

Módulo profesional

L E G I S L A C I Ó N

(263 páginas)

Módulo profesional

**ORGANIZACIÓN
DEL MANTENIMIENTO**

(Bloque segundo: 75 páginas)

M 10 (LMA)

LEGISLACIÓN AERONÁUTICA



ÍNDICE

10.1.- MARCO REGULADOR.....	13
10.1.1.- DEFINICIONES	13
10.1.2.- PAPEL DE LA ORGANIZACIÓN DE LA AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI).	15
10.1.2.1.- Introducción	15
10.1.2.2.- Fines y objetivos	15
10.1.2.3.- Reglamentación.....	16
10.1.2.4.- Función legislativa	16
10.1.2.5.- Función jurisdiccional y arbitral.	16
10.1.2.6.- Estructura interna de la OACI.....	16
10.1.2.7.- Convenio de Chicago	19
10.1.2.8.- Las libertades del aire.....	21
10.1.3.- PAPEL de EASA	22
10.1.3.1.- Perspectiva histórica.....	22
10.1.3.2.- Creación de EASA. Reglamento (CE) Nº 216/2008.....	23
10.1.4. PARLAMENTO EUROPEO, COMISIÓN Y CONSEJO.....	32
10.1.5- RANGO NORMATIVO EASA.....	32
10.1.6- PAPEL DE LOS ESTADOS MIEMBROS.	33
10.1.7.- RELACIÓN CON OTRAS AUTORIDADES AERONÁUTICAS.	34
10.1.8.- LA AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE.	34
10.1.9.- RELACIÓN PARTE 145, PARTE 66, PARTE 147 Y PARTE M, PARTE 21 Y AIR OPERATIONS.	37
10.1.11.- CUESTIONES	40
10.2.- PERSONAL CERTIFICADOR SEGÚN LA PARTE 66.....	43
10.2.1.- INTRODUCCIÓN	43
10.2.2.- CONCEPTOS IMPORTANTES	44
10.2.3.- SOLICITUD/ MODIFICACIÓN DE UNA LICENCIA.	48
10.2.3.1.- Formato y procedimientos.....	48
10.2.3.2- Validez de la licencia y privilegios de certificación.	52
10.2.4.- FACULTADES.....	54
10.2.4.1.- Categoría A	54

10.2.4.2.- Categoría B1.....	54
10.2.4.3.- Categoría B2.....	54
10.2.4.4.- Categoría B3.....	55
10.2.4.5.- Categoría C.....	56
10.2.5.- LA FORMACIÓN BÁSICA.....	56
10.2.6.- REQUISITOS DE EXPERIENCIA.....	59
10.2.6.1.- Introducción	59
10.2.6.2.- Personal A, B1, B2 y B	59
10.2.6.3.- Personal C	60
10.2.7.- FORMACIÓN Y EXPERIENCIA DE TIPO/TAREA	60
10.2.7.1.- Introducción.	60
10.2.7.2.- Anotación de las habilitaciones de tipo o tarea de aeronave.....	61
10.2.7.3.- Formación	62
10.2.7.4.- Requisitos de experiencia para la habilitación tipo de aeronave.....	64
10.2.7.5.- Modalidades de la formación práctica.	64
10.2.7.6.- Limitaciones de la habilitación de tipo y su eliminación.....	65
10.2.8.- Licencia de mantenimiento de aeronaves con arreglo al anexo III (Parte	66
.....	65
10.2.10.- CUESTIONES.	69
10.3. EMPRESAS DE MANTENIMIENTO APROBADAS.....	73
10.3.1.- INTRODUCCIÓN.	73
10.3.2.- DEFINICIONES.	74
10.3.3.- AUTORIDAD COMPETENTE.....	74
10.3.3.1.- Generalidades	74
10.3.2.2.- Autoridad competente (sus procedimientos a cumplir).....	75
10.3.4.- SOLICITUD.....	75
10.3.4.1.- Introducción	75
10.3.4.2.- Solicitud organización Suparte-F de la Parte-M	75
10.3.4.3.- Solicitud organización parte-145	76
10.3.5.- ALCANCE DE LA APROBACIÓN.	76
10.3.5.1.- Introducción.	76
10.3.5.2.- Para una aprobación inicial:	78

10.3.5.3.- Expedición de la aprobación	79
10.3.5.4.- Prórroga de la aprobación	79
10.3.6.- REQUISITOS BÁSICOS PARA UNA APROBACIÓN.	79
10.3.7.- INSTALACIONES Y PRESONAL: REQUISITOS.	80
10.3.7.1.- Requisitos de instalaciones.	80
10.3.7.2.- Requisitos del personal.	82
10.3.8.- EQUIPAMIENTO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.	92
10.3.8.1.- Organización M-F	92
10.3.8.1.- Organización P-145.....	93
10.3.9.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO.	95
10.3.10.- PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO (145.A.47).....	98
10.3.11.- CERTIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO (CRS).....	99
10.3.12.- REGISTROS DE MANTENIMIENTO.....	101
10.3.13.- NOTIFICACIÓN DE INCIDENCIAS.....	102
10.3.9.1.- Notificación de sucesos al exterior.....	102
10.3.9.2.- Notificación interna de sucesos.....	103
10.3.14.- POLÍTICA DE SEGURIDAD Y CALIDAD (PARTE-145).....	103
10.3.15.- MEMORIA DE UN ORGANIZACIÓN.....	104
10.3.15.1.- Definición.....	104
10.3.15.2.- Contenido	105
10.3.15.3.- Modificaciones en la memoria.	105
10.3.16.- ATRIBUCIONES, LIMITACIONES Y CONTINUIDAD DE UNA ORGANIZACIÓN.	106
10.3.16.1.- Atribuciones de la organización.....	106
10.3.16.2.- Limitaciones aplicables a la organización.....	106
10.3.16.3.- Cambios en la organización	106
10.3.16.4.- Cambios.....	107
10.3.16.5.- Continuación de la validez	107
10.3.16.6.- Revocación, suspensión y limitación de la aprobación.....	107
10.3.17.- INCIDENCIAS	107
10.3.18 CUESTIONES.....	108
10.4.- OPERACIONES AÉREAS.....	111

10.4.1.- DEFINICIONES	111
10.4.2.- COMPRENSIÓN DETALLADA REGLAMENTO UE N° 965/2014.....	112
10.4.3.- OPERADOR AÉREO	119
10.4.3.1.- Certificado del Operador Aéreo	119
10.4.3.2.- Responsabilidades del operador	121
10.4.3.3.- Operador y mantenimiento: responsabilidades.	124
10.4.4.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	125
10.4.5.- MEL, MMEL, CDL	130
10.4.5.1.- terminología.	130
10.4.5.2.- Desarrollo legal.	131
10.4.5.3.- La MMEL.....	132
10.4.5.4.- La MEL	134
10.4.5.5.-Lista de desviaciones de despacho.	137
10.4.5.6.- Lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL).....	137
10.4.5.7.-Conclusión.....	137
10.4.6.- DOCUMENTOS A BORDO.....	138
10.4.7.- LETREROS DE AERONAVES (MARCAS).....	140
10.5 CERTIFICACIÓN DE AERONAVES	143
10.5.1.- PARTE 21 Y CS-23, 25, 27, 29	143
10.5.2.-DOCUENTOS.....	150
10.5.2.1.- Certificado de Aeronavegabilidad.....	150
10.5.2.2.- Certificado de matrícula.	152
10.5.2.3.- Certificados de niveles de ruido.	153
10.5.2.4.- Distribución del peso.....	154
10.5.2.5.- Licencia y autorización de emisora de radio.....	157
10.5.3.- CUESTIONES DESARROLLO	158
10.6.- MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD.....	161
10.6.1.- COMPRENSIÓN DE LA PARTE 21 RELATIVAS AL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD.....	161
10.6.2.- COMPRENSIÓN DETALLADA DE LA PARTE-M.....	166
F.- Organización de mantenimiento (Subparte-F).....	177
10.6.3.- CUESTIONES DE DESARROLLO.....	192

