Agencia Estatal
de Seguridad Aérea

Guía de elaboración de un TNA

REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	**Fecha de APLICABILIDAD**	**MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO**
01	Desde publicación	– Edición inicial

REFERENCIAS		
CÓDIGO	**TIPO DOCUMENTO**	**TÍTULO**
REG.1321/2014	REGLAMENTO (UE)	REGLAMENTO (UE) NO 1321/2014 DE LA COMISIÓN DE 26 DE NOVIEMBRE DE 2014 SOBRE EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD DE LAS AERONAVES Y PRODUCTOS AERONÁUTICOS, COMPONENTES Y EQUIPOS Y SOBRE LA APROBACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES Y PERSONAL QUE PARTICIPAN EN DICHAS TAREAS.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	**DESCRIPCIÓN**
AD	AIRWORTHINESS DIRECTIVE / DIRECTIVA DE AERONAVEGABILIDAD
AESA	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA
AMC	ACCEPTABLE MEANS OF COMPLIANCE / MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO
AMM	AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL / MANUAL DE MANTENIMIENTO DE AERONAVE
ATA	AIR TRANSPORT ASSOCIATION
CDL	CONFIGURATION AND DEVIATION LIST / LISTA DE DESVIACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN
EASA	EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY / AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD AÉREA
FOT	FUNCTIONAL/OPERATIONAL TEST / ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO/OPERATIVIDAD
IPC	ILLUSTRATED PART CATALOGUE / CATALOGO DE PARTES ILUSTRADAS
LOC	LOCALIZACIÓN
MEL	MINIMUM EQUIPMENT LIST / LISTA DE EQUIPO MÍNIMO
MPD	MAINTENANCE PLANNING DOCUMENT / DOCUMENTO DE PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO
MSTD	MAINTENANCE SIMULATOR TRAINING DEVICE / DISPOSITIVO DE FORMACIÓN DE SIMULACIÓN DE MANTENIMIENTO
MTOE	MAINTENANCE TRAINING ORGANIZATION EXPOSITION / MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE FORMACIÓN DE MANTENIMIENTO
OFM	ORGANIZACIÓN DE FORMACIÓN EN MANTENIMIENTO
OSD	OPERATIONAL SUITABILITY DATA / DATOS DE IDONEIDAD OPERATIVA
R/I	REMOVAL/INSTALLATION / DESINSTALACIÓN/INSTALACIÓN
SB	SERVICE BULLETING / BOLETIN DE SERVICIO
SGH	SERVICE AND GROUND HANDLING / MANTENIMIENTO Y MANIPULACIÓN EN TIERRA
SRM	STRUCTURAL REPAIR MANUAL / MANUAL DE REPARACIONES ESTRUCTURALES
TNA	TRAINING NEEDS ANALYSIS / ANÁLISIS DE NECESIDADES DE FORMACIÓN
TS	TROUBLESHOOTING / DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS
TSM	TROUBLESHOOTING MANUAL / MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 5

2. TNA 5

2.1. Marco Regulatorio del TNA 5

2.2. Proceso del TNA 6

2.3. Contenidos del TNA 7

2.3.1. Control de revisiones, índice y lista de acrónimos. 8
2.3.2. Objeto 8
2.3.3. Descripción del curso de formación de tipo a impartir 8
2.3.4. Trazabilidad entre la lista de capítulos ATA aplicable al tipo de aeronave y los requeridos por la regulación 8
2.3.5. Lista de otros contenidos no aplicables a los capítulos ATA 13
2.3.6. Análisis de nivel aplicable a los capítulos ATA / temas 13
2.3.7. Lista de subcapítulos ATAs aplicables al tipo de aeronave 15
2.3.8. Lista de objetivos de formación por ATA/sub-ATA/Nivel 17
2.3.9. Selección de los métodos y medios de formación del elemento teórico 20
2.3.10. Estimación de los tiempos de formación del elemento teórico 22
2.3.11. Lista de tareas del elemento práctico 23
2.3.12. Selección de los medios de formación para el elemento práctico 24
2.3.13. Estimación de los tiempos de formación para el elemento práctico 25
2.3.14. Conclusiones. Programa del curso y exámenes. 26

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES DEL TNA 29

4. EVALUACIÓN DEL CURSO DE TIPO 29

5. CAMBIOS RELEVANTES DE ESTA EDICIÓN/REVISIÓN 33

ANEXO: PORCENTAJES TÍPICOS DE DISTRIBUCIÓN DE FORMACIÓN TEÓRICA 34

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto proporcionar una guía sobre el contenido mínimo que debe contener un análisis de las necesidades de formación (Training Needs Analysis - TNA). Al incluir esta guía como parte del procedimiento ***FOR-P147-P01*** *Aprobación de Organizaciones de Formación 147*, se garantiza un cumplimiento exhaustivo de todos los requerimientos aplicables a los cursos de formación de tipo.

El contenido de esta guía se basa principalmente en la normativa de referencia aplicable, en particular en el Reglamento (UE) n.º 1321/2014 de 26 de noviembre de 2014 *sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones y personal que participan en dichas tareas,* y sus modificaciones y las ED Decisions de EASA aplicables.

Cualquier sugerencia de modificación del procedimiento, por errores o mejoras, así como cualquier duda que pueda surgir acerca del mismo, deberá comunicarse al Servicio de Licencias y Formación de Técnicos de Mantenimiento, a través del buzón de correo electrónico:

aesa.parte147@seguridadaerea.es

2. TNA

De acuerdo con el AMC del apéndice III a la Parte 66, el objetivo del análisis de las necesidades de formación o TNA es definir y justificar la duración del curso para un tipo de aeronave específico. Esto significa que el TNA es el principal factor determinante para determinar la duración del curso, independientemente de si es superior o inferior a la duración mínima descrita en el apéndice III de la Parte 66.

2.1. Marco Regulatorio del TNA

De acuerdo con el punto 3.1 (d) del apéndice III del Anexo III (Parte 66) del Reglamento (UE) nº 1321/2014 los cursos de formación de tipo impartidos en una OFM Parte 147 deben justificar su duración y la cobertura completa del programa mediante un análisis de las necesidades de formación o TNA basado en:

- El diseño del tipo de aeronave, sus necesidades de mantenimiento y los tipos de operación.
- Análisis detallado de los capítulos ATA aplicables según la tabla de contenidos del punto 3.1 (e) del mismo apéndice.
- Análisis de competencias detallado que muestre que los objetivos indicados en 3.1 (a) del mismo apéndice se cumplen en su totalidad.

La duración mínima de la parte teórica del curso de formación de tipo vendrá dada por lo dispuesto en el punto 3.1 (c) del apéndice III de la Parte 66. Dicha duración podrá ser superior o inferior si se justifica mediante el TNA, ya que éste prevalece sobre lo dispuesto en el punto anterior.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

Además, el curso debe describir y justificar los elementos siguientes:

- La asistencia mínima requerida al aula física y/o virtual a fin de cumplir los objetivos del curso.
- El número máximo de horas de formación diarias en el aula física y/o virtual, teniendo en cuenta los principios pedagógicos y de factores humanos.

El contenido deberá cubrir como mínimo los elementos del programa de conocimientos del punto 3.1(e) del apéndice III de la Parte 66, al nivel indicado, aplicables al tipo de aeronave. El contenido deberá cubrir también elementos adicionales introducidos debido a variaciones de tipo, cambios tecnológicos, etc.

