inglés o español, el mantenimiento de los conocimientos de los idiomas será reevaluada cada:

- 1) 3 años, si el nivel demostrado es el nivel operacional, o
- 2) 6 años, si el nivel demostrado es el nivel avanzado.

Mediante el estudio aeronáutico de seguridad coordinado con el Proveedor de Servicio de Tránsito Aéreo se podrá establecer la necesidad de disponer del conocimiento adecuado en ambos idiomas (inglés y español), así como del nivel avanzado o experto en los mismos.

Anexo 1 al Apéndice I

CONTENIDO DE LOS CURSOS

1. Curso básico y avanzado: Programas de conocimientos teóricos.

A) Las materias que compondrán el curso básico son las siguientes:

a) Normativa Aeronáutica

- Aspectos aplicables de: Ley 48/1960 de Navegación Aérea, Ley 21/2003 de Seguridad Aérea, Reglamento de la Circulación aérea, Reglamento del Aire y Reglamento SERA¹;
- La Autoridad Aeronáutica: AESA;
- Reglamentación sobre RPAS - Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea;
- El piloto de RPAS: formación, requisitos médicos;
- Seguros conforme a la normativa;
- Notificación de accidentes e incidentes;
- Uso del espacio radioeléctrico;
- Limitaciones establecidas por la Ley 1/1982 de protección del honor e intimidad personal.

b) Conocimiento general de aeronaves

- Clasificación de aeronaves pilotadas por control remoto;
- Principios de vuelo;
- Aeronavegabilidad;
- Registro;
- Célula de las aeronaves;
- Grupo motopropulsor;
- Equipos de a bordo;
- Sistema de control de la aeronave;
- Instrumentos de la estación de control;
- Sistemas de seguridad de control de altura. Sistema de vuelta a casa.

¹ Reglamento de Ejecución (UE) No 923/2012 de la Comisión de 26 de septiembre de 2012, Real Decreto 1180/2018, de 21 de septiembre, y Real Decreto 57/2002, de 18 de enero.

- c) Performance de la aeronave
 - Perfil del vuelo;
 - Performance de la aeronave;
 - Planificación: tipo de vuelo, meteorología, estudio de la zona en mapa;
 - Determinación de riesgos.

- d) Meteorología
 - Viento;
 - Nubes;
 - Frentes;
 - Turbulencia;
 - Visibilidad, condiciones VMC e IMC;
 - Cizalladura;
 - Información meteorológica: cartas de baja cota, METAR, TAF, SPECI;
 - Previsiones meteorológicas;
 - Tormentas solares.

- e) Navegación e interpretación de mapas
 - La tierra: longitud y latitud, posicionamiento;
 - Publicación de Información Aeronáutica (AIP): AIP España, estructura y contenido relevante para las operaciones de RPAS;
 - Cartas aeronáuticas: interpretación y uso;
 - Navegación a estima (*dead reckoning*);
 - Limitaciones de altura, distancia y uso del espacio aéreo: VLOS, BVLOS y EVLOS;
 - GNSS: uso y limitaciones.

- f) Procedimientos operacionales
 - El manual de operaciones;
 - Escenarios operacionales;
 - Limitaciones relacionadas con el espacio aéreo en que se opera;
 - Limitaciones operativas;
 - Personal de vuelo;
 - Supervisión de la operación;
 - Prevención de accidentes.

- g) Comunicaciones
 - Principios generales de la transmisión por radio;
 - Emisores, receptores, antenas;
 - Uso de la radio;
 - Alfabeto internacional para las radiocomunicaciones;
 - Fraseología aeronáutica aplicable.

h) Factores humanos para RPAS

- Conciencia situacional;
- Comunicación: definición y tipos, asertividad, adquisición de información y procesamiento;
- Gestión de la carga de trabajo, rendimiento humano;
- Trabajo en equipo: liderazgo, coordinación, toma de decisiones, actitudes y comportamientos;
- Aspectos de salud que pueden afectar al pilotaje de RPAS.

B) Las materias que compondrán el curso avanzado serán las mismas del Curso Básico con la adición de:

a) Servicios de Tránsito Aéreo

- Clasificación del espacio aéreo;
- Documentos de información aeronáutica: NOTAM, AIP;
- Organización del ATS en España;
- Espacio aéreo controlado, no controlado y segregado;
- Instrucciones ATC.

b) Comunicaciones avanzadas:

- Uso de espectro radioeléctrico, frecuencias;
- Comunicaciones con ATC.

C) En el desarrollo de todas las materias se ha de tener en cuenta la posibilidad del uso de las técnicas de gestión de amenazas y errores, TEM (*Threat & Error Management*). Los instructores deben comprender que las amenazas y los errores forman parte de las operaciones de aviación cotidianas y que deben ser gestionados durante todas las fases de vuelo. El instructor debería inculcar en el alumno que la gestión TEM es un proceso continuo y que se debería considerar no solo durante el vuelo sino también en las fases anterior y posterior al vuelo.

2. Curso de formación práctica: parte teórico-práctica

Las materias que compondrán la parte teórico-práctica son las siguientes:

A. – Generalidades:

A.1. – Descripción de la aeronave.