10.7.- REQUISITOS NACIONALES E INTERNACIONALES	195
10.7.1.- PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO, INSPECCIONES Y COMPROBACIONES DE MANTENIMIENTO.....	195
10.7.2.- DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD Y BOLETINES DE SERVICIO.....	196
10.7.2.1.- Directivas de aeronavegabilidad.	196
10.7.2.2.- Boletines de servicio.	197
10.7.2.3.- Ejemplos.....	198
10.7.3.- MODIFICACIONES Y REPARACIONES.	204
10.7.3.1.- Introducción.	204
10.7.4.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO, MANUAL DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL, CATÁLOGO ILUSTRADO DE COMPONENTES,.....	204
10.7.7.- REQUISITOS DE MANTENIMIENTO Y DESPACHOS ETOPS.....	235
10.7.7.1.- Introducción	235
10.7.7.2.- Reglamentación.....	235
10.7.7.3.- Significado.	238
10.7.8.- OPERACIONES TODO TIEMPO, REQUISITOS Y EQUIPAMIENTO MÍNIMO PARA CATEGORÍAS 2/3	238
10.7.8.1.- Introducción.	238
10.7.8.2.- Terminología	239
10.7.8.3.- Operaciones con baja visibilidad (SPA.LVO)	240
10.7.8.4.- IFR.....	241
10.7.9.- CUESTIONES	242
ANEXOS.....	245
ANEXO I: MANTENIMIENTO.....	246
ANEXO II: ATA 2200	253
ANEXO III: FORMULARIO EASA FORM 1.....	255
Anexo IV: AESA Y dgac	262

CONTENIDO A DESARROLLAR SEGÚN LA PARTE 66.

	NIVEL		REFERENCIA
	B1	B2	
10.1 Marco regulador	1	1	10.1.2 10.1.3.2, 10.1.5 10.1.3 10.1.6, 10.1.7, 10.1.8 10.1.3.2 10.1.9
Papel de la Organización de Aviación Civil Internacional. Papel de la Comisión Europea. Papel de la EASA. Papel de los Estados miembros y las autoridades nacionales de aviación. Reglamento (CE) nº 216/2008 y sus disposiciones de aplicación Reglamentos (CE) nº 748/2012 y (CE) nº 1321/2014. Relación entre los diferentes anexos (Partes), como la Parte 21, la Parte M, la Parte 145, la Parte 66, la Parte 147 y Reglamento UE nº 965/2012			
10.2 Personal certificador según la parte 66 — Mantenimiento	2	2	10.2
Comprensión detallada de la parte 66.			
10.3 Empresas de mantenimiento aprobadas según la parte 145	2	2	
Comprensión detallada de la Parte 145 y de la Parte M, subparte F.			
10.4 Operaciones aéreas	1	1	
Comprensión detallada del Reglamento UE nº 965/2012			
Certificado de Operador Aéreo.			
Responsabilidades del operador, en especial respecto al mantenimiento de la aeronavegabilidad y al mantenimiento.			
Programa de mantenimiento de la aeronave.			
MEL//CDL			
Documentos que deben llevarse a bordo.			
Letreros de aeronaves (marcas).			

<p>10.5 Certificación de aeronaves</p> <p>a) Generalidades Comprensión general de la Parte 21 y especificaciones de certificación de la EASA CS-23, 25, 27, 29.</p> <p>b) Documentos Certificado de aeronavegabilidad. Certificados restringidos de aeronavegabilidad y autorización de vuelo. Certificado de matrícula. Certificado de niveles de ruido. Distribución del peso. Licencia y autorización de emisora de radio.</p>	1	1	
	2	2	
<p>10.6 Parte M</p> <p>Comprensión detallada de las disposiciones de la Parte 21 relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad.</p> <p>Comprensión detallada de la Parte M.</p> <p>10.7 Requisitos nacionales e internacionales aplicables para (si no son anulados por los requisitos de la UE)</p> <p>a) Programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparación estructural, catálogo ilustrado de componentes, etc. Lista maestra de equipamiento mínimo, lista de equipamiento mínimo, lista de desviaciones de despacho.</p> <p>b) Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Equipamiento mínimo — Vuelos de prueba. Requisitos de mantenimiento y despacho ETOPS.</p>	2	2	
	2	2	
Operaciones en todo tiempo, operaciones de categoría	1	1	

M10.1

MARCO

REGULADOR

10.1.- MARCO REGULADOR.

10.1.1.- DEFINICIONES.

Aeronave: máquina que puede sostenerse en la atmósfera a partir de reacciones del aire distintas de las reacciones del aire contra la superficie de la tierra.

Elemento: un motor, hélice, componente o equipo;

Aeronavegabilidad: es el conjunto de medidas que hay que tomar para garantizar la aeronave en condiciones seguras. Los factores que intervienen son el mantenimiento, el diseño y la producción de aeronaves.

OACI define que un producto es “aeronavegable” [“airworthy”] cuando cumple dos condiciones:(1) es conforme a su Diseño Aprobado y (2) está en una condición para Operación Segura.

Mantenimiento de la aeronavegabilidad: todos los procesos que aseguran que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad en vigor en cualquier momento de su vida operativa y que está en condiciones para una operación segura (lo relacionamos con el térmico aeronavegabilidad continuada);

Certificación: cualquier forma de reconocimiento de que un producto, componente o equipo, una organización o una persona cumple los requisitos aplicables, incluidas las disposiciones del presente Reglamento y sus normas de aplicación, así como la expedición del certificado pertinente que acredite dicho cumplimiento.

Certificado: cualquier autorización, licencia u otro documento expedido como consecuencia de la certificación.

Certificado de aeronavegabilidad: con él la autoridad de aviación civil se hace

responsable de la aeronavegabilidad frente al resto de países. Para obtener dicho certificado se debe cumplir con una serie de requisitos y certificados que veremos en el capítulo 5.

Componentes y equipos: cualquier instrumento, dispositivo, mecanismo, componente, aparato o accesorio, incluido el equipo de comunicaciones, que se utilice o que pueda utilizarse para la utilización o el control de una aeronave en vuelo y que esté instalado o fijado en una aeronave. Se incluyen los componentes del fuselaje, el motor o la hélice.