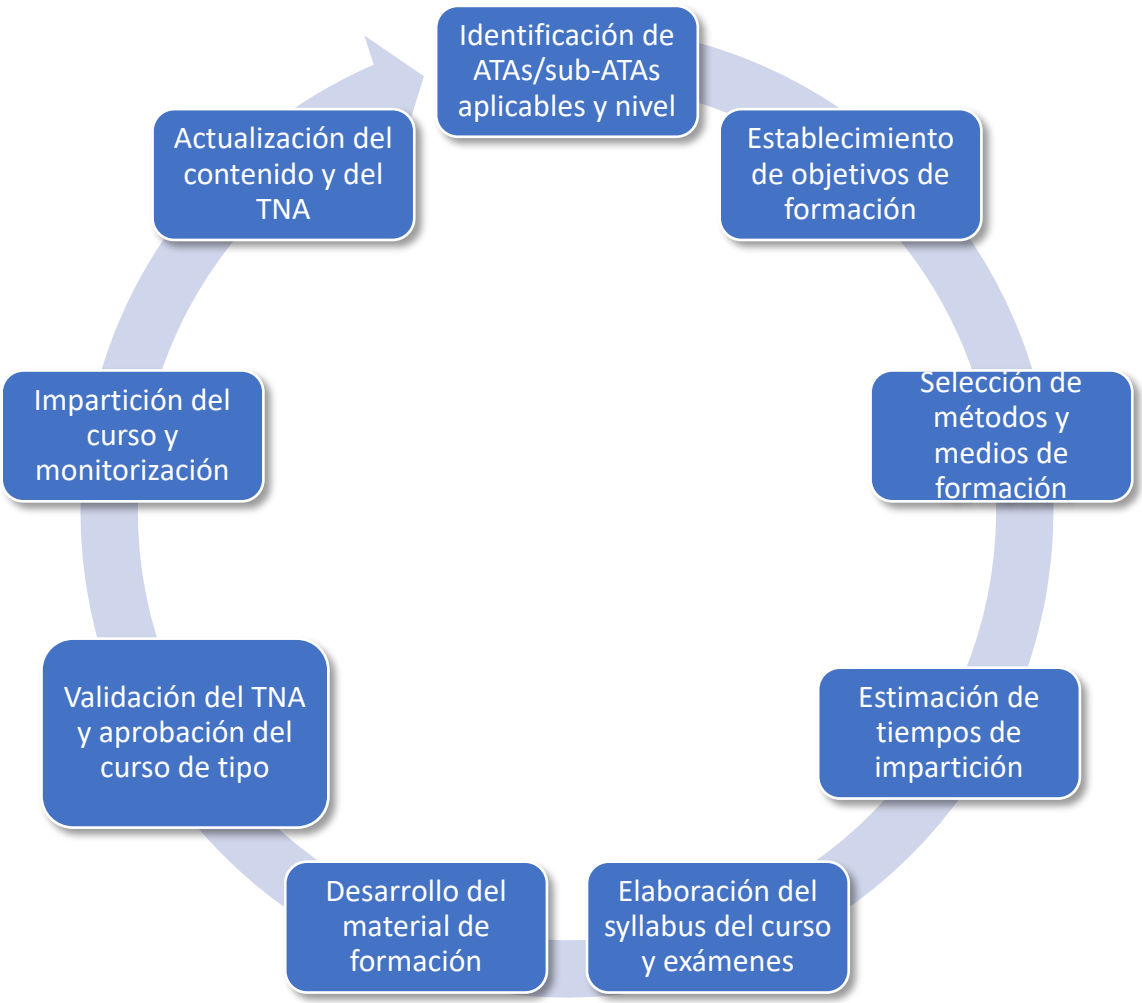
El programa de conocimientos de formación se debe centrar en aspectos mecánicos y eléctricos para el personal de categoría B1 y en los aspectos eléctricos y de aviónica para el personal de categoría B2.

Si existe, se incluirá el plan de estudios mínimo de los datos de idoneidad operativa (Operational Suitability Data - OSD), establecido de conformidad con el Reglamento (UE) nº 748/2012.

2.2. Proceso del TNA

El esquema siguiente pretende ilustrar el proceso general de análisis de las necesidades de formación o TNA para un curso de formación tipo desde su etapa inicial hasta su finalización y posterior actualización.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web



2.3. Contenidos del TNA

El informe del TNA deberá de constar como mínimo de los siguientes elementos:

1. Control de revisiones, índice y lista de acrónimos
2. Objeto
3. Descripción del curso de formación de tipo a impartir
4. Trazabilidad entre la lista de capítulos ATA aplicable al tipo de aeronave y los requeridos por la regulación
5. Lista de otros contenidos no aplicables a los capítulos ATA
6. Análisis de nivel aplicable a los capítulos ATA / temas
7. Lista de subcapítulos ATAs aplicables al tipo de aeronave

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

8. Lista de objetivos de formación por ATA/sub-ATA/Nivel
9. Selección de los métodos y los medios de formación del elemento teórico
10. Estimación de los tiempos de formación del elemento teórico
11. Lista de tareas del elemento práctico
12. Selección de los medios de formación del elemento práctico
13. Estimación de los tiempos de formación del elemento práctico
14. Conclusiones. Programa del curso y exámenes.

2.3.1. Control de revisiones, índice y lista de acrónimos.

En este apartado se incluirá un control de revisiones del documento, el índice del mismo y un glosario con los acrónimos que se vayan a usar.

2.3.2. Objeto

El objeto del TNA es definir e identificar las áreas y elementos para los que es necesaria la formación, así como los objetivos de aprendizaje que permitan justificar la duración del curso y la cobertura completa del programa mediante el análisis de las necesidades de formación, así como para adquirir las competencias adecuadas para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.

2.3.3. Descripción del curso de formación de tipo a impartir

En este apartado se debe definir el curso de formación de tipo que se pretende impartir. Para ello se deberá proporcionar la siguiente información:

- Descripción de la aeronave objeto del curso, incluida la estructura, sistemas y planta de potencia, y su operativa
- Categoría del curso (B1.1 + B2, B1.3, B2, diferencias de B1 a B2, etc.)
- Personas a las que va dirigido el curso
- Modelos o variantes que se incluyen en el curso.

2.3.4. Trazabilidad entre la lista de capítulos ATA aplicable al tipo de aeronave y los requeridos por la regulación

En este apartado se identificarán los capítulos ATAs aplicables al tipo de aeronave de entre aquellos contenidos en el punto 3.1 (e) del apéndice III de la Parte 66.

Como mínimo, se deberán cubrir los elementos del programa de conocimientos que sean específicos del tipo de aeronave. También se incluirán elementos adicionales introducidos debido a las variaciones de tipo, cambios tecnológicos, etc.

A modo de ejemplo se completa la tabla para un hipotético A3XX.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

Nº ATA	Definición	Aplicabilidad Si/No	Comentarios
Introducción			
05	Límites de tiempo/Comprobaciones de mantenimiento	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
06	Dimensiones/áreas (MTOM, etc.)	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
07	Elevación y apuntalamiento	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
08	Nivelación y pesaje	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
09	Remolcado y rodadura	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
10	Estacionamiento y amarre, almacenamiento y vuelta al servicio	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
11	Placas y marcas	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
12	Servicio	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
20	Prácticas estándar (solo las específicas del tipo)	SI	Se imparte con el resto de los ATAs del módulo de introducción.
Helicópteros			
18	Análisis de vibración y ruido (reglaje de palas)	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
60	Prácticas estándar — Rotor	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
62	Rotores	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
62A	Rotores — Control e indicaciones	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
63	Accionamiento del rotor	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
63A	Accionamiento del rotor — Control e indicaciones	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

64	Rotor de cola	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
64A	Rotor de cola — Control e indicaciones	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
65	Accionamiento del rotor de cola	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
65A	Accionamiento del rotor de cola — Control e indicaciones	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
66	Palas/voladizos plegables	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
67	Mando de vuelo del rotor	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
53	Estructura de la célula (helicóptero)	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
25	Equipo de flotación de emergencia	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
Estructuras de la célula			
51	Prácticas estándar y estructuras (clasificación, evaluación y reparación de daños)	SI	…
53	Fuselaje	SI	…
54	Góndolas/voladizos	SI	…
55	Estabilizadores	SI	…
56	Ventanas	SI	…
57	Alas	SI	…
52	Puertas	SI	…
Sistemas de Célula			
21	Aire acondicionado	SI	…
21A	Suministro de aire	SI	…
21B	Presurización	SI	…
21C	Dispositivos de seguridad y alerta	SI	…
22	Piloto automático	SI	…
23	Comunicaciones	SI	…
24	Energía eléctrica	SI	…
25	Equipamiento y accesorios	SI	…
25A	Equipamiento electrónico, incluyendo equipamiento de emergencia	SI	…
26	Protección contra incendios	SI	…
27	Mandos de vuelo	SI	…
27A	Funcionamiento del sistema: eléctrico/mando electrónico	SI	…
28	Sistemas de combustible	SI	…