A.2. – Motor, hélice, rotor(es).

A.3. – Plano tres vistas.

A.4. – Sistemas que forman parte del RPAS (Estación de control en tierra, catapultas, redes, pantallas adicionales de información, etc.).

B. – Limitaciones:

B.1. – Masa.

Masa máxima.

B.2. – Velocidades.

Velocidad máxima.

Velocidad de pérdida.

B.3. - Limitaciones de altitud y distancia

B.4. – Factor carga de maniobra.

B.5. – Límites de masa y centrado.

B.6. – Maniobras autorizadas.

B.7. – Grupo motor, hélices, rotor en su caso.

B.8. – Potencia máxima.

B.9. – Régimen del motor, hélices, rotor.

B.10. – Limitaciones ambientales de utilización (temperatura, altitud, viento, ambiente electromagnético)

C. – Procedimientos anormales y de emergencia:

C.1. – Fallo de motor.

C.2. – Reencendido de un motor en vuelo.

C.3. – Fuego.

C.4. – Planeo.

C.5. – Autorrotación.

C.6. – Aterrizaje de emergencia.

C.7. – Otras emergencias:

Pérdida de un medio de navegación;

Pérdida de la relación con el control de vuelo;

Otras.

C.8.- Dispositivos de seguridad.

D. – Procedimientos normales:

- D. 1. – Revisión prevuelo.
- D. 2. – Puesta en marcha.
- D. 3. – Despegue.
- D. 4. – Crucero.
- D. 5. – Vuelo estacionario.
- D. 6. – Aterrizaje.
- D. 7. – Parada de motor después de aterrizaje.
- D. 8. – Revisión post-vuelo.

E. – Prestaciones:

- E.1. – Despegue.
- E.2. – Limite de viento de costado en despegue.
- E.3. – Aterrizaje.
- E.4. – Limite de viento de costado en aterrizaje.

F. – Peso y centrado, equipos:

- F.1. – Masa en vacío de referencia.
- F.2. – Centrado de referencia en vacío.
- F.3. – Configuración para la determinación de la masa en vacío.
- F.4. – Lista de equipos.

G. – Montaje y reglaje:

- G.1. – Instrucciones de montaje y desmontaje.
- G.2. – Lista de reglajes accesibles al usuario y consecuencias en las características de vuelo.
- G-3. – Repercusión del montaje de cualquier equipo especial relacionado con una utilización particular.

H. – Software:

- H.1.- Identificación de las versiones.
- H.2.- Verificación de su buen funcionamiento.
- H.3.- Actualizaciones.
- H.4.- Programación.
- H.5.- Ajustes de la aeronave.

I. – Mantenimiento:

- I.1.- Programa de mantenimiento / recomendaciones del fabricante.
- I.2.- Registros necesarios.

J. – Simulación de escenarios prácticos para la aplicación del RD 1036:

- J.1.- Identificación.
- J.2.- Restricciones operativas aplicables a la aeronave.
- J.3.- Requisitos técnicos para operación en los distintos escenarios operacionales.
- J.4.- Documentación asociada a la aeronave y a la operación.

3. Curso de formación práctica: formación de vuelo

La formación de vuelo incluirá la realización de las siguientes maniobras:

- Un mínimo de 20 despegues y aterrizajes durante todo el programa de maniobras, excepto para aeronaves ala fija con aterrizaje “de panza” o “captura con red”, que incluirá un mínimo de 5 aterrizajes/recuperaciones.
- Ejecución de los procedimientos normales, anormales y de emergencia, realizando vuelos en todas las configuraciones posibles y todos los modos de funcionamiento del sistema de control (automático, asistido y manual, si es posible).
- La designación del área de despegue y aterrizaje y, si aplica, montaje y uso de los sistemas de lanzamiento y/o recuperación (catapulta, red, etc.).
- Para aeronaves que tengan modos de control de vuelo automático en cualquiera de las fases del vuelo, la programación y utilización de la estación de control, así como la monitorización de la operación y la ejecución de cambios en el modo de vuelo de automático a manual y viceversa durante el vuelo.
- Para aquellas aeronaves con capacidad de operación BVLOS, realización de una trayectoria de vuelo específica fuera del alcance visual del piloto, o bien simulación de este tipo de operación de forma que el instructor remoto mantenga las condiciones VLOS.

Todas las maniobras se harán frente al piloto, teniendo en cuenta la dirección e intensidad del viento, en una ventana de 120 m de altura máxima y 50 m de alcance para helicópteros y multirrotores, y de 100 m de alcance para aviones. En un área de 35 metros de diámetro centrada en el alumno solo estará este, el examinador de pilotos remotos y en todo caso, otro representante de la organización que imparta la formación o personal autorizado por la misma.

Las alturas y alcances definidos en los programas de maniobras anteriores se reducirán a las máximas distancias declaradas por el fabricante del RPAS en caso de que éstas sean inferiores.