Dispositivo de simulación de vuelo para entrenamiento: cualquier tipo de dispositivo en el que se simulan condiciones de vuelo en tierra; incluyen simuladores de vuelo, dispositivos de entrenamiento de vuelo, entrenadores de procedimientos de navegación y vuelo, y dispositivos básicos de entrenamiento de vuelo por instrumentos.

Habilitación: declaraciones recogidas en una licencia, referidas a facultades, condiciones especiales, o limitaciones propias de dicha licencia.

Inspección prevuelo: la inspección llevada a cabo antes del vuelo para asegurar que la aeronave está en condiciones para el vuelo previsto.

JAA: «Joint Aviation Authorities» (Autoridades Conjuntas de Aviación); organismo asociado a la Conferencia Europea de Aviación Civil e integrado por las Autoridades nacionales de aviación civil de los Estados europeos, (Chipre, 1990).

JAR: «Joint Aviation Requirements» (Requisitos Conjuntos de Aviación). Los países miembros de la JAA realizaron acuerdos sobre la elaboración, aceptación y puesta en práctica de los requisitos conjuntos de aviación.

Mantenimiento: revisión general, reparación, inspección, sustitución, modificación o rectificación de defectos de una aeronave o de un elemento de aeronave; la inspección prevuelo no queda dentro de este concepto.

Operador: cualquier persona física o jurídica que explota o desea explotar una o más aeronaves.

Operador comercial: la explotación como servicio al público de una aeronave a cambio de remuneración o de cualquier otro tipo de compensación económica, o, cuando se trate de un servicio no abierto al público, cuando se realice mediante contrato entre un operador y un cliente, no ejerciendo este último control sobre el operador.

Organismo cualificado: un organismo que pueda llevar a cabo las tareas de certificación bajo el control y la responsabilidad de la Agencia (EASA).

Organización: persona física o jurídica, o parte de una persona jurídica. Dicha organización puede tener más de una sede, bien dentro o bien fuera del territorio de los Estados miembros;

Personal certificador: el personal responsable de dar el visto bueno a una aeronave o a un elemento tras una intervención de mantenimiento.

Producto: una aeronave, un motor o una hélice.

Seguridad en vuelo: es el conjunto de medidas que es necesario tomar para que el vuelo sea seguro. Intervienen los siguientes factores: El diseñador, el fabricante, el piloto, los tripulantes de cabina, el mantenimiento, el control de Tráfico, las ayudas a la navegación, las ayudas al aterrizaje, las pistas y aeropuertos, el combustible, los servicios contra Incendios, la policía, la meteorología, la información aeronáutica, los señaleiros y la facturación de equipajes.

Supervisión permanente: las tareas que habrá que llevar a cabo para verificar que las condiciones bajo las cuales se ha expedido un certificado siguen cumpliéndose durante su plazo de validez, así como la toma de cualquier medida de salvaguardia.

Tarea crítica de mantenimiento: tarea de mantenimiento que conlleve el montaje o la alteración de un sistema o de alguna parte de la aeronave, del motor o de las hélices que, en caso de producirse algún error durante su ejecución, puedan poner en peligro directamente la seguridad del vuelo;

Operaciones comerciales especializadas: las operaciones sujetas a los requisitos de la Parte ORO, Subparte SPO, establecidos en el anexo III del Reglamento (UE) n965/2012 de la Comisión.

10.1.2.- PAPEL DE LA ORGANIZACIÓN DE LA AVIACIÓN CIVIL INTER-NACIONAL (OACI).

10.1.2.1.- Introducción.

Es un organismo técnico especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) por lo que representa una persona de derecho internacional. Fue establecido en Chicago, Illinois, Estados Unidos, el 7 de diciembre de 1944 y a cuyo cargo se encuentra el ordenamiento del desarrollo técnico y económico de la aviación mundial.

En la OACI están representados 191 países que se reúnen una vez cada tres años en una asamblea. Su órgano ejecutivo provisional es un consejo constituido por 36 socios que son elegidos por la asamblea a partir de su importancia relativa en el transporte aéreo internacional y su distribución geográfica. La OACI tiene su propia secretaría, dirigida por un secretario general designado por el consejo, y varios comités técnicos permanentes. Su sede se encuentra en Montreal, Canadá.

Existen siete subsedes repartidas por todo el mundo: Bangkok, Dakar, El Cairo, Lima, México D.F., Nairobi y París.

10.1.2.2.- Fines y objetivos

Basados en el texto del artículo 44 del Convenio de Chicago "los fines y objetivos del Organismo serán el fomento de los principios y la técnica de la navegación aérea internacional y el fomento del desarrollo y perfeccionamiento del transporte aéreo internacional".

De una manera más clara podemos decir que la OACI tiene dos finalidades en sus funciones: la seguridad de la navegación aérea, y la economía del transporte aéreo.

Para conseguir dichos objetivos, OACI:

- Vela por el progreso seguro de la aviación
- Fomenta la construcción y el manejo de aeronaves
- Asegura que se respeten los derechos de los estados.
- Promueve la seguridad de la navegación aérea.
- Evita el despilfarro económico producido por una competencia excesiva.
- Y otras actividades afines.

10.1.2.3.- Reglamentación

Con el fin de adoptar una reglamentación uniforme y de mantenerla al día según el desarrollo de la técnica, los Estados contratantes aceptaron armonizar sus respectivas legislaciones y reglamentos (art. 37 del Convenio). Incumbe a la OACI enmendar y difundir las normas o "standards", los métodos y los procedimientos recomendados en relación con los puntos enumerados en el artículo 37 del Convenio de Chicago

Estos puntos se relacionan directamente con los anexos del Convenio. La OACI prepara los anexos, de conformidad con el artículo 54 sobre las normas internacionales y los procedimientos.

Además de los mencionados anexos, la OACI publica procedimientos para la navegación aérea, preparados por sus divisiones técnicas y aprobados por el Consejo.

Los 19 anexos del Convenio comprenden dos categorías de disposiciones: los "standards" o normas, y los métodos o prácticas recomendados.

10.1.2.4.- Función legislativa

La OACI estudia y prepara los proyectos de convenciones internacionales para el derecho aeronáutico. La preparación técnica incumbe al Comité Jurídico y a sus subcomités. Los proyectos preparados se adoptan luego por una conferencia diplomática que refine a los representantes de los Estados.

10.1.2.5.- Función jurisdiccional y arbitral.

La Organización de Aviación Civil Internacional OACI es competente para dirimir los conflictos de interpretación entre los Estados contratantes respecto del Convenio de Chicago y sus anexos (art. 84). y del Acuerdo de tránsito (Acuerdo. art. II, sec. 2), los cuales estudia el Comité Jurídico.

10.1.2.6.- Estructura interna de la OACI

La personalidad Jurídica de la OACI se extiende de manera especial: "El organismo gozará, en el territorio de cada uno de los Estados contratantes, de la personalidad jurídica que sea necesaria para el desempeño de sus funciones. Siempre que sea compatible con la Constitución y las leyes del Estado interesado se otorgará plena personería jurídica" (art. 47 del Convenio de Chicago).