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

28A	Sistemas de combustible — Control e indicaciones	SI	…
29	Energía hidráulica	SI	…
29A	Energía hidráulica — Control e indicaciones	SI	…
30	Protección contra hielo y lluvia	SI	…
31	Sistemas de indicación/anotación	SI	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 11 – Sistemas de Indicación y Sistemas de Instrumentos
31A	Sistemas de instrumentos	SI	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 11 – Sistemas de Indicación y Sistemas de Instrumentos junto al ATA31.
32	Tren de aterrizaje	SI	…
32A	Tren de aterrizaje — Control e indicaciones	SI	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 12 –Tren de Aterrizaje junto al ATA32.
33	Luces	SI	…
34	Navegación	SI	…
35	Oxígeno	SI	…
36	Sistema neumático	SI	…
36A	Sistema neumático — Control e indicaciones	SI	…
37	Sistema de vacío	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
38	Agua/Aguas residuales	SI	…
41	Lastre de agua	NO	ATA no aplicable al tipo de aeronave.
42	Aviónica modular integrada	SI	…
44	Sistemas de cabina	SI	…
45	Sistemas de mantenimiento a bordo (o cubierto en 31)	SI	…
46	Sistemas de información	SI	…
47	Sistema de generación de nitrógeno	SI	…
50	Compartimentos de carga y accesorios	SI	…
55/57	Superficies de mando de vuelo (todas)	SI	…
Motores de turbina			

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

70	Prácticas estándar — Motores	SI	…
70A	Disposición estructural y funcionamiento (admisión de instalación, compresores, sección de combustión, sección de turbina, cojinetes y juntas, sistemas de lubricación)	SI	…
70B	Rendimiento del motor	SI	…
71	Grupo motopropulsor	SI	…
72	Motor de turbina/turbopropulsor/ turboventilador/propfan	SI	…
73	Combustible del motor y regulación	SI	…
75	Aire	SI	…
76	Controles de motores	SI	…
78	Escape	SI	…
79	Aceite	SI	…
80	Arranque	SI	…
82	Inyección de agua	NO	…
83	Cajas de engranajes accesorias	NO	…
84	Aumento de la propulsión	NO	…
73A	FADEC	SI	…
74	Encendido	SI	…
77	Sistemas de indicación del motor	SI	…
49	Unidades de potencia auxiliar (APU)	SI	…
Motores de pistón			
70	Prácticas estándar — Motores	NO	…
70A	Disposición estructural y funcionamiento (instalación, carburadores, sistemas de inyección de combustible, sistemas de inducción, de escape y de enfriamiento, sobrealimentación/turboalimentación, sistemas de lubricación)	NO	…
70B	Rendimiento del motor	NO	…
71	Grupo motopropulsor	NO	…
73	Combustible del motor y regulación	NO	…
76	Controles de motores	NO	…
79	Aceite	NO	…
80	Arranque	NO	…
81	Turbinas	NO	…
82	Inyección de agua	NO	…
83	Cajas de engranajes accesorias	NO	…
84	Aumento de la propulsión	NO	…

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

73A	FADEC	NO	…
74	Encendido	NO	…
77	Sistemas de indicación del motor	NO	…
Hélices			
60A	Prácticas estándar — Hélices	NO	…
61	Hélices/propulsión	NO	…
61A	Estructura de la hélice	NO	…
61B	Control del paso de la hélice	NO	…
61C	Sincronización de la hélice	NO	…
61D	Control electrónico de la hélice	NO	…
61E	Protección antihielo de la hélice	NO	…
61F	Mantenimiento de la hélice	NO	…

En el campo de aplicabilidad se indicará si el capítulo ATA es aplicable o no al tipo de aeronave objeto del curso.

En el campo de comentarios se debe indicar dónde se desarrollará el capítulo ATA indicando la documentación utilizada como referencia.

Se podrán omitir aquellos módulos que no sean aplicables por tipo de aeronave (por ejemplo, se puede omitir el módulo de "Helicópteros" para cursos de B1.1). A modo de ejemplo, en la tabla anterior se podrían haber omitido los módulos de helicópteros, motor de pistón y hélice pues el análisis arroja que no es aplicable ningún ATA contenido en dichos módulos.

En caso de que una aeronave presente al menos un ATA de un módulo (Introducción, Helicópteros, Estructura de la célula, Sistemas de célula, Motores de turbina, Motores de Pistón y Hélices) se deberá incluir también el análisis de la aplicabilidad del resto de ATAs de dicho módulo.

2.3.5. Lista de otros contenidos no aplicables a los capítulos ATA

En esta sección se deberán desarrollar aquellos contenidos que no estando incluidos dentro de los capítulos ATA se consideren relevantes. A modo de ejemplo se podría añadir contenido específico sobre el uso de la documentación técnica de la aeronave.

2.3.6. Análisis de nivel aplicable a los capítulos ATA / temas

En esta sección se indicará el curso y nivel que se va a impartir, así como el nivel al que se deben desarrollar y profundizar en los contenidos de cada ATA aplicable o contenido no asociado a los capítulos ATA que se han indicado en las tablas anteriores.

El nivel de profundidad para cada capítulo ATA y curso viene especificado en la tabla del punto 3.1 (e) del apéndice III de la Parte 66. A modo de ejemplo se muestra la siguiente tabla.

- **Curso:** B1.1 + B2 de A3XX

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

Nº ATA	Definición	Nivel
	Introducción	
05	Límites de tiempo/Comprobaciones de mantenimiento	1
06	Dimensiones/áreas (MTOM, etc.)	1
07	Elevación y apuntalamiento	1
08	Nivelación y pesaje	1
09	Remolcado y rodadura	1
10	Estacionamiento y amarre, almacenamiento y vuelta al servicio	1
11	Placas y marcas	1
12	Servicio	1
20	Prácticas estándar (solo las específicas del tipo)	1
	Estructuras de la célula	
51	Prácticas estándar y estructuras (clasificación, evaluación y reparación de daños)	3
53	Fuselaje	3
54	Góndolas/voladizos	3
55	Estabilizadores	3
56	Ventanas	3
57	Alas	3
52	Puertas	3
	Sistemas de Célula	
21	Aire acondicionado	3
21A	Suministro de aire	3
21B	Presurización	3
21C	Dispositivos de seguridad y alerta	3
22	Piloto automático	3
23	Comunicaciones	3
24	Energía eléctrica	3
25	Equipamiento y accesorios	3
25A	Equipamiento electrónico, incluyendo equipamiento de emergencia	3
26	Protección contra incendios	3
27	Mandos de vuelo	3
27A	Funcionamiento del sistema: eléctrico/mando electrónico	3
28	Sistemas de combustible	3
28A	Sistemas de combustible — Control e indicaciones	3
29	Energía hidráulica	3
29A	Energía hidráulica — Control e indicaciones	3
30	Protección contra hielo y lluvia	3
31	Sistemas de indicación/anotación	3
31A	Sistemas de instrumentos	3
32	Tren de aterrizaje	3
32A	Tren de aterrizaje — Control e indicaciones	3

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

33	Luces	3
34	Navegación	3
35	Oxígeno	3
36	Sistema neumático	3
36A	Sistema neumático — Control e indicaciones	3
38	Agua/Aguas residuales	3
42	Aviónica modular integrada	3
44	Sistemas de cabina	3
45	Sistemas de mantenimiento a bordo (o cubierto en 31)	3
46	Sistemas de información	3
47	Sistema de generación de nitrógeno	3
50	Compartimentos de carga y accesorios	3
55/57	Superficies de mando de vuelo (todas)	3
Motores de turbina		
70	Prácticas estándar — Motores	3
70A	Disposición estructural y funcionamiento (admisión de instalación, compresores, sección de combustión, sección de turbina, cojinetes y juntas, sistemas de lubricación)	3
70B	Rendimiento del motor	3
71	Grupo motopropulsor	3
72	Motor de turbina/turbopropulsor/ turboventilador/propfan	3
73	Combustible del motor y regulación	3
75	Aire	3
76	Controles de motores	3
78	Escape	3
79	Aceite	3
80	Arranque	3
73A	FADEC	3
74	Encendido	3
77	Sistemas de indicación del motor	3
49	Unidades de potencia auxiliar (APU)	3
Contenido no aplicable a capítulo ATA		
XX1	Contenido 1	1
XX2	Contenido 2	1