Anexo 2 al Apéndice I

CRITERIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS CURSOS BÁSICO Y AVANZADO CON TÉCNICAS DE ENSEÑANZA A DISTANCIA

(Basados en el AMC 1 de ARO.ATO.300; Decisión del Director Ejecutivo de EASA 2012/007/R, publicando los medios aceptables de cumplimiento y material guía de la Parte ARO del Reglamento UE nº 1178/2012, de la Comisión por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos relacionados con el personal de vuelo)

Las organizaciones formación pueden usar técnicas de formación a distancia para el desarrollo de los cursos básico y avanzado de formación de conocimientos teóricos referidos al punto b) del apartado 1 del art. 34 del RD 1036/2017 y este Apéndice I. Para ello tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) En cualquier caso, en cada curso se incluirá un elemento de formación en aula en todas las materias de los cursos de formación a distancia.
- b) La cantidad de tiempo realmente dedicado a la formación en aula no será inferior al 10 % de la duración total del curso.
- c) Todos los instructores de pilotos remotos estarán plenamente familiarizados con los requisitos del programa del curso de formación a distancia.
- d) Para presentar el material del curso están abiertos a la organización de formación una variedad de métodos (distribución de materiales escritos por correo postal, correo electrónico, internet, utilización de elementos de comunicación electrónica distintos de los anteriores (USB, etc.).
- e) Es necesario que la organización de formación mantenga registros completos de alumnos y actividad a fin de asegurar que mantienen un progreso académico satisfactorio y cumplen los límites de tiempo mínimo establecidos para la realización de los cursos.
- f) Además de los elementos indicados en el cuerpo del Apéndice I, la organización de formación conservará y mantendrá a disposición de AESA:
 - 1) indicación del método de trabajo que se vaya a utilizar (escrito postal, electrónico, internet, etc.); si se utiliza un medio electrónico se facilitarán indicaciones para el acceso a los cursos;
 - 2) copia de los materiales escritos o electrónicos que se van a suministrar a los alumnos (lecciones desarrolladas, instrucciones de trabajo, etc.);
 - 3) copia de los registros que se vayan a utilizar;
 - 4) modelos de las pruebas de evaluación continua que se presenten a los alumnos;
 - 5) indicación del sistema de evaluación final y criterios de la misma.

g) Pautas de planificación por la organización de formación para el desarrollo de los elementos de aprendizaje a distancia de los cursos básico y avanzado:

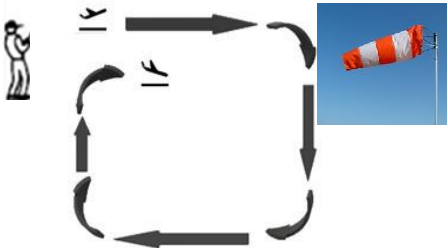
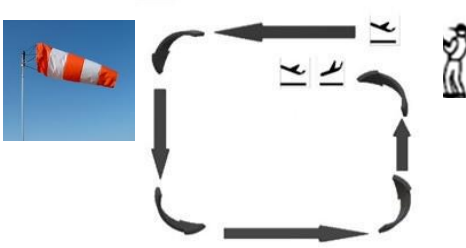
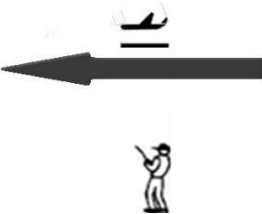
- 1) El contenido de la formación que estudiará el alumno semanalmente;
- 2) Se ha de incluir una indicación en todo el material del curso de lo que constituye el estudio de una semana;
- 3) También se ha de incluir la estructura recomendada del curso y el orden del aprendizaje;
- 4) Se deberá realizar una prueba de progreso autoevaluarle en intervalos adecuados de horas de estudio;
- 5) Se mantendrán contactos adecuados durante todo el curso, teniendo acceso el alumno al instructor de pilotos remotos por teléfono, fax, correo electrónico o por plataformas online;
- 6) Se establecerán los criterios de medición para determinar si un estudiante ha cumplido satisfactoriamente los elementos apropiados del curso;
- 7) Si la organización de formación ofrece formación a distancia con la ayuda de soluciones informáticas, por ejemplo, internet, los instructores de pilotos remotos deben controlar el progreso de los alumnos con los medios adecuados.

Anexo 3 al Apéndice I

Maniobras que debería ser capaz de realizar el piloto de una aeronave pilotada por control remoto al final de su formación práctica y que formarán parte del examen práctico

Para el examen práctico en aeronaves de ala fija, dirigibles y helicópteros se podrán utilizar sistemas giroscópicos pero el vuelo será manual. Con multirrotores, el examen se realizará en modo asistido (ayuda en mantenimiento de altitud) sin posicionamiento GPS; en caso de no estar equipado con el modo asistido, deberá realizarse en modo manual.