Entre los principales órganos de control de acuerdo con los Estatutos de la OACI, tenemos: La Asamblea, el Consejo, los Comités y Comisiones, y el Secretariado General.

1.- Asamblea General de la OACI

La Asamblea es el órgano supremo de la OACI. Se reúne una vez cada tres, pero puede ser convocada en cualquier momento por el Consejo, o a solicitud de 10 Estados contratantes. Se compone de los delegados de los Estados miembros, cada delegación con un voto. Sus funciones son:

- Crear un Consejo, para la elección de los funcionarios y de los Estados,
- Revisión de los informes del Consejo,
- Examen de las finanzas de la OACI.
- Atender los problemas de la jurisdicción del Organismo que no se haya asignado específicamente al Consejo.
- Podríamos decir que soluciona los asuntos de la cotidianidad en el aspecto general.

2. El Consejo de la OACI

El Consejo de la OACI, es el órgano permanente y restringido encargado de su administración diaria y de la preparación de las decisiones de la Asamblea. Se compone de 36 de miembros elegidos por la Asamblea cada 3 años.

El Consejo ejerce dos categorías de funciones: las obligatorias y las facultativas.

Las funciones obligatorias son:

- Establecer las reglas de su propio funcionamiento como los procedimientos técnicos administrativos, sueldos del personal administrativo y del presidente, vicepresidentes, secretario general y personal administrativo.
- Organizar los informes para la Asamblea: informarla mediante boletines anuales y ejecutar sus decisiones.
- Mantener relaciones con los Estados miembros: notificarlos de cualquier infracción al Convenio por parte de los Estados, y examinar todos los asuntos relativos al Convenio a petición de los Estados.
- Crear los organismos previstos por el Convenio: designar el secretario general de la Organización, instituir la Comisión de la Navegación Aérea y el Comité de Transporte Aéreo.
- Administrar las finanzas de la Organización, con el fin de racionalizar el gasto.
- Ejecutar ciertas misiones técnicas: adoptar, modificar los anexos al Convenio; reunir, estudiar y publicar toda información relativa a la navegación aérea y a la explotación de los servicios, etc.

Las funciones facultativas del Consejo son:

- Crear, según la necesidad, comisiones auxiliares de transporte aéreo, regionales o de otra naturaleza. Es el caso de la CEAC.
- Delegar nuevas atribuciones a la Comisión de la navegación aérea.
- Dirigir las investigaciones en todos los casos del transporte aéreo y de la navegación aérea de interés internacional.
- Estudiar todos los asuntos relativos a la organización y a la explotación de los transportes aéreos internacionales.
- Investigar los obstáculos a la navegación aérea internacional.

3.- Personal funcionario

Los funcionarios del Consejo son el presidente, los vicepresidentes, un secretario general y el personal subalterno.

3.1.- El Presidente

Es elegido por tres años y es reelegible. No es necesariamente uno de los miembros del Consejo, pero en el caso de que lo sea, pierde su derecho de voto y por lo tanto debe ser reemplazado como miembro. Sus atribuciones son: convocar el Consejo, el Comité de Transporte Aéreo, y la Comisión de la Navegación Aérea; representar al Consejo y desempeñar en nombre del Consejo las funciones que se le designen. Es asistido por varios vicepresidentes designados por el Consejo, que conservan su derecho de voto.

3.2.- El secretario general

Nombrado por el Consejo, es el funcionario más alto de la OACI: es su "funcionario ejecutivo Jefe". Tiene a su cargo la administración de la organización, administración y control de la OACI.

3.3.- Comités y Comisiones de la OACI

La Comisión de la navegación aérea se compone de 12 miembros nombrados por el Consejo entre las personas designadas por los Estados contratantes y poseedoras de una competencia y una experiencia adecuadas en la práctica de la aeronáutica. El presidente de la Comisión es nombrado por el Consejo (art. 56). Las funciones de la Comisión son de carácter técnico y se encarga de lo siguiente:

- Comité de transporte aéreo

Este fue creado en 1948 con 12 miembros y con competencia económica para los aspectos de la organización y la explotación de los servicios aéreos internacionales.

- Comité jurídico

Tiene competencias tanto en el derecho privado como en el público aeronáutico.

Su misión está definida en sus estatutos e incluye, entre otras estudiar, preparar e interpretar el convenio y sus proyectos.

Está dividido en subcomisiones que preparan su trabajo de acuerdo con las situaciones especiales.

- Comité de finanzas

Se compone de 7 miembros nombrados por el Consejo entre sus afiliados. Examina todos los problemas financieros relativos a la gestión de la OACI, cuyos presupuestos anuales son votados por la Asamblea bajo la propuesta del Consejo.

- Comité de asistencia colectiva para los servicios de navegación aérea.

Está compuesto de 9 miembros. Se encarga de asegurar la financiación de las instalaciones necesarias a la navegación aérea sobre el territorio de los Estados que no pueden costear los gastos, o en alta mar.

- Secretariado de la OACI

El secretariado consiste en cinco direcciones principales:

- Navegación aérea.
- Transporte aéreo.
- Asistencia técnica.
- Asuntos jurídicos y
- Servicios administrativos.

Todos bajo el control del Secretario General.

10.1.2.7.- Convenio de Chicago

Creó OACI: firmado el 7/XII/1944. En vigor 4/IV/1947

Consta de 96 artículos, divididos en cuatro partes:

- Parte I: Navegación aérea.
- Parte II: Organización de la Aviación civil Internacional (OACI)
- Parte III: Transporte aéreo internacional.
- Parte IV:
- Disposiciones finales

A parte de los 96 artículos que conforman el Convenio, este cuenta además con 19 Anexos:

- Anexo 1: Licencias al Personal.
- Anexo 2: Reglamento del Aire.
- Anexo 3: Meteorología.

- Anexo 4: Cartas Aeronáuticas.
- Anexo 5: Unidades de Medida.
- Anexo 6: Operación de las Aeronaves.
- Anexo 7: Nacionalidad de la Aeronave y Marcas de Registro.
- Anexo 8: Aeronavegabilidad de las Aeronaves.
- Anexo 9: Facilidades.
- Anexo 10: Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- Anexo 11: Servicios de Tránsito Aéreo.
- Anexo 12: Búsqueda y Rescate.
- Anexo 13: Investigación de Accidentes Aéreos.
- Anexo 14: Aeródromos.
- Anexo 15: Servicios de Información Aeronáutica.
- Anexo 16: Protección ambiental.
- Anexo 17: Seguridad: Salvaguardando la Aviación Civil Internacional contra Actos de Interferencia Ilegítima.
- Anexo 18: Transporte Aéreo Seguro de Mercancías Peligrosas.
- Anexo 19: Gestión del Seguridad Operacional (aprobado en 2013)

Todos estos anexos son muy importantes, pero nosotros destacaremos los siguientes, que principalmente serán objeto de estudio en este temario:

Anexo 1: Licencias al Personal.

Mientras el transporte aéreo no pueda prescindir de los pilotos y demás personal de a bordo y de tierra, la competencia, pericia y formación de ellos seguirá constituyendo la garantía básica de toda explotación eficaz y segura. La formación adecuada del personal y el otorgamiento de licencias crean un sentimiento de confianza en los Estados, lo que lleva al reconocimiento y aceptación a escala internacional de la competencia y licencias, y aumenta la confianza del viajero en la aviación.