2.3.7. Lista de subcapítulos ATAs aplicables al tipo de aeronave

En esta sección se deberán especificar los subcapítulos ATAs que sean aplicables al tipo de aeronave, para lo cual se deberá desarrollar una tabla como la siguiente para cada capítulo ATA.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA	Sub-ATA	Descripción	Aplicabilidad Si/No	Comentarios
Introducción				
05		Límites de tiempo/Comprobaciones de mantenimiento		Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	00	Time Limits – Maintenance Checks – GENERAL	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	20	Scheduled Maintenance Checks – Maintenance manual procedure	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	…	…	…	…
06		Dimensiones/áreas (MTOM, etc.)		
	00	Dimension and Areas – GENERAL	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	10	Dimension and Areas	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	20	Zoning	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Introducción
	…	…	…	…
Sistemas de Célula				
	…	…	…	…
30		Protección contra hielo y lluvia		Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 10 – Protección contra hielo y lluvia
	00	Protección contra hielo y lluvia - General	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 10 – Protección contra hielo y lluvia
	11	Wing ice protection	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 10 – Protección contra hielo y lluvia
	20	Air Intakes	SÍ	Se cubre dentro del Manual del módulo de Sistemas de célula, en la sección 10 – Protección contra hielo y lluvia
	…	…	…	…

En el campo de comentarios se indicarán comentarios relativo a la aplicabilidad, nombre o descripción del sub-ATA. Por ejemplo, en que manual de formación será cubierta la información

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

relativa a dicho sub-ATA. En caso de no ser aplicable algún sub-ATA, cual es la documentación técnica utilizada como referencia para dicho análisis.

2.3.8. Lista de objetivos de formación por ATA/sub-ATA/Nivel

En esta sección se deberán identificar los objetivos de entrenamiento o formación teórica por cada ATA/sub-ATA y nivel. Para identificar los objetivos de formación se deberían usar entre otros los siguientes documentos:

- OSD.
- Manual de Mantenimiento de la Aeronave (AMM).
- MRB report.
- Airworthiness limitations.
- Structural Repair Manual (SRM).
- Illustrated Part Catalogue (IPC).
- Directivas de aeronavegabilidad (ADs) y boletines de servicio (SB).

El apéndice III de la Parte 66 especifica los objetivos, el grado de formación y el nivel de conocimientos que la formación pretende conseguir:

- **Nivel 1:** Breve descripción general de la célula, los sistemas y los grupos motopropulsores, como se abordan en la sección descriptiva de los sistemas del manual de mantenimiento de la aeronave o de las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad.

    - Objetivos: Al final el curso de Nivel 1, el alumno será capaz de:
        - Proporcionar una descripción sencilla de toda la materia, usando palabras y ejemplos comunes, usando términos usuales e identificar precauciones de seguridad relativas a la célula, sus sistemas y al grupo motopropulsor.
        - Identificar manuales de la aeronave, prácticas de mantenimiento importantes para la célula, sus sistemas y el grupo motopropulsor.
        - Definir el diseño general de los principales sistemas de la aeronave.
        - Definir el diseño general y las características del grupo motopropulsor.
        - Identificar herramientas especiales y equipos de comprobación utilizados con la aeronave.
- **Nivel 2:** Descripción general de los controles, indicadores y principales componentes, su ubicación y función, mantenimiento y diagnóstico de averías secundarias. Conocimientos generales de los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

    - Objetivos: Al final el curso de Nivel 2, además de la información contenida en el curso de nivel 1, el alumno será capaz de:

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

- Entender los fundamentos teóricos; aplicar los conocimientos en la práctica usando procedimientos detallados.
- Recordar las precauciones de seguridad que deben respetarse al trabajar en la aeronave, en su grupo motopropulsor o en sus sistemas, o en sus proximidades.
- Describir los sistemas y la mayordomía de la aeronave, en particular, el acceso, la disponibilidad de energía y sus fuentes.
- Identificar la ubicación de los principales componentes.
- Explicar el funcionamiento normal de todos los sistemas principales, además de la terminología y la nomenclatura asociadas.
- Llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento asociados a la aeronave para los siguientes sistemas: combustible, grupos motopropulsores, sistema hidráulico, tren de aterrizaje, agua y aguas residuales, y oxígeno.
- Demostrar destreza en el uso de informes de tripulación y sistemas de notificación de a bordo (resolución de pequeños problemas) y determinar la aeronavegabilidad de la aeronave según la MEL/CDL.
- Demostrar el uso, la interpretación y la aplicación de la documentación pertinente, incluidas las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad, el manual de mantenimiento, catálogo ilustrado de piezas, etc. Definir el diseño general y las características del grupo motopropulsor.

- **Nivel 3:** Descripción detallada, funcionamiento, ubicación de los componentes, retirada e instalación y procedimientos de resolución de problemas al nivel del manual de mantenimiento.

  - Objetivos: Además de la información contenida en la formación de Nivel 1 y de Nivel 2, al finalizar la formación de Nivel 3 el alumno será capaz de:
    - Demostrar un conocimiento teórico de los sistemas y estructuras de la aeronave y sus interrelaciones con otros sistemas, proporcionar una descripción detallada de la materia usando los fundamentos teóricos y ejemplos específicos, e interpretar los resultados de distintas fuentes y mediciones, así como aplicar acciones correctivas cuando proceda.
    - Realizar comprobaciones de sistemas, motores y componentes tal y como se especifica en el manual de mantenimiento.
    - Demostrar el uso, interpretar y aplicar la documentación pertinente, como el manual de reparaciones estructurales, el manual de diagnóstico de averías, etc.
    - Relacionar información al objeto de tomar decisiones respecto al diagnóstico y rectificación de averías al nivel de manual de mantenimiento.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

- Describir procedimientos para la sustitución de componentes exclusivos de su tipo de aeronave.

Los objetivos de formación deben de identificar claramente que habilidades, conocimientos o aptitudes se esperan conseguir por parte del estudiante una vez haya asimilado los contenidos impartidos relativos al ATA/sub-ATA correspondiente, y deberán ser la base para el desarrollo del material de formación impartido en el curso.

Se recomienda el establecimiento de unos objetivos principales (por ejemplo a nivel de ATA o sistema) que definan que conocimientos, habilidades o aptitudes habrá adquirido un estudiante al finalizar el curso, y una posterior definición de objetivos por sub-ATA o subsistema que permitan un seguimiento de los conocimientos que los estudiantes debieran ir adquiriendo para conseguir el objetivo principal asociado.

Las siguientes tablas tratan de ilustrar la explicación anterior con la definición de algunos objetivos de formación para el ATA 30 nivel 3:

ATA/Sub-ATA	Nombre	Nivel	Objetivo de formación(ATA/Sub-ATA)	Código
30	Protección contra hielo y lluvia	3	Demostrar un conocimiento profundo del sistema de protección contra hielo y lluvia y sus componentes incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas y los procedimientos para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO30
30-11	Wing ice protection	3	Demostrar una comprensión profunda de la protección contra hielo en el ala.	TO3011
30-20	Air Intakes	3	Demostrar una comprensión profunda de la protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO3020
30-30	…	3	…	TO3030

Si bien todos los objetivos propuestos en la tabla anterior han sido de nivel 3, se recomienda una definición a un mayor nivel de detalle estableciendo distintos objetivos por sub-ATA y nivel con la finalidad de facilitar posteriormente la evaluación de estos, las estimaciones de los tiempos de impartición y el desarrollo del material de formación.