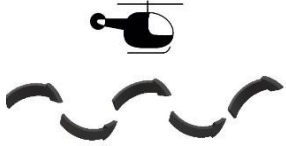
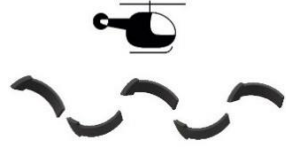

1. Programa para aeronaves de ala fija:

Código Maniobra	Descripción	Gráfico
101	Un despegue rectilíneo contra el viento, seguido de un circuito rectangular con virajes hacia la derecha seguido de un aterrizaje completo con parada total.	
102	Un despegue rectilíneo contra el viento, seguido de un circuito rectangular con virajes hacia la izquierda seguido de una toma y despegue (si las condiciones del suelo, el clima o las características específicas del avión no lo permiten, se permitirá que el modelo se aproxime tangencialmente sin tocar el suelo) seguido de maniobra 103.	
103	Una pasada rectilínea estabilizada a menos de 10 metros de altura manteniendo rumbo, altura y velocidad seguido de maniobra 104	

104	<p>Un circuito con virajes, el primero hacia la izquierda seguido de un viraje de 360° a la derecha manteniendo altura y otro de 360° a la izquierda (un ocho horizontal) y a baja inclinación, aproximadamente 30°, seguido de maniobra 105.</p>	
105	<p>Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360° con giro hacia la derecha, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria y potencia reducida al mínimo, aplicando potencia al pasar por el lado del piloto a menos de 10 metros de altura, seguido de maniobra 106.</p>	
106	<p>Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360° con giro hacia la izquierda, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria y potencia reducida al mínimo, aplicando potencia al pasar por el lado del piloto a menos de 10 metros de altura, seguido de maniobra 107.</p>	
107	<p>Ascenso a no menos de 50 m seguido de vuelo nivelado sobre la pista: se realizará en modo manual un circuito de aproximación con virajes a derechas seguido de un aterrizaje de la aeronave.</p>	

108	<p>Un despegue rectilíneo contra el viento hasta una altura mínima de 100 metros y a plena potencia, breve picado de 60º con recuperación marcada, pudiendo reducir potencia en el picado seguido de maniobra 109. Tras el ascenso a 100 metros y antes de la maniobra de picado, se realizará un cambio de rumbo, si procede, para mantener la aeronave dentro de la ventana de vuelo.</p>	
109	<p>Un aterrizaje de precisión en un espacio definido previamente durante la preparación del vuelo.</p>	
110	<p>Partiendo de un vuelo nivelado a una altura de cincuenta metros (mínimo) sobre el terreno, a indicación del examinador, cambiar la orientación del piloto hasta que éste pierda el contacto visual con la aeronave (simulación vuelo BVLOS) y proceder a su recuperación en vuelo directo y posterior aterrizaje con contacto visual.</p>	
111	<p>Demostrar la capacidad de mantener el control tras un fallo (simulado) de motor con aterrizaje completo y parada total de la aeronave.</p>	
112	<p>Demostrar la capacidad de respuesta del piloto ante fallos de la aeronave (pérdida del enlace de mando y control), uso del sistema "Vuelta a Casa" RTH (Return To Home) y aterrizaje en modo manual.</p>	




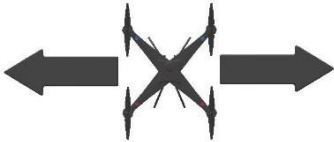

2. Programa para helicópteros:

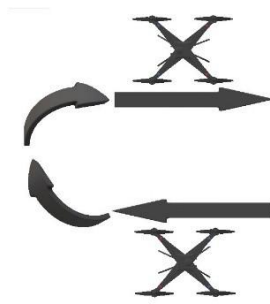
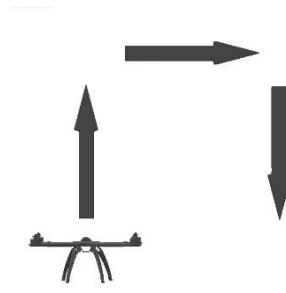
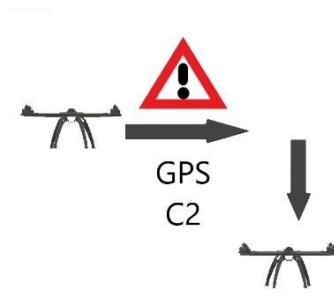
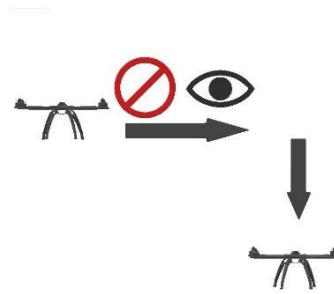
Código Maniobra	Descripción	Gráfico
201	Un despegue vertical seguido de 10 segundos de estacionario a la altura de los ojos del piloto a 5/10 m del mismo seguido de maniobra 202	
202	Una traslación en vuelo lento y nivelado en forma de S en alejamiento a 20 m de altura con 4 cambios de rumbo seguido de maniobra 203	
203	Un vuelo de traslación nivelado en forma de S en acercamiento, con la aeronave moviéndose hacia atrás (con la cola en la dirección del movimiento de la aeronave), con 4 cambios de rumbo a 20 m de altura seguido de maniobra 204	
204	Un vuelo de traslación lateral a 30 m a cada lado del piloto seguido de maniobra 205	