Las normas y métodos recomendados relativos al otorgamiento de licencias de miembro de la tripulación de vuelo (pilotos, mecánicos de a bordo y navegantes), controlador de tránsito aéreo, operador de estación aeronáutica, técnico de mantenimiento y despachador de vuelo, figuran en el Anexo 1 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Anexo 8: Aeronavegabilidad.

Se refiere a:

Certificación e inspección de aeronaves de conformidad con procedimientos uniformes.

Son normas de carácter general, destinadas a las autoridades nacionales en materia de aeronavegabilidad, que definen los requisitos mínimos para que un Estado reconozca los certifi-

cados de aeronavegabilidad que se expediten respecto a las aeronaves de otros Estados que entran en su territorio o lo sobrevuelan.

En este anexo consta de cuatro partes:

Parte I: Definiciones.

Parte II: Procedimientos para la certificación y mantenimiento de la aeronavegabilidad.

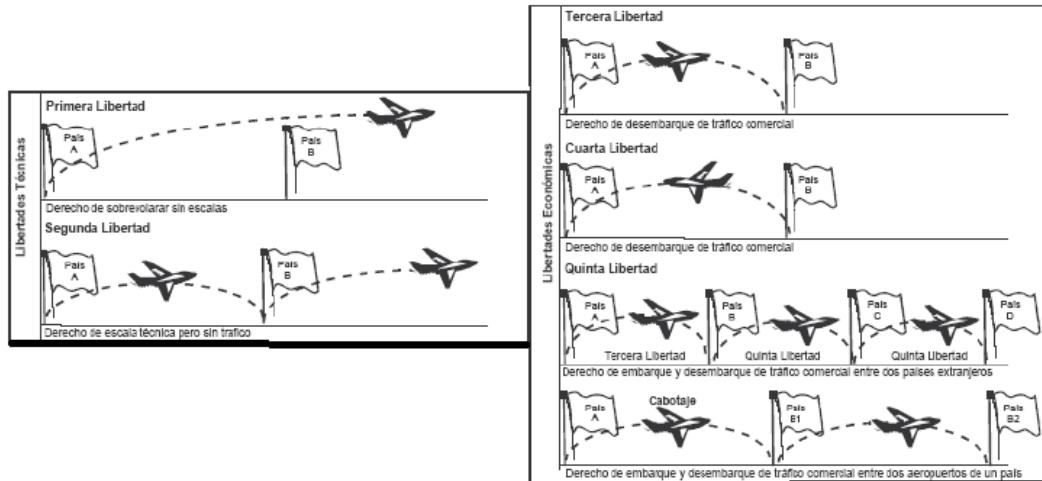
Parte III: Requisitos técnicos para la certificación de los nuevos diseños de aviones de grandes dimensiones.

Parte IV: Helicópteros.

Dicho anexo introduce conceptos que vamos a desarrollar a lo largo del presente curso:

- Certificado de tipo.
- Organizaciones de diseño y de fabricación.
- Certificado de aeronavegabilidad.
- Mantenimiento: Programa de mantenimiento, trabajo y tareas de mantenimiento, organizaciones, ...

10.1.2.8.- Las libertades del aire.



El convenio de Chicago de 1944, establece que el transporte aéreo internacional se rige por el principio de soberanía de los estados, que se traduce en barreras jurídicas impuestas al tráfico. La liberalización, al suprimir estas barreras, consiste en establecer cierto número de "libertades", definidas por la doctrina y, en cierta medida, por acuerdos internacionales.

Las **libertades del aire**, en el ámbito del Derecho aeronáutico, son una serie de derechos relativos a la aviación comercial que garantizan a las aerolíneas de un Estado entrar en el espacio aéreo de otro Estado y aterrizar en éste.

Se diferencia entre libertades técnicas, libertades comerciales y otras libertades; para un total de 9. Las cinco primeras fueron definidas en el Convenio de Chicago de 1944, mientras que las 4 restantes las establece la doctrina:

1) Libertades Técnicas:

- Primera libertad: el derecho de volar sobre el territorio de otro estado sin aterrizar.
- Segunda libertad: el derecho de aterrizar en el territorio de otro estado por razones técnicas.

2) Libertades Comerciales:

- Tercera libertad: el derecho de desembarcar pasajeros, correo y carga tomados en el territorio del país cuya nacionalidad posee la aeronave.
- Cuarta libertad: el derecho de tomar pasajeros, correo y carga destinados al territorio del país cuya nacionalidad posee la aeronave.
- Quinta libertad: el derecho de tomar y el de desembarcar pasajeros, correo y carga con destino o procedente de terceros estados.

3) Otras Libertades (derecho al tránsito inocente):

- Sexta libertad: el derecho a que el operador aéreo de un estado transporte tráfico comercial entre otros dos estados vía su propio territorio.
- Séptima libertad: el derecho a que el operador aéreo de un estado transporte tráfico comercial enteramente fuera de su territorio.
- Octava libertad: el derecho a que el operador aéreo de un estado transporte tráfico comercial dentro del territorio de otro estado (cabotaje).
- Novena libertad: Permiso referido a aerolíneas de un estado para operar en régimen de 7^a libertad a partir del tercer estado más allá de su territorio.

10.1.3.- PAPEL DE EASA

10.1.3.1.- Perspectiva histórica

El sistema comunitario se fundaba en el Reglamento nº 3922/91 sobre armonización de normas técnicas y procedimientos administrativos aplicables a la aviación civil y en las JAA (*Joint Aviation Authorities*, Autoridades Aeronáuticas Conjuntas).

Las JAA eran una organización sin carácter oficial creada por las autoridades de aviación de varios países europeos en 1990.

Pero un mercado único del transporte aéreo exigía el establecimiento y la aplicación uniforme de normas comunes en los ámbitos de la seguridad aérea y de la protección del medio ambiente para garantizar un alto nivel de protección para el ciudadano europeo y unas condiciones equitativas para los explotadores aéreos comunitarios que las JAA no podían garantizar, por todo ello surge la necesidad de:

- Una organización fuerte con competencias más amplias en todos los

campos de la seguridad de la aviación civil y la posibilidad de hacerse cargo de tareas ejecutivas (a través de los Reglamentos que son de obligado cumplimiento) ejercidas a nivel nacional cuando la actuación colectiva es más eficiente.

- Garantizar un nivel de seguridad elevado y uniforme en Europa.
- Garantizar la libre circulación de los productos aeronáuticos, las personas y servicios (reconocimientos automáticos de certificados y homologaciones expedidos por administraciones debidamente habilitadas sobre la base de unos requisitos comunes).

10.1.3.2.- Creación de EASA. Reglamento (CE) Nº 216/2008

Como resultado de lo anteriormente comentado surge el Reglamento (CE) Nº 1592/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de julio de 2002 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea.

La adopción de dicho reglamento abrió la vía para un nuevo sistema comunitario de seguridad aérea y normativa ambiental y la creación de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), que empezó a funcionar en septiembre del 2003. Posteriormente este reglamento fue derogado por el Reglamento (CE) Nº 216/2008.