A modo de ejemplo, se muestra de nuevo el desarrollo de objetivos de formación para el ATA 30 por sub-ATA y nivel. Nótese que el anterior objetivo, código TO3011, debería englobar los objetivos TO30111, TO30112, TO30113 y TO30114 de esta tabla.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA/Sub-ATA	Nombre	Nivel	Objetivo de formación (ATA/Sub-ATA)	Código
30	Protección contra hielo y lluvia	3	Demostrar un conocimiento profundo del sistema de protección contra hielo y lluvia y sus componentes incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas y los procedimientos para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO30
30-00	General	1	Realizar una descripción general del sistema de protección contra hielo y lluvia y numerar los subsistemas que lo componen	TO30001
30-11	Wing ice protection	1	Realizar una descripción general del subsistema de protección contra hielo en el ala	TO30111
		2	Identificar la localización de los principales componentes del subsistema de protección contra hielo en el ala.	TO30112
		2	Realizar una descripción general de los principales controles e indicadores relacionados con el subsistema de protección contra hielo en el ala, así como localizar dichos controles e indicadores.	TO30113
		3	Realizar una descripción detallada del subsistema de protección contra hielo en el ala.	TO30114
30-20	Air Intakes	1	Realizar una descripción general del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30201
		2	Identificar la localización de los principales componentes del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30202
		2	Realizar una descripción general de los principales controles e indicadores relacionados con el subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30203
		3	Realizar una descripción detallada del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30204
30-30	…	…	…	…

2.3.9. Selección de los métodos y medios de formación del elemento teórico

En este apartado se deberán de indicar los medios de formación que se van a utilizar para la impartición elemento teórico del curso.

El AMC1 147.A.130(a) proporciona algunas aclaraciones para la incorporación de los nuevos métodos y tecnologías de formación.

Se recomienda utilizar una combinación de varios métodos/herramientas para aumentar la efectividad de la formación.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

SI bien el AMC mencionado proporciona una guía de la combinación dé métodos y herramientas de formación a tener en cuenta, AESA podría aceptar métodos de formación adicionales cuando se demuestren que respaldan los objetivos de aprendizaje.

La siguiente tabla, continuando con los ejemplos anteriores sobre el ATA 30, pretende ilustrar la elección de ciertos métodos y medios de formación tomados del AMC1 147.A.130(a) para la impartición del elemento teórico de dos sistemas.

ATA	Nombre	Nivel	Objetivo de formación (ATA/Sub-ATA)	Código	Método de formación	Medio de formación
30	Protección contra hielo y lluvia	3	Demostrar un conocimiento profundo del sistema de protección contra hielo y lluvia y sus componentes incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas y los procedimientos para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO30	CBT (Computer Based Training) Aprendizaje asistido (tutoría) Formación Basada en Multimedia	Presentación con diapositivas Manual de formación Ordenador Videos Aula
31/31A	Sistemas de indicación/anotación Sistemas de Instrumentos	3	Demostrar un conocimiento profundo del sistema de indicación/anotación incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas así como los procedimientos necesarios para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO31	CBT (Computer Based Training) Aprendizaje asistido (tutoría) Formación Basada en Multimedia Demostración Simulación	Presentación con diapositivas Manual de formación Ordenador Videos Aula MSTD
			Demostrar un conocimiento profundo del sistema de instrumentos incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas así como los procedimientos necesarios para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO31A		
...	...	...	...	...	...	...

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

2.3.10. Estimación de los tiempos de formación del elemento teórico

En este apartado se deben establecer los criterios para la estimación de tiempos de formación.

El punto 3.1 (c) del apéndice III de la Parte 66 estableces las horas lectivas de formación teórica mínimas para los cursos de tipo. Sin embargo, la duración máxima y la mínima puede variar atendiendo al análisis que se haga en este apartado del TNA.

Durante un curso teórico de Nivel 3, se podrá emplear material de formación de Nivel 1 y Nivel 2 para enseñar todo el ámbito del capítulo si resulta necesario. Sin embargo, durante el curso la mayor parte del material y del tiempo de formación deben ser de máximo Nivel.

En el anexo I de esta guía se han incluido una serie de tablas con rango de valores típicos en cuanto a porcentaje de formación del elemento teórico por ATA con respecto al tiempo total del curso de tipo para distintos cursos con el objetivo de que actúe como guía a la hora de evaluar si la asignación de tiempos de impartición del elemento teórico está dentro de unos parámetros típicos.

A modo de ejemplo se muestra la siguiente tabla. Se supone un curso de B1.1+B2 de 160 horas.

ATA/Sub-ATA	Nombre	Nivel	Objetivo de formación (ATA/Sub-ATA)	Código	Tiempo de impartición (h)
30	Protección contra hielo y lluvia	3	Demostrar un conocimiento profundo del sistema de protección contra hielo y lluvia y sus componentes incluyendo las interrelaciones con el resto de sistemas y los procedimientos para la resolución de problemas relacionados con dicho sistema.	TO30	5
30-00	General	1	Realizar una descripción general del sistema de protección contra hielo y lluvia y numerar los subsistemas que lo componen	TO30001	0,05
30-11	Wing ice protection	1	Realizar una descripción general del subsistema de protección contra hielo en el ala	TO30111	0,05
		2	Identificar la localización de los principales componentes del subsistema de protección contra hielo en el ala.	TO30112	0,1
		2	Realizar una descripción general de los principales controles e indicadores relacionados con el subsistema de protección contra hielo en el ala, así como localizar dichos controles e indicadores.	TO30113	0,1
		3	Realizar una descripción detallada del subsistema de protección contra hielo en el ala.	TO30114	0,25

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

30-20	Air Intakes	1	Realizar una descripción general del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30201	0,05
		2	Identificar la localización de los principales componentes del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30202	0,1
		2	Realizar una descripción general de los principales controles e indicadores relacionados con el subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30203	0,1
		3	Realizar una descripción detallada del subsistema de protección contra hielo en las zonas de entrada de aire del motor.	TO30204	0,25
…	…	…	…	…	…

Si bien en el ejemplo anterior se han asignado los tiempos por objetivo de formación, estos podrían también asignarse por ATA o sub-ATA siempre y cuando se demuestre que la mayor parte del tiempo de formación se da al máximo nivel.

Si bien estos tiempos se estiman inicialmente, es responsabilidad de la organización actualizar los mismos en base a la experiencia obtenida tras el análisis del curso de tipo impartido en caso de ser necesario.

2.3.11. Lista de tareas del elemento práctico

Si bien la regulación no requiere un TNA sobre el elemento práctico del curso de tipo, el programa del curso práctico debería:

- Incluir la lista de prácticas planificadas por cada curso de formación con el tiempo asignado a cada práctica de acuerdo con lo requerido por el Apéndice III de la Parte 66, apartado 3.2.
- Deberá cumplir con el requisito de que al menos se completen el **50% de los temas aplicables** marcados en la tabla adjunta al apartado 3.2 del Apéndice III de la Parte 66. Para ello se debe cumplir que para cada fila aplicable (ATA aplicable) de la tabla deben completarse al menos el 50% de las tareas marcadas y para cada columna deberá realizarse al menos el 50%.

Para ello resultaría recomendable añadir en el TNA la tabla identificativa de las tareas que se van a realizar y la descripción de estas. A modo de ejemplo se muestran las siguientes tablas:

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

Curso: Formación de tipo B1+B2 A3XX		Lista de Prácticas B1+B2						
ATA		LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	Porcentaje por ATA
Sistemas de célula								
…	…	…	…	…	…	…	…	…
28	Sistema de combustible	X	X	X	X	X	X	100
28A	Sistemas de combustible – Control e indicaciones	X	X	-	X	-	X	100
29	Energía Hidráulica	X	X	X	X	X	X	83,33
29A	Energía Hidráulica – Control e indicaciones	X	X	-	X	X	X	100
30	Protección contra hielo y lluvia	X	X	X	-	X	X	80
31	Sistemas de indicación/anotación	X	X	X	X	X	X	83,33
31A	Sistemas de instrumentos	X	X	X	X	X	X	100
…	…	…	…	…	…	…	…	…
Porcentaje por tipo de tarea		100	100	81	83,33	100	81	

ATA	Nombre	Tipo Tarea	Descripción	Referencia
30	Protección contra hielo y lluvia	LOC	Ice and Rain Protection Components	AMM-30-XX
		FOT	Operational Test of the Probe Ice Protection	AMM-30-XX
		MEL	Pitot probe	MEL-30-XX
		TS	Probe Ice Protection System Fault	TSM-30-XX

En el caso en que un tipo de tarea no sea aplicable, deberá justificarse documentalmente y no se contabilizará en el cálculo de porcentajes. Se podrán añadir tareas adicionales a las que aparezcan el punto 3.2 (b) del apéndice III de la Parte 66 cuando se consideren pertinentes para el tipo de aeronave. Estás tareas también serán contabilizadas en el cálculo de porcentajes.