205	<p>Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360° con giro hacia la derecha, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria, hasta 5 m de altura quedando frente al piloto. Repetir con giro a la izquierda, seguido de maniobra 206.</p>	
206	<p>Ascenso a no menos de 50 m seguido de un circuito rectangular en traslación en alejamiento con dos virajes de 90 grados a la derecha, con un aterrizaje con la aeronave orientada hacia el piloto</p>	
207	<p>Despegue, autorrotación completa con el motor a la mínima potencia con aterrizaje y parada</p>	
208	<p>Despegue, circuito rectangular en traslación en alejamiento, con un aterrizaje a una distancia de 50 metros del piloto</p>	






<p>209</p>	<p>Partiendo de un vuelo nivelado a una altura no inferior a cincuenta metros sobre el terreno, a indicación del examinador, cambiar la orientación del piloto hasta que éste pierda el contacto visual con la aeronave (simulación de vuelo BVLOS) y proceder a su recuperación y posterior aterrizaje con contacto visual.</p>	
<p>210</p>	<p>Demostrar la capacidad de respuesta del piloto ante fallos de la aeronave (pérdida del enlace de mando y control), uso del sistema "Vuelta a Casa" RTH (Return To Home) y aterrizaje en modo manual.</p>	

3.- Programa para multirrotores:

Código Maniobra	Descripción	Gráfico
301	Un despegue vertical seguido de 10 segundos de vuelo estacionario a la altura de los ojos del piloto a 5/10 m de distancia del mismo, seguido de maniobra 302.	
302	Una traslación en vuelo lento y nivelado en forma de S en alejamiento a 20 m de altura con 4 cambios de rumbo, seguida de maniobra 303.	
303	Un vuelo de traslación nivelado en forma de S en acercamiento, moviéndose hacia atrás (con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria) con 4 cambios de rumbo a 20 m de altura, seguido de maniobra 304.	
304	Un vuelo de traslación lateral a 30 m a cada lado del piloto seguido de maniobra 305	
305	Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360° con giro hacia la derecha, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria, hasta 5 m de altura quedando frente al piloto. Repetir con giro a la izquierda, seguido de maniobra 306.	

306	<p>Ascenso a no menos de 50 m seguido de un circuito rectangular comenzando con traslación en alejamiento seguida de dos virajes de 90 grados a la derecha, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria, y terminando con un aterrizaje con la aeronave orientada hacia el piloto.</p>	
307	<p>Despegue, circuito rectangular comenzando con traslación en alejamiento, con un aterrizaje a una distancia de 50 metros del piloto.</p>	
308	<p>Partiendo de un vuelo nivelado a una altura no inferior a cincuenta metros sobre el terreno, a indicación del examinador, cambiar la orientación del piloto hasta que éste pierda el contacto visual con la aeronave (simulación vuelo BVLOS) y proceder a su recuperación en vuelo directo y posterior aterrizaje con contacto visual.</p>	
309	<p>Demostrar la capacidad de respuesta del piloto ante fallos de la aeronave (pérdida del enlace de mando y control), uso del sistema "Vuelta a Casa" RTH (Return To Home) y aterrizaje en modo manual.</p>	

4.- Programa para dirigibles:

Código Maniobra	Descripción	Gráfico
401	Un despegue vertical seguido de 10 segundos de vuelo estacionario a la altura de los ojos del piloto a 5/10 m del mismo seguido de maniobra 402	
402	Una traslación en vuelo lento y nivelado en forma de S en alejamiento a 20 m de altura con 4 cambios de rumbo, seguida de maniobra 403	
403	Un vuelo de traslación nivelado en forma de S en acercamiento, con la aeronave moviéndose hacia atrás (con la cola en la dirección del movimiento de la aeronave) con 4 cambios de rumbo a 20 m de altura, seguido de maniobra 404	
404	Un circuito con virajes, el primero hacia la izquierda seguido de un viraje de 360º a la derecha manteniendo altura y otro de 360º a la izquierda (un ocho horizontal), seguido de maniobra 405	
405	Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360º con giro hacia la derecha, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria y potencia reducida al mínimo, aplicando potencia al pasar por el lado del piloto a menos de 10 metros de altura, seguido de maniobra 406.	

406	Un ascenso a no menos de 50 m y un descenso en trayectoria helicoidal de 360° con giro hacia la izquierda, con la actitud de la aeronave siguiendo la trayectoria y potencia reducida al mínimo, aplicando potencia al pasar por el lado del piloto a menos de 10 metros de altura, seguido de maniobra 407.	
407	Una pasada rectilínea estabilizada a menos de 10 metros de altura manteniendo rumbo, altura y velocidad, seguida de maniobra 408.	
408	Ascenso a no menos de 50 m seguido de circuito rectangular comenzando con traslación en alejamiento con dos virajes de 90 grados a la derecha, con un aterrizaje con la aeronave orientada hacia el piloto.	
409	Despegue, circuito rectangular comenzando con traslación en alejamiento, con un aterrizaje a una distancia de 50 metros del piloto.	
410	Partiendo de un vuelo nivelado a una altura no inferior a cincuenta metros sobre el terreno, a indicación del examinador, cambiar la orientación del piloto hasta que éste pierda el contacto visual con la aeronave (simulación de vuelo BVLOS) y proceder a su recuperación y posterior aterrizaje con contacto visual.	
411	Demostrar la capacidad de respuesta del piloto ante fallos de la aeronave (pérdida del enlace de mando y control), uso del sistema "Vuelta a Casa" RTH (Return To Home) y aterrizaje en modo manual.	