Previo a entrar al estudio algo más detallado del presente reglamento veamos algunas consideraciones preliminares:

- Mantiene la estructura del 1592 al que deroga.
- Pretende solucionar problemas surgidos en su aplicación.
- Incluye requerimientos para la legislación de Explotación de aeronaves, Licencias de Pilotos y Organizaciones relacionadas.
- Exime a las aeronaves simples operadas localmente.
- Incrementa el nivel de seguridad en aeronaves recreativas y de altas prestaciones.
- Define el alcance de la acción de la UE:
 - Productos, componentes y equipos.
 - Operadores, pilotos, organizaciones de pilotos y examen médico.
- Otorga a la Comisión la facultad de desarrollar disposiciones para la emisión de certificados.
- Establece normas comunes para licencias de aeronaves NO comerciales y de TTAA.
- Permite mediadas de flexibilidad para casos imprevistos con exenciones controladas.
- Establecer la capacidad a través de la comisión (bajo recomendación de la

Agencia) en aquellos certificados que se emita.

- **Confiere a la Comisión** la competencia para que adopte normas de Aeronavegabilidad, Emisión de Licencias, Aprobación de Escuelas, aprobación de Examinadores Médicos, Operaciones aéreas de aeronaves operadas por terceros países. EASA depende de la Comisión Europea (Comisaría de Transporte, Directorio General de Transporte y Movilidad)
- **Su sede actual está en Colonia (Alemania)**

Realicemos un pequeño resumen, de lo que más nos interesa como objeto de estudio, de dicho reglamento, que a partir de ahora lo conoceremos como reglamento base:

1.- Ámbito de aplicación y competencias

Diseño, producción, mantenimiento y funcionamiento de:

- Organizaciones y personal
- Productos, componentes y equipos aeronáutico; personal y organizaciones de explotación de aeronaves.

Según el Reglamento Base, EASA tiene competencias en:

- Seguridad del diseño y la fabricación.
 - Certificación de normas técnicas aplicables (Especificaciones de Certificación).
 - Certificación de la fabricación de productos aeronáuticos y reconocimiento inicial de su aeronavegabilidad.
 - Aprobaciones de las organizaciones que pueden diseñar o fabricar.
- Seguridad en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los productos
 - Establecimiento de requisitos y aprobación de las organizaciones en las que se controla el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los productos aeronáuticos.
 - Establecimiento de requisitos y aprobación de las organizaciones en las que se realiza el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los productos aeronáuticos.
 - Requisitos para el personal que certifique el mantenimiento de la aeronavegabilidad.
 - Requisitos de los centros en los que se forma el personal del punto anterior.
- Se trata de competencias que el Anexo 8 de OACI reservaba a los Estados.
- Seguridad en las operaciones aéreas
 - Establecimiento de requisitos para obtener licencias de pilotos y para los centros en los que reciben formación, y aprobación de éstos.
 - Establecimiento de requisitos para tripulantes de cabina de pasajeros.
 - Establecimiento de requisitos para obtener licencias de controladores y para los centros en los que reciben formación, y aprobación de éstos.
 - Establecimiento de requisitos que han de cumplir los operadores aéreos
 - Establecimiento de requisitos para las organizaciones que presentan servicios de control y gestión del tráfico (ATC/ATM).

Las aprobaciones, reconocimientos y licencias emitidas por los Estados miembros cumpliendo las regulaciones de EASA serán reconocidas automáticamente.

2.- Objetivos

1. El objetivo principal del presente Reglamento es establecer y mantener un nivel elevado y uniforme de la seguridad de la aviación civil en Europa.

2. Constituyen objetivos adicionales, en los ámbitos regulados por el presente Reglamento, los siguientes:

- a) garantizar un nivel elevado y uniforme de protección medioambiental;
- b) facilitar la libre circulación de mercancías, personas y servicios;
- c) fomentar la rentabilidad en los procesos de reglamentación y de certificación y evitar duplicaciones a nivel nacional y europeo;
- d) asistir a los Estados miembros en el cumplimiento de sus obligaciones en virtud del Convenio de Chicago, facilitando una base para una interpretación común y una aplicación uniforme de sus disposiciones, y garantizando que se tienen debidamente en cuenta en el presente Reglamento y en las normas elaboradas para su aplicación;
- e) promover los puntos de vista comunitarios respecto a las normas y reglas referentes a la seguridad de la aviación civil en todo el mundo mediante la apropiada cooperación con terceros países y organizaciones internacionales.

3.- Principios básicos y aplicabilidad

1. Las aeronaves, con inclusión de cualquier producto, componente o equipo instalados en las mismas, que estén:

- a) diseñadas o fabricadas por una organización cuya seguridad supervisa la Agencia o un Estado miembro, o
- b) matriculadas en un Estado miembro, o
- c) matriculadas en un país tercero y utilizadas por un operador cuyo funcionamiento es supervisado por cualquier Estado miembro, se ajustarán al presente Reglamento a menos que su normativa sobre supervisión en materia de seguridad haya sido delegada a un tercer país y no sean utilizadas por un operador comunitario.

2. En el anexo II del Reglamento base hace referencia a las aeronaves para las cuales no se aplica el presente reglamento, entre lo que cabe destacar: aviones que no tengan un certificado de tipo o de aeronavegabilidad en virtud del presente Reglamento, aeronaves históricas, aeronaves diseñadas para la investigación, las realizadas, al menos en un 51% por aficionados, las de fines militares y las aeroplanos que no tengan más de dos plazas.

3. El presente Reglamento no afectará a los derechos de terceros países según se especifican en convenios internacionales, en particular el Convenio de Chicago.

4.- Aeronavegabilidad (artículo 5 Reglamento ce Nº 216/2008)

Las aeronaves indicadas en el párrafo anterior (ver artículo 4 del citado reglamento) deberán cumplir los **requisitos esenciales** establecidos en el anexo I del reglamento objeto de estudio en materia de aeronavegabilidad. En dicho anexo y de forma esquematizada diremos que trata de:

1.- Solidez del producto: garantizada para todas las condiciones de vuelo previstas durante la vida útil de la aeronave.

1.1. Estructura y materiales

1.2. Propulsión.

1.3. Sistemas y equipos.

1.4. Mantenimiento de la aeronavegabilidad.

2. Aspectos de aeronavegabilidad de la utilización de productos

2.1. Deberá garantizarse un nivel satisfactorio de seguridad de las personas a bordo o en tierra durante la utilización del producto.

2.2. Las limitaciones de funcionamiento y demás información necesaria para la utilización de la aeronave en condiciones de seguridad deberán comunicarse a los miembros de la tripulación.

2.3. El funcionamiento de los productos deberá protegerse contra los peligros resultantes de las condiciones adversas, tanto externas como internas, incluidas las condiciones medioambientales.

3.- Organizaciones (incluidas las personas físicas que intervienen en el diseño, fabricación o mantenimiento), que estudiaremos en el capítulo 3.