2.3.12. Selección de los medios de formación para el elemento práctico

En este apartado se deberán de indicar los medios de formación que se van a utilizar para la impartición elemento teórico del curso.

El AMC1 147.A.130(a) proporciona algunas aclaraciones para la incorporación de los nuevos métodos y tecnologías de formación.

Se recomienda utilizar una combinación de varios métodos/herramientas para aumentar la efectividad de la formación.

SI bien el AMC mencionado proporciona una guía de la combinación dé métodos y herramientas de formación a tener en cuenta, AESA podría aceptar métodos de formación adicionales cuando se demuestren que respaldan los objetivos de aprendizaje.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

La siguiente tabla pretende ilustrar a modo de ejemplo la elección de ciertos métodos y medios de formación tomados del AMC1 147.A.130(a) para la impartición del elemento práctico.

ATA	Nombre	Tipo Tarea	Descripción	Método de formación	Medio de formación
30	Protección contra hielo y lluvia	LOC	Ice and Rain Protection Components	Aprendizaje asistido	Avión real
		FOT	Operational Test of the Probe Ice Protection	Simulación	MSTD
		MEL	Pitot probe	Aprendizaje asistido	Avión real
		TS	Probe Ice Protection System Fault	Simulación	MSTD

2.3.13. Estimación de los tiempos de formación para el elemento práctico

En este apartado se debe establecer la estimación de tiempo de formación para el elemento práctico. Para hacer una estimación inicial se recomienda hacer uso de la documentación que pueda proporcionar el fabricante, el centro 145 y la experiencia de los instructores haciendo las tareas correspondientes.

Un ejemplo de manual del fabricante que podría utilizarse es el Maintenance Planning Document (MPD) del fabricante Airbus.

ATA	Nombre	Tipo Tarea	Descripción	Método de formación	Medio de formación	Tiempo de formación
30	Protección contra hielo y lluvia	LOC	Ice and Rain Protection Components	Aprendizaje asistido	Avión real	1,5 h
		FOT	Operational Test of the Probe Ice Protection	Simulación	MSTD	
		MEL	Pitot probe	Aprendizaje asistido	Avión real	
		TS	Probe Ice Protection System Fault	Simulación	MSTD	

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

2.3.14. Conclusiones. Programa del curso y exámenes.

Como conclusión de todo el análisis presentado se deberá de establecer el programa del curso de tipo tanto teórico como práctico y presentar el análisis del número de preguntas de examen que se deben establecer atendiendo a los criterios del apartado 4 del apéndice 3 de la Parte 66.

- **Exámenes de formación teórica**

De acuerdo con el apartado 4.1(f) del apéndice III de la Parte 66 el número de preguntas debe de ser al menos de una pregunta por hora de instrucción. El número de preguntas para cada capítulo y nivel será proporcional a:

- Las horas de formación efectiva dedicadas a enseñar dicho capítulo y nivel;
- Los objetivos de aprendizaje identificados por el análisis de las necesidades de formación.

Para el ATA 30 de protección contra hielo y lluvia del curso que se ha utilizado como ejemplo se necesitarían un mínimo de 5 preguntas al tener 5 horas de formación teórica.

Para el curso de este ejemplo se ha optado por proponer 4 exámenes divididos en un examen de nivel 1 y 3 exámenes de nivel 2 y 3 agrupados por materias (aviónica, sistemas y planta de potencia y APU). Debido a la repartición de tiempos realizada entre el nivel 1 y los niveles 2 y 3 del ATA 30 (0,6 y 4,4 horas respectivamente) se considera necesario realizar al menos 1 pregunta de nivel 1 en el examen de nivel 1 y al menos 5 preguntas de nivel 2 y 3 en el examen de niveles 2 y 3 de sistemas.

Un análisis más detallado de los objetivos de aprendizaje podría arrojar un mayor número de preguntas en el examen teórico destinadas a corroborar que se han alcanzado dichos objetivos.

La siguiente tabla muestra el número de preguntas por ATA y nivel de los distintos exámenes y finalmente el número total de preguntas por examen y el tiempo de duración de dicho examen calculado conforme a lo establecido en el apartado 4.1(a) del apéndice III de la Parte 66.

ATA	Nº preguntas Examen N1
00	…
…	…
30	1
…	…
Total	32
Tiempo	48 minutos

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA	Nº preguntas Examen N2&3 – EX1 - Aviónica	Nº preguntas Examen N2&3 – EX2 – Sistemas	Nº preguntas Examen N2&3 – EX3 – Motor y APU
00	0	0	0
…	…	…	…
30	0	5	0
…	…	…	…
Total	44	80	20
Tiempo	66 min (1h y 6 min)	120 min (2 horas)	30 min

- **Programa del curso**

Para la elaboración del programa del curso se tendrá en cuenta que el máximo de horas lectivas de formación teórica no podrá superar las 6 horas, considerando que una hora lectiva son 60 min de formación ininterrumpida.

Se deberá establecer el máximo de horas diarias de formación. Por ejemplo, se puede establecer una jornada máxima de formación de 8 horas en caso de que se vaya a impartir formación teórica y formación práctica el mismo día siempre que se respete el límite de las 6 horas antes mencionado.

El mínimo de asistencia requerido para presentarse al examen del elemento teórico es del 90% y el elemento práctico debe ser cubierto al completo.

A continuación, se muestra un ejemplo de cronograma donde se ha diferenciado el elemento teórico del elemento práctico y se han establecido 4 exámenes teóricos:

Programa del elemento teórico						
DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7
ATA 00 N1 (1h) ATA 5X N1 (1,2h) ATA 25 N1 …	…	… ATA 30 N1 (0,6 h) …	…	EXAMEN TEÓRICO Nivel 1 … (Aviónica N2&3)	…	…
DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14
…	…	…	…	EXAMEN TEÓRICO Nivel 2&3 Aviónica …(Sistemas)	… ATA30 N2&3 (4,4 h) …	…
DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21
	…	…	…	…	…	…

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

…						
DÍA 22	DÍA 23	DÍA 24	DÍA 25	DÍA 26	DÍA 27	DÍA 28
…	…	…	EXAMEN TEÓRICO Nivel 2&3 Sistemas … (Motor y APU)	…	…	…
DÍA 29						
EXAMEN TEÓRICO Nivel 2&3 – Motor y APU						

Programa del elemento práctico						
DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7
…	…	… ATA 30 (1h) …	…	…	… ATA 30 (0,5h) …	…
DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DIA 11			
…	…	…	EVALUACIÓN PRÁCTICA			

Para el Cronograma se ha utilizado el siguiente código de colores:

DÍA X	DÍA X	DÍA X	DÍA X
Día de formación teórica	Día de examen teórico/Día de evaluación práctica	Día de formación práctica que no se hace en aeronave real	Día de formación práctica en aeronave real

Se nombran a continuación algunos ejemplos de posibles variaciones y aspectos a considerar a la hora de establecer un cronograma:

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

- Se pueden establecer varios exámenes teóricos en el curso siempre y cuando se cumpla con el apartado 4 del Apéndice III de la Parte 66. Por ejemplo, se podrían establecer exámenes de niveles 1 de aviónica, sistemas o motor. También se podrían realizar menos exámenes que los mostrados en el ejemplo para el caso de cursos de aeronaves más sencillas.
- Se podría impartir la formación práctica los mismos días que se imparte la formación teórica siempre y cuando se cumplan los requisitos de limitaciones en el tiempo de formación.

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES DEL TNA

El TNA es un documento vivo que necesita ser validado y actualizado en base a la información recabada al aplicarlo, y las lecciones aprendidas tras la impartición de los correspondientes cursos de tipo. Esto permitirá actualizar aspectos como los tiempos de impartición por ATA, prácticas realizadas, incorporación de nuevos métodos y medios de formación para optimizar el aprendizaje, etc.

Tras la modificación del TNA, este deberá ser aprobado por AESA antes de que puedan aplicarse dichos cambios.

Algunos cambios del TNA podrían ser objetos de aprobación indirecta si la organización Parte 147 tiene aprobado dicho privilegio y viene así recogido en el MTOE.