Anexo 29 al Apéndice

ATRIBUCIONES DEL CERTIFICADO DE FORMACIÓN PRÁCTICA

En el caso de aeronaves de masa máxima al despegue no superior a 25 Kg, el operador, bajo criterio justificado que deberá documentar por escrito, podrá incluir en su plantilla a pilotos con certificados de formación práctica en otras aeronaves distintas a las que va a operar, pero similares en cuanto a configuración, peso, sistema de control y actuaciones, de acuerdo a lo establecido en el ANEXO I del RD 1036/2017.

- a) En cuanto a configuración, se considerarán equivalentes, entre sí, las aeronaves de cada una de las siguientes categorías:
 - 1.º Aviones
 - 2.º Helicópteros
 - 3.º Multirrotores
 - 4.º Dirigibles

- b) En cuanto a peso se considerarán equivalentes entre sí las aeronaves de las siguientes categorías:
 - 1.º Las aeronaves de entre 0 a 5 kg de masa máxima al despegue.
 - 2.º Las aeronaves de entre 5 a 15 kg de masa máxima al despegue.
 - 3.º Las aeronaves de 15 a 25 kg de masa máxima al despegue.

- c) En cuanto a sistemas de control, la equivalencia se establecerá en relación con las funciones que sea capaz de desarrollar el sistema automático de control de vuelo o sistema de estabilización con el que esté equipada la aeronave.

- d) En cuanto a las prestaciones, la equivalencia se establecerá en relación con las velocidades máxima y mínima, velocidad ascensional, techo de ascenso, actuaciones en despegue y el resto de sus prestaciones características.

Para que dos aeronaves puedan aceptarse como similares habrán de serlo en todos estos aspectos.

La declaración de equivalencia consistirá en un documento realizado y firmado por el operador donde se explicita la comparación entre las características de las aeronaves que se consideran similares, mediante una tabla donde se validen los diferentes criterios de comparación de acuerdo al párrafo anterior.

Dicha tabla constará de: una primera columna con los criterios a comparar (configuración, peso, sistemas de control, las diversas actuaciones relevantes, etc.), una segunda columna con las características de la primera aeronave a comparar, una tercera columna con las características de la aeronave considerada similar, y finalmente una cuarta columna que se usará para identificar si las aeronaves son similares respecto a cada criterio. En caso de que todas las características sean similares, como conclusión del documento se establecerá explícitamente la similitud de ambos modelos de aeronaves.

Anexo 30 al Apéndice

PROGRAMA PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE RADIOFONISTA PARA PILOTOS REMOTOS

Las materias que compondrán el curso para la obtención del certificado de radiofonista para pilotos remotos son las siguientes:

1. Clasificación del espacio aéreo y servicios de tránsito aéreo.

1.1. Conocer las clases de espacio aéreo y los servicios que deben prestarse.

- Reglamento del Aire y RCA. Servicios AFS, etc. Zonas del espacio aéreo RMZ y TMZ. ATIS. Interferencia ilícita y emergencia.

1.2. Conocer la estructura y funcionamiento de los servicios de información y de tránsito aéreo.

- AIP. Servicio Móvil Aeronáutico. Servicio de Tránsito Aéreo. Dependencias que prestan servicio.

2. Principios de radiotelefonía y comunicaciones.

2.1. Definir y conocer las características de las ondas y la transmisión de ondas.

- Las ondas de radio. Características de las ondas de radio. Diferentes tipos de onda. Distribución de las ondas. Propagación en el espacio. Fenómenos que pueden afectar a las ondas de radio.

2.2. Identificar las bandas de frecuencia y conocer sus principales características.

- Bandas de frecuencia aeronáutica.

2.3. Identificar y conocer los tipos de onda. Ondas de radio. Ondas de tierra.

- Ondas celestes.

2.4. Conocer las características y uso de la banda de frecuencia VHF.

- Propiedades de VHF. Uso de la banda VHF. Propagación. Limitaciones.

2.5. Conocer e identificar los principales componentes de una transmisión de radio.

- Elementos que constituyen una transmisión. El transmisor/receptor. El transpondedor.

2.6. Conocer e identificar las diferentes categorías de los mensajes.

- Categorías de mensajes. Mensajes relativos a la seguridad en vuelo. Mensajes meteorológicos. Mensajes de los servicios de información. Mensajes de emergencia.

3. Radiotelefonía y comunicaciones.

3.1. Conocer y utilizar el alfabeto fonético.

- Transmisión de letras y números. Números decimales. Identificativos.

3.2. Conocer y utilizar la estructura y componentes de las comunicaciones estándar.

- Estructura de una comunicación. Orden de los mensajes. Escucha.