Cuando las aeronaves, productos y componentes y equipos instalados en ellas cumplan con los requisitos antes expuestos se demostrará de la siguiente manera:

- Los productos poseerán un certificado de tipo que abarcará al producto y a todos los componentes instalados en él. Existirá la posibilidad de certificados específicos. (Lo estudiaremos con más detalle en el apartado 10.5.3 y siguientes).

- Para cada aeronave se expedirá un certificado de aeronavegabilidad o certificado de aeronavegabilidad restringido (ver 10.5.7)

- Las organizaciones responsables del mantenimiento de los productos, componentes y equipos demostrarán su capacidad y medios para cumplir las obligaciones asociadas con sus facultades. (Lo veremos en el 10.3 de forma detallada).

- Las organizaciones encargadas del diseño y la fabricación de los productos, componentes y equipos demostrarán su capacidad y medios para cumplir las obligaciones asociadas con sus facultades (lo veremos en el 10.5).

- Podrá requerirse al personal de mantenimiento que posea una certifica-

ción (ver 10.2).

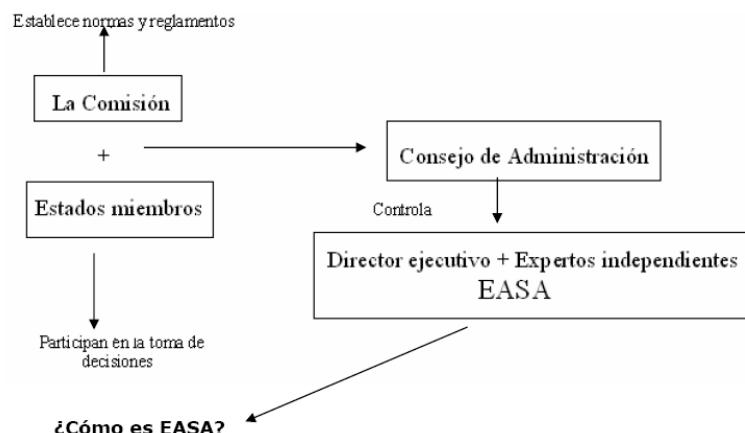
- Se expedirá una aprobación (parte 147) a las organizaciones de formación.

Organigrama de EASA

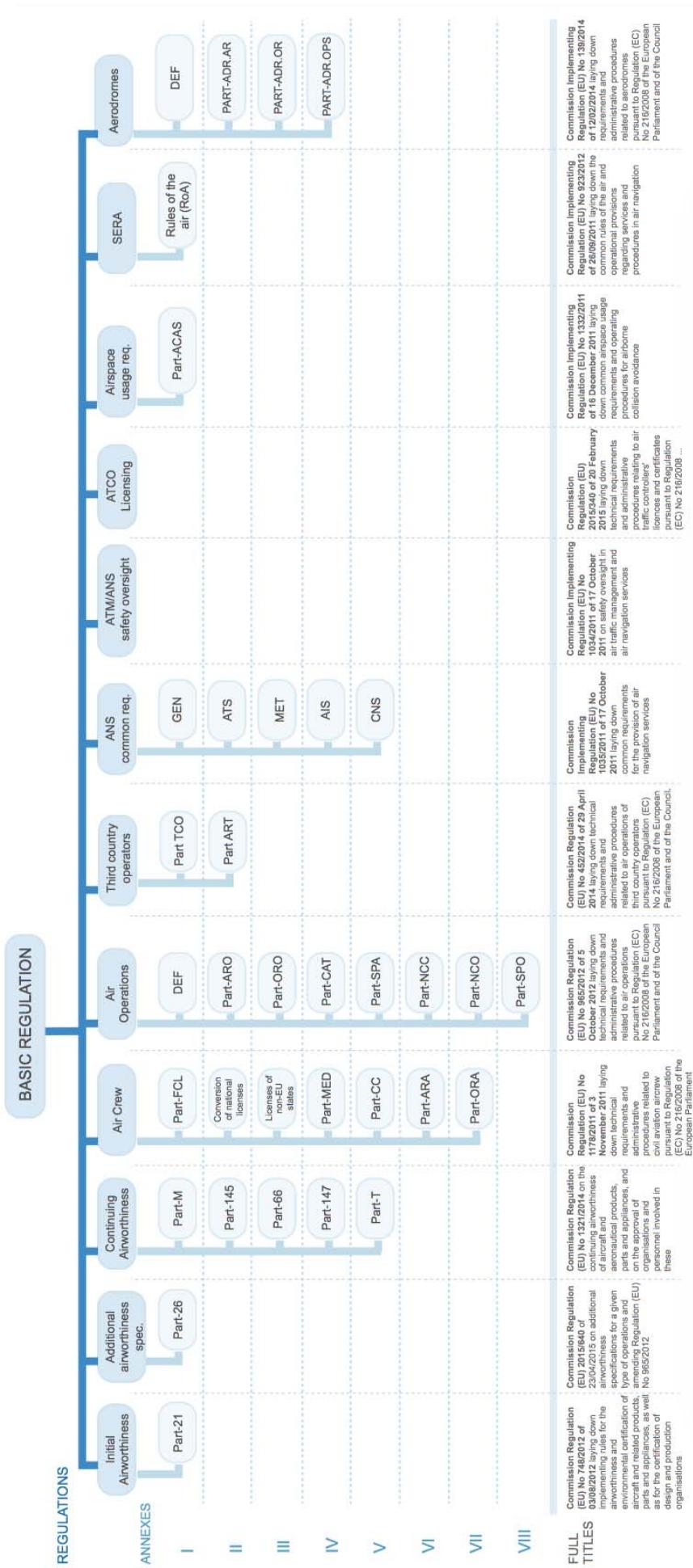
El director ejecutivo es designado por el *consejo de administración del organismo*, que reúne a *representantes de los Estados miembros y de la Comisión*, es responsable, bajo el control de la Comisión, de definir las prioridades, decidir el presupuesto y supervisar la actividad del organismo.

El mandato del Director ejecutivo y de los directores será de cinco años.

Vamos a ver el organigrama que representa la estructura de EASA.



Independiente en asuntos técnicos; Autonomía jurídica, administrativa y financiera y Personalidad jurídica.



Las características de estos reglamentos es:

- Obligatoriedad en todos sus elementos.
- Aplicación directa:
 - Válidos mediante su publicación en el DOUE.
 - No precisan transposición nacional.
 - No precisan publicación en BOE.
- Alcance general: a todos los Estados miembros.

Dediquemos algo más de detalle, en este primer capítulo a dos Reglamentos que van a aparecer a lo largo de presente estudio (Módulo 10).

REGLAMENTO (CE) Nº 1321/2014

Siguiendo las instrucciones del reglamento (CE) Nº 216/2008 a petición de la EASA, el 20 de Noviembre de 2006 la Comisión Europea aprueba el Reglamento (CE) Nº 1321/2014 cuyos objetivos principales serán:

- Asegurar la constante capacidad de aeronavegabilidad de cualquier producto aeronáutico. Para ello se adoptarán unos requisitos técnicos y procedimientos administrativos comunes.
- Crear un reglamento técnico que han de cumplir las organizaciones y el personal involucrado en el mantenimiento de los productos aeronáuticos, con el fin de garantizar, demostrar y asumir las responsabilidades de los trabajos realizados.