4. EVALUACIÓN DEL CURSO DE TIPO

El apéndice IX de la Parte 66 tiene como finalidad establecer los requisitos para que la autoridad competente evalúe y apruebe cualquier curso que incluya formación multimedia de conformidad con el punto 66.B.135.

Se considera recomendable realizar una autoevaluación del curso de tipo que se quiera implementar basándose en los criterios de evaluación especificados en el apéndice IX a fin de tener información de primera mano sobre el curso desarrollado y sobre el TNA.

Según el citado apéndice IX, para la evaluación de un curso de tipo AESA se pondrá en lugar del alumno o del usuario final y valorará individualmente los cada uno de los criterios enumerados en el cuadro (A) en una escala de 1 a 5 como sigue:

1: No aceptable. No cumple los criterios exigidos.

2: Parcialmente aceptable, pero es necesaria una mejora para cumplir los criterios exigidos.

3: Aceptable. Cumple los criterios exigidos.

4: Bien. Cumple los criterios exigidos con mejoras realizadas.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

5: Excelente. Supera los criterios exigidos.

Si uno o varios de los criterios se califican por debajo de 3, la autoridad competente pedirá un proceso de aprendizaje alternativo para mejorar la adecuación del producto a un nivel aceptable.

Una vez que AESA haya calificado cada uno de los criterios enumerados en el cuadro (A), utilizará la siguiente escala de calificación combinada para determinar el nivel de adecuación global de cada recurso de aprendizaje de formación multimedia:

- 100–80: Excelente recurso de aprendizaje. Ofrece diferentes funcionalidades y cumple los criterios de adecuación exigidos.
- 79–60: El recurso de aprendizaje cumple los criterios de adecuación exigidos.
- 59–40: El recurso de aprendizaje no permite un uso educativo suficientemente proporcionado. Solo puede utilizarse para una formación «informal».
- 39–20: El recurso de aprendizaje está por debajo de la media. No cumple varios de los criterios de adecuación exigidos.

Antes de aprobar el producto, la autoridad competente deberá comprobar que la puntuación final de la formación multimedia es igual o superior a 60, y que no hay ni un solo criterio calificado por debajo de 3.

A continuación, se muestra el Cuadro (A) de evaluación para la formación multimedia:

Cuadro de evaluación para la formación multimedia		
Identificación del producto:		
Nombre:	Versión:	**PUNTUACIÓN (1-5)**
Categoría a), «calidad académica»		
Fiabilidad de la información	1. La información es fiable.	
Pertinencia de la información	2. La información es pertinente.	
Categoría b), «calidad pedagógica»		
Formulación/Construcción pedagógica:	3. La calidad de la simplificación del recurso es adecuada.	

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

	4. El recurso educativo presenta un número adecuado de visiones de conjunto y resúmenes.	
	5. El recurso está claramente estructurado (resúmenes, planes).	
	6. La estructura promueve su uso en el contexto pedagógico.	
Estrategias pedagógicas	7. Se enuncian los objetivos de aprendizaje.	
	8. El recurso incluye estímulos para promover el aprendizaje.	
	9. El recurso crea una interacción entre el alumno y el instructor.	
	10. Se fomenta la participación activa del alumno.	
	11. Está presente el aprendizaje centrado en el alumno.	
	12. Las tareas de resolución de problemas animan a aprender.	
	13. El recurso permite la comunicación entre los alumnos.	
	14. El alumno puede ver cómo progresa su aprendizaje.	
Métodos de evaluación de los alumnos	15. El recurso proporciona un procedimiento de autoevaluación.	
Categoría c), «calidad didáctica»		
Actividades de aprendizaje	16. El contenido se refiere a situaciones de la vida real a las que podría enfrentarse el alumno en un entorno de mantenimiento real.	

INFORMACIÓN PÚBLICA

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

Contenido del aprendizaje	17. El contenido es adecuado para alcanzar los objetivos de aprendizaje.	
Categoría d), «calidad técnica»		
Diseño	18. El contenido y la organización del recurso de aprendizaje incluyen el uso adecuado de colores, la interactividad y la calidad gráfica, así como animaciones e ilustraciones.	
Navegación	19. Los métodos de navegación son claros, coherentes e intuitivos.	
Aspectos técnicos	20. Las técnicas multimedia fomentan la transferencia de información.	
Puntuación final:		

Notas: La autoridad competente tendrá en cuenta lo siguiente al evaluar la formación multimedia en función de los criterios individuales enumerados en el cuadro (A):

Categorías:

i. Calidad académica

La información presentada en el recurso multimedia deberá tener dos características:

- Fiabilidad: la información es fiable y actual y está relativamente libre de errores. La información cumple los requisitos reglamentarios vigentes.
- Pertinencia: la información es pertinente con respecto a los objetivos de aprendizaje definidos para el curso. Ayuda al estudiante a alcanzar los objetivos de aprendizaje.

ii. Calidad pedagógica

La formación multimedia hace hincapié en las actividades que promueven el desarrollo de los conocimientos y las capacidades que se requieren.

Los criterios principales para cada producto están relacionados con tres aspectos:

- Formulación/Construcción pedagógica: se caracteriza por la calidad de la simplificación, la presencia de resúmenes y el uso de diagramas, figuras, animaciones e ilustraciones. Evalúa si la estructura del recurso de aprendizaje promueve su uso en un contexto pedagógico. Con ello se hace referencia a la facilidad de orientación (resumen, plan didáctico), la presencia de interacciones adecuadas, la usabilidad (retroceso, avance, cuadros de desplazamiento,

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

etc.) y los recursos de comunicación (preguntas y respuestas, preguntas frecuentes, foro, etc.).

- Estrategias pedagógicas: conviene que los estilos de enseñanza y aprendizaje se basen en enfoques docentes activos para crear situaciones significativas relacionadas con los objetivos de aprendizaje y con la motivación del aprendiente.
- Métodos de evaluación de los alumnos: se aplican métodos para medir la consecución de los objetivos de aprendizaje.

iii. Calidad didáctica

- Actividades de aprendizaje: el contenido se refiere a situaciones de la vida real a las que podría enfrentarse el alumno en un entorno de mantenimiento real.
- Contenido del aprendizaje: el contenido es adecuado para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

iv. Calidad técnica

En esta sección se evalúan los aspectos relacionados con el diseño, la navegación y la tecnología de los recursos de aprendizaje:

- Diseño: el contenido y la organización del recurso de aprendizaje deberán promover el uso adecuado de colores, la interactividad y la calidad gráfica de las imágenes seleccionadas, así como animaciones e ilustraciones.
- Navegación: al navegar, el alumno debería poder encontrar un plan, un índice o una tabla de contenidos detallada. Las opciones o directrices propuestas deberán ser claras y las agrupaciones dentro de los menús deberán ser coherentes.
- Aspectos técnicos: las técnicas multimedia tienen por objeto combinar y explotar las capacidades de cualquier tecnología nueva en la educación, a fin de mejorar la transferencia de conocimientos. Por consiguiente, el sistema deberá favorecer el uso de animaciones, simulaciones o cualquier otro elemento interactivo.

5. CAMBIOS RELEVANTES DE ESTA EDICIÓN

N/A al ser edición inicial.

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ANEXO: PORCENTAJES TÍPICOS DE DISTRIBUCIÓN DE FORMACIÓN TEÓRICA

Las siguientes tablas pretenden ser una guía, una vez se haya realizado la estimación de los tiempos de formación teórica en el TNA, de una serie de rangos típicos de porcentaje de formación en un ATA con respecto a la duración total del curso de tipo para distintos cursos.

Nótese que no se disponen de tablas para todos los tipos de cursos, ni de datos para todos los ATAs contenidos en el apéndice III de la Parte 66. Asimismo, nótese que se han agrupado varios ATAs a la hora de presentar las tablas.

La diferencia entre los valores superiores e inferiores en los porcentajes de formación se debe a la variedad de las aeronaves utilizadas para su elaboración y es por ello por lo que no es recomendable su uso directo a la hora de estimar los tiempos de formación de los cursos de tipo, sino únicamente utilizarlas a modo de consulta.