3.3. Aplicar correctamente las técnicas de transmisión.

- Técnicas al micrófono. Transmisión de mensajes. Colación de mensajes.

3.4. Describir y utilizar la fraseología estándar.

- Uso de fraseología estándar. Mensajes y utilización en circulación aérea y tránsito aéreo general.

3.5. Conocer los diferentes tipos de aeródromo y los tipos de transmisión que se utilizan en cada uno de ellos.

- Aeródromos controlados y no controlados. Uso de la radio en entorno controlado. Uso de la radio en campos de vuelo.

3.6. Conocer las señales luminosas y visuales.

- Señales y su significado.

4. Procedimientos de radio

4.1. Describir y explicar los procedimientos de salida más frecuentes y necesarios.

- Comprobación de radio. Instrucciones de rodaje. Autorización de salida.

4.2. Describir y explicar los procedimientos en ruta.

- Servicios de información de vuelo. Servicios de información meteorológica. Obtención de información en vuelo. Mensajes de información. Cambios de frecuencia.

4.3. Describir y explicar los procedimientos de llegada y circuito de tráfico.

- Procedimientos de llegada. Comunicaciones en el circuito de tránsito. Comunicaciones en aproximación, aterrizaje y liberación de pista.

4.4. Describir y explicar los procedimientos en caso de fallo de radio.

- Procedimiento general. Acciones que se deben adoptar. Información de circuito de fallo de radio.

4.5. Conocer las abreviaturas de uso más común.

- Abreviaturas y su significado.

5. Procedimientos de emergencia

5.1. Definir y explicar los procedimientos generales de emergencia.

- Fases de emergencia. Identificación y procedimiento general. Frecuencias de emergencia (socorro y urgencia). Selección de frecuencias. Cancelación de la emergencia.

5.2. Definir y explicar los procedimientos de socorro.

- Descripción y práctica de los procedimientos. Condición de peligro. Contenido de los mensajes de socorro. Silencio de radio. Atribuciones de la autoridad competente.

5.3. Definir y explicar los procedimientos de urgencia.

Descripción y práctica de los procedimientos. Condición de urgencia. Contenido de los mensajes de urgencia. Silencio de radio. Atribuciones de la autoridad competente.

Anexo 6 al Apéndice I

Requisitos del conocimiento de los idiomas inglés y español de OACI - Nivel experto, avanzado y operacional²

Nivel	Pronunciación	Estructura	Vocabulario	Fluidez	Comprensión	Interacciones
Experto (Nivel 6)	La pronunciación, acento, ritmo y entonación, aunque posiblemente influidos por el idioma materno o variante local, casi nunca interfieren con la facilidad de entendimiento.	Tanto las estructuras gramaticales básicas como complejas, así como los patrones de formación de frases se controlan bien de forma consistente.	El rango y precisión del vocabulario son suficientes para comunicarse con eficacia en una amplia variedad de temas familiares y no familiares. El vocabulario es idiomático, matizado y sensible al registro.	Capaz de hablar durante largo tiempo con fluidez natural y sin esfuerzo. Varía el flujo del discurso para lograr efectos estilísticos, por ejemplo para enfatizar un punto. Utiliza espontáneamente los marcadores y conectores del discurso.	La comprensión es consistentemente precisa en casi todos los contextos e incluye la comprensión de sutilezas lingüísticas y culturales.	Interactúa con facilidad en casi todas las situaciones. Es sensible a las pistas verbales y no verbales y responde a las mismas adecuadamente.
Avanzado (Nivel 5)	La pronunciación, acento, ritmo y entonación, aunque posiblemente influidos por el idioma materno o variante local, rara vez interfieren con la facilidad de entendimiento.	Las estructuras gramaticales básicas y patrones de formación de frases están consistentemente bien controlados. Se intentan estructuras complejas pero con errores que a veces interfieren con el significado.	El rango y precisión del vocabulario son suficientes para comunicarse con eficacia en temas comunes, concretos y relacionados con el trabajo. Parafrasea consistentemente y satisfactoriamente. El vocabulario a veces es idiomático.	Capaz de hablar durante largo tiempo con relativa facilidad sobre temas familiares pero puede no variar el flujo discursivo como recurso estilístico. Puede hacer uso de los marcadores o conectores discursivos apropiados.	La comprensión es precisa en temas comunes, concretos y relacionados con el trabajo y casi siempre precisa cuando el hablante se enfrenta a una complicación lingüística o de la situación, o ante un giro inesperado de los acontecimientos. Es capaz de comprender una gama de variedades lingüísticas (dialecto y/o acentos) o registros.	Las respuestas son inmediatas, apropiadas e informativas. Gestiona con eficacia la relación hablante/oyente.