CURSO B1.1 + B2	
MODULO/ATA	**PORCENTAJE DE FORMACIÓN CON RESPECTO AL TIEMPO TOTAL DE FORMACIÓN TEÓRICA DEL CURSO (%)**
INTRODUCCIÓN (ATAs 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 20)	0,5-3
ATA 5X ESTRUCTURAS (51, 53, 54, 55, 56, 57, 55/57)	3 – 6
ATA 52 PUERTAS	1 – 3,5
ATA 21 AIRE ACONDICIONADO (21, 21A, 21B, 21C)	3,5 – 7,5
ATA 22 PILOTO AUTOMÁTICO	1,5 - 5
ATA 23 COMUNICACIONES	2 – 5
ATA 24 ENERGÍA ELÉCTRICA	3,5 – 6,5
ATA 25 EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS (25, 25A)	1,5 – 3
ATA 26 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1 – 3
ATA 27 MANDOS DE VUELO (27, 27A)	4,5 – 7,5
ATA 28 SISTEMA DE COMBUSTIBLE (28, 28A)	3,5 – 5,5

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA 29 ENERGÍA HIDRÁULICA (29,29A)	2,5 – 4,5
ATA 30 PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA	2 – 4,5
ATA 31 SISTEMAS DE INDICACION/INSTRUMENTACIÓN (31/31A)	3,5 – 6,5
ATA 32 TREN DE ATERRIZAJE (32, 32A)	4,5 – 7
ATA 33 LUCES	1 – 3
ATA 34 NAVEGACIÓN	3 – 7
ATA 35 OXÍGENO	1 – 2
ATA 36 SISTEMA NEUMÁTICO	1,5 - 3
ATA 38 AGUAS/AGUAS RESIDUALES	1 – 2,5
ATA 45 SISTEMAS DE MANTENIMIENTO A BORDO	2,5 – 5
ATA 46 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	0,5 – 3,5
ATA 47 SISTEMAS DE GENERACIÓN DE NITRÓGENO	0,5 – 1,5
ATA 7X MOTOR DE TURBINA Nota: En aviones turbohélice el porcentaje de impartición dedicado al motor tiende al límite superior	10 – 20
ATA 49 UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR (APU)	2 – 3,5
ATA 6X HELICE	3 – 8,5

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

CURSO B1.1	
MODULO/ATA	**PORCENTAJE DE FORMACIÓN CON RESPECTO AL TIEMPO TOTAL DE FORMACIÓN TEÓRICA DEL CURSO (%)**
INTRODUCCIÓN (ATAs 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 20)	0,5-3,5
ATA 5X ESTRUCTURAS (51, 53, 54, 55, 56, 57, 52, 55/57)	2 – 6
ATA 52 PUERTAS	1,5 – 4
ATA 21 AIRE ACONDICIONADO (21, 21A, 21B, 21C)	4,5 – 7
ATA 22 PILOTO AUTOMÁTICO	1 – 4,5
ATA 23 COMUNICACIONES	2,5 – 4
ATA 24 ENERGÍA ELÉCTRICA	4 – 9
ATA 25 EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS (25, 25A)	1 – 3,5
ATA 26 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1 – 3,5
ATA 27 MANDOS DE VUELO (27, 27A)	4,5 – 8
ATA 28 SISTEMA DE COMBUSTIBLE (28, 28A)	3,5 – 6,5
ATA 29 ENERGÍA HIDRÁULICA (29,29A)	3 – 4,5
ATA 30 PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA	1,5 – 3,5
ATA 31 SISTEMAS DE INDICACION/INSTRUMENTACIÓN (31/31A)	3,5 – 9,5
ATA 32 TREN DE ATERRIZAJE (32, 32A)	5,5 – 7
ATA 33 LUCES	1 – 3,5
ATA 34 NAVEGACIÓN	2 – 4,5
ATA 35 OXÍGENO	1 – 2,5

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA 36 SISTEMA NEUMÁTICO	1,5 - 3
ATA 38 AGUAS/AGUAS RESIDUALES	0,5 – 2,5
ATA 46 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	0,5 – 2
ATA 7X MOTOR DE TURBINA Nota: En aviones turbohélice el porcentaje de impartición dedicado al motor tiende al límite superior	10,5 – 18
ATA 49 UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR (APU)	3 – 5

CURSO B1.3	
MODULO/ATA	**PORCENTAJE DE FORMACIÓN CON RESPECTO AL TIEMPO TOTAL DE FORMACIÓN TEÓRICA DEL CURSO (%)**
INTRODUCCIÓN (ATAs 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 20)	7 – 12,5
ATA 18 VIBRACIONES	1,5 – 3
ATA 60 PRÁCTICAS ESTANDAR - ROTOR	1 – 1,5
ATA 62 ROTORES (62, 62A)	2,5 – 5
ATA 63 ACCIONAMIENTO DEL ROTOR (63,63A)	2,5 – 4,5
ATA 64 ROTOR DE COLA (64, 64A)	2 – 3,5
ATA 65 ACCIONAMIENTO DEL ROTOR DE COLA	1,5 – 3,5
ATA 67 MANDO DE VUELO DEL ROTOR	2,5 – 6
ATA 53 ESTRUCTURA DE LA CÉLULA	3 – 4,5
ATA 25 EQUIPO DE FLOTACIÓN DE EMERGENCIA	0,5 – 1
ATA 21 AIRE ACONDICIONADO (21, 21A, 21B, 21C)	1 – 2,5

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA 22 PILOTO AUTOMÁTICO	1,5 – 4
ATA 23 COMUNICACIONES	2 – 3
ATA 24 ENERGÍA ELÉCTRICA	3,5 – 6,5
ATA 25 EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS (25, 25A)	2 – 3,5
ATA 26 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1 – 2,5
ATA 28 SISTEMA DE COMBUSTIBLE (28, 28A)	3 – 5,5
ATA 29 ENERGÍA HIDRÁULICA (29,29A)	3,5 – 6
ATA 30 PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA	0,5 – 1,5
ATA 31 SISTEMAS DE INDICACION/INSTRUMENTACIÓN (31/31A)	2,5 – 5
ATA 32 TREN DE ATERRIZAJE (32, 32A)	1 – 3
ATA 33 LUCES	1 – 2
ATA 34 NAVEGACIÓN	1,5 – 3
ATA 7X MOTOR DE TURBINA	23 - 29

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

CURSO B2	
MODULO/ATA	**PORCENTAJE DE FORMACIÓN CON RESPECTO AL TIEMPO TOTAL DE FORMACIÓN TEÓRICA DEL CURSO (%)**
INTRODUCCIÓN (ATAs 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 20)	0,5-2
ATA 5X ESTRUCTURAS (51, 53, 54, 55, 56, 57, 52, 55/57)	0,5 – 4
ATA 52 PUERTAS	0,5 – 3,5
ATA 21 AIRE ACONDICIONADO (21, 21A, 21B, 21C)	4 – 8
ATA 22 PILOTO AUTOMÁTICO	3,5 – 16,5
ATA 23 COMUNICACIONES	4,5 – 7
ATA 24 ENERGÍA ELÉCTRICA	5,5 – 9
ATA 25 EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS (25, 25A)	2 – 3
ATA 26 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1,5 – 4
ATA 27 MANDOS DE VUELO (27, 27A)	4,5 – 8
ATA 28 SISTEMA DE COMBUSTIBLE (28, 28A)	3,5 – 4,5
ATA 29 ENERGÍA HIDRÁULICA (29,29A)	2 – 4
ATA 30 PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA	2 – 4
ATA 31 SISTEMAS DE INDICACION/INSTRUMENTACIÓN (31/31A)	5 – 9
ATA 32 TREN DE ATERRIZAJE (32, 32A)	4 – 5,5
ATA 33 LUCES	1 – 4
ATA 34 NAVEGACIÓN	3,5 – 11
ATA 35 OXÍGENO	1 – 2,5

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web

ATA 36 SISTEMA NEUMÁTICO	2 – 3
ATA 38 AGUAS/AGUAS RESIDUALES	1,5 – 2,5
ATA 46 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	1 – 2,5
ATA 7X MOTOR DE TURBINA Nota: En aviones turbohélice el porcentaje de impartición dedicado al motor tiende al límite superior	4 - 13
ATA 49 UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR (APU)	3 – 5

INFORMACIÓN PÚBLICA

Cualquier copia total o parcial de este documento se considera copia no controlada y siempre deberá ser contrastada con el documento vigente en la Web