² Este anexo está basado en el REGLAMENTO (UE) N° 1178/2011 DE LA COMISIÓN de 3 de noviembre de 2011, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos relacionados con el personal de vuelo de la aviación civil en virtud del Reglamento (CE) N° 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Operacional (Nivel 4)	La pronunciación, ritmo y entonación, acento, influidos por materno o variante local, pero solo a veces interfieren con la facilidad de entrenamiento.	Las estructuras gramaticales básicas y patrones de formación de frases se utilizan de forma creativa, y habitualmente bien controlados. Pueden producirse errores, particularmente en circunstancias no habituales o inesperadas, pero rara vez interfieren con el significado.	El rango y precisión del vocabulario son habitualmente suficientes para comunicarse con eficacia en temas comunes, concretos y relacionados con el trabajo. A menudo puede parafrasear con éxito cuando existe falta de vocabulario, en particular en circunstancias no habituales o inesperadas.	Produce flujos idiomáticos a un tempo apropiado. Puede existir pérdida ocasional de fluidez en la transición desde el discurso ensayado o de fórmulas comunicativas a la interacción comunicativa, pero no impide la comunicación eficaz. Puede realizar un uso limitado de marcadores y conectores discursivos. Los elementos de relleno no presentan una distracción.	La comprensión es, en su mayor parte precisa en temas comunes concretos y relacionados con el trabajo cuando el acento o variedad usados es suficientemente inteligible para una comunidad internacional de usuarios. Cuando el hablante se enfrenta a una complicación lingüística o situacional, la comprensión puede resultar más lenta o puede requerir de estrategias de clasificación.	Las respuestas habitualmente son inmediatas, apropiadas e informativas. Inicia y mantiene intercambios incluso al tratar con giros inesperados de los acontecimientos. Trata adecuadamente con malas interpretaciones mediante la verificación, confirmación o clarificación.
--------------------------	--	---	---	---	--	---

Anexo 7 al Apéndice I

Requisitos para instructores y examinadores de pilotos remotos, y profesores de materias teóricas

1. Instructor de pilotos remotos

Un instructor de pilotos remotos es una persona que dispone de la experiencia y técnica, así como de las competencias adecuadas que le permiten impartir formación práctica en materia de aeronaves pilotadas por control remoto y sus sistemas (RPAS).

Una persona solo llevará a cabo formación práctica en materia de aeronaves pilotadas por control remoto y sus sistemas cuando cumpla los siguientes requisitos:

- a) Disponer de la cualificación recogida en el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, relativa al tipo de aeronave, o aeronave equivalente, sobre la cual se vaya a proporcionar dicha formación.
- b) Acreditar 30 horas de vuelo como piloto de la aeronave objeto de la formación, o aeronave equivalente. Al menos 15 horas de vuelo han de acreditarse en la aeronave objeto de la formación.
- c) Haber recibido y superado un curso de formación de instructores, impartido por una organización de formación, cuyo contenido esté basado en materias que permitan acreditar conocimiento sobre las siguientes competencias:
 - Preparar recursos,
 - Crear un clima propicio para el aprendizaje,
 - Exponer los conocimientos,
 - Integrar la Gestión de Amenazas y Errores (TEM) y la coordinación con observadores,
 - Gestionar el tiempo para lograr los objetivos de la formación,
 - Facilitar el aprendizaje,
 - Evaluar el aprendizaje del alumno,
 - Supervisar y revisar el progreso del alumno
 - Evaluar las sesiones del curso,
 - Informar de los resultados del curso.

2. Examinador de pilotos remotos

Un examinador de pilotos remotos es una persona que dispone de la experiencia y técnica, así como de las competencias adecuadas para examinar los conocimientos teóricos, teórico-prácticos y pericia del alumno en materia de aeronaves pilotadas por control remoto y sus sistemas (RPAS).

Una persona solo llevará a cabo evaluaciones sobre la formación práctica en materia de aeronaves pilotadas por control remoto y sus sistemas cuando cumpla los siguientes requisitos:

- a) Disponer de la cualificación recogida en el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, relativa al tipo de aeronave, o aeronave equivalente, sobre la cual se vaya a realizar la evaluación.
- b) Haber impartido 10 cursos de formación teórico-práctica relativa al tipo de aeronave, o aeronave equivalente, y 10 cursos de formación de vuelo relativa al tipo de aeronave, o aeronave equivalente, sobre la cual se vaya a realizar la evaluación.
- c) Acreditar 50 horas de vuelo como piloto de la aeronave objeto de la evaluación, o aeronave equivalente.

- d) Haber recibido y superado un curso de formación de examinadores, impartido por una organización de formación, cuyo contenido esté basado en materias que permitan acreditar conocimiento sobre las siguientes competencias:
- Evaluar el rendimiento del alumno,
 - Controlar y revisar el progreso del alumno,
 - Evaluar las sesiones de entrenamiento,
 - Informar de los resultados. Tipos de evaluaciones y sus aplicaciones.

3. Profesores de materias teóricas

Los profesores de materias teóricas dispondrán de los conocimientos, técnicas y competencias pedagógicas adecuadas para enseñar.

Solo impartirán las materias de los cursos básico y avanzado, así como la formación teórico-práctica cuando:

- Dispongan de experiencia práctica en aviación en las áreas pertinentes para la formación impartida y hayan superado un curso de formación en técnicas de instrucción, o
- Dispongan de experiencia previa en instrucción de conocimientos teóricos y unos conocimientos teóricos adecuados en las materias que vaya a impartir.