El Reglamento (EC) Nº 1321/2014 se compone de las secciones A (requisitos de la norma), Sección B (Procedimientos para la autoridad), de 7 Artículos (2.2.1) y 4 Anexos (2.2.2), veamos básicamente sus contenidos:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 2. Definiciones

Artículo 3. Requisitos para el mantenimiento de la aeronavegabilidad

Artículo 4. Aprobación de organizaciones de mantenimiento

Artículo 5. Personal certificador

Artículo 6. Requisitos para las organizaciones de formación (anexo IV)

Artículo 7. Entrada en vigor.

Anexo I (parte M): el Anexo I Part-M, nos proporcionará las medidas necesarias para garantizar el mantenimiento de la aeronavegabilidad (incluido el mantenimiento), es decir, todos los procesos que aseguran que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad en vigor en cualquier momento de su vida operativa y que está en condiciones para una operación segura. Nos hablará también de las condiciones a personas y organizaciones participantes en la gestión.

Sus apéndices son los siguientes:

Apéndice I. Acuerdo de mantenimiento de aeronavegabilidad

Apéndice II. Formulario EASA 1 (certificado de aptitud)

Apéndice III. Certificado de revisión de la aeronavegabilidad

Apéndice IV. Habilitaciones de aprobación

Apéndice V. Certificado de aprobación de la organización de mantenimiento aprobada en virtud de la subparte F de la sección A.

Apéndice VI. Certificado de aprobación de la organización de la gestión de aeronavegabilidad aprobada en virtud de la subparte G, sección A, de la parte M.

Apéndice VII. Tareas complejas (según punto 2 MA 801 b)

Apéndice VIII. Tareas de mantenimiento que puede efectuar el piloto-propietario.

Anexo II (parte 145): *en él encontramos las condiciones necesarias para que una organización de mantenimiento pueda ser aprobada. Se especificarán los requisitos necesarios que debe cumplir el personal, las herramientas útiles necesarias, la planificación de los trabajos de mantenimiento, el control de registro de los trabajos efectuados, la política de calidad y seguridad que la organización debe seguir, la estructura de la empresa, etc.*

Apéndice I. Uso del formulario EASA 1 para mantenimiento

Apéndice II. Sistema de clases y habilitaciones de aprobaciones de organizaciones

Apéndice III. Certificado de aprobación

Apéndice IV. Condiciones para el empleo de personal no cualificado en virtud de la parte 66, de conformidad con la 145.A.30.j.

Anexo III (parte 66): *en este Anexo, se encuentra todos los requisitos mínimos necesarios para que una persona pueda adquirir una licencia de Mantenimiento de Aeronaves (LMA.), para poder ser personal certificador. En él se detalla el programa de estudios mínimo necesario para adquirir los conocimientos, las horas mínimas de duración de los cursos, los tipos o de licencias que puede tener el personal certificador., las habilitaciones y el formato de la licencia.*

Apéndice I Requisitos de conocimientos básicos.

Apéndice II Estándar de examen básico.

Apéndice III Formación de tipo y estándar de examen.

Apéndice IV Requisitos de experiencia para renovar una licencia de mantenimiento de aeronaves según la parte 66

Apéndice V Formulario de solicitud y ejemplo de formato de licencia.

Anexo IV (parte 147): en este anexo, se ve cómo ha de ser impartida la formación que antes hemos comentado (ver parte 66). Nos hablará principalmente de los centros de formación, de los instructores, profesores, el material didáctico, los exámenes, y la normativa que han de cumplir los centros de formación.

Apéndice I Duración del curso de formación básica

Apéndice II Certificado de autorización

Apéndice III Modelo de Certificado de formación

Anexo V (Parte-T): los requisitos que figuran en esta parte tienen el objeto de garantizar que el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves matriculadas en terceros países operadas por operadores de la UE o por operadores con domicilio en la UE cumple con los requisitos esenciales del reglamento base. Se aplica a operadores que requieren un certificado en virtud de la Parte-ORO o la Parte-ARO; salvo las aeronaves utilizadas en virtud de un arrendamiento con tripulación o bien en, desde o hacia la UE por operadores establecidos y domiciliados en la UE. Estos requisitos son para cada aeronave en particular, aparte de los requisitos del estado de matrícula.

Otras consideraciones:

Dado que las leyes hablan de una normativa general y no pueden ser muy específicas en casos concretos y particulares, la EASA publica los **ACM** y las **GM**, cuya finalidad es matizar las interpretaciones técnicas (utilizadas en los procesos de certificación de la EASA) de los Anexos I, II, III y IV del Reglamento (EC) N°1321/2014. Otra de las finalidades principales de los ACM y las GM será la de facilitar una aplicación e implementación uniforme de los reglamentos y normativas de la EASA, por todos los Estados Miembros de la UE.

REGLAMENTO (CE) N° 748/2012

Con el fin de que la EASA pudiera garantizar y tuviera otra herramienta más para ejercer la función certificadora de productos y organizaciones aeronáuticas, la Comisión Europea crea el Reglamento (CE) N° 748/2012, el 3 de agosto de 2012.

En el citado Reglamento se especifican la normativa de aplicación dirigida a los procedimientos de certificación de productos, partes y dispositivos:

- Certificados de tipo
- Requisitos de ruido
- Emisiones Aprobaciones de partes y sistemas
- Certificados individuales de aeronavegabilidad
- Permisos de vuelo
- Certificados restringidos

A su vez, también encontraremos la normativa de aplicación dirigida a las organizaciones de diseño y de producción de productos, partes y dispositivos aeronáuticos.

El Anexo Part-21 nos describirá toda la normativa referente a la certificación de

productos, componentes, aeronaves, equipos, sistemas aeronáuticos, así como la de sus organizaciones de diseño y producción.

También existe una GM de la parte-21.

10.1.4. PARLAMENTO EUROPEO, COMISIÓN Y CONSEJO.

Como ya hemos visto, el reglamento 216/2008 *otorga a la Comisión europea* la facultad de desarrollar disposiciones para la emisión de certificados y confiere a ésta la competencia para que adopte normas de Aeronavegabilidad, Emisión de Licencias, Aprobación de Escuelas, aprobación de Examinadores Médicos, Operaciones aéreas de aeronaves operadas por terceros países.

La Comisión se creó para defender los intereses comunes de todos los Estados miembros de la Unión Europea. A fin de que pudiese ejercer su papel de vigilancia de los Tratados y defensora del interés general, se le otorgó el derecho de iniciativa legislativa, esto es, proponer al Parlamento Europeo y el Consejo proyectos de normativas.

10.1.5- RANGO NORMATIVO EASA

Las normativas se clasifican según su rango normativo.

Las normas de mayor rango definen políticas de alto nivel y son desarrolladas en normas de menor rango, que no pueden contradecirlas.

Las normas de menor rango son emitidas en función de una habilitación, que normalmente forma parte de las de rango superior.

En función del rango son:

- Reglamentos.
 - o Por Codecisión
 - o Por Comitología
- Decisión EASA

El procedimiento para la adopción de los reglamentos antes mencionados es la siguiente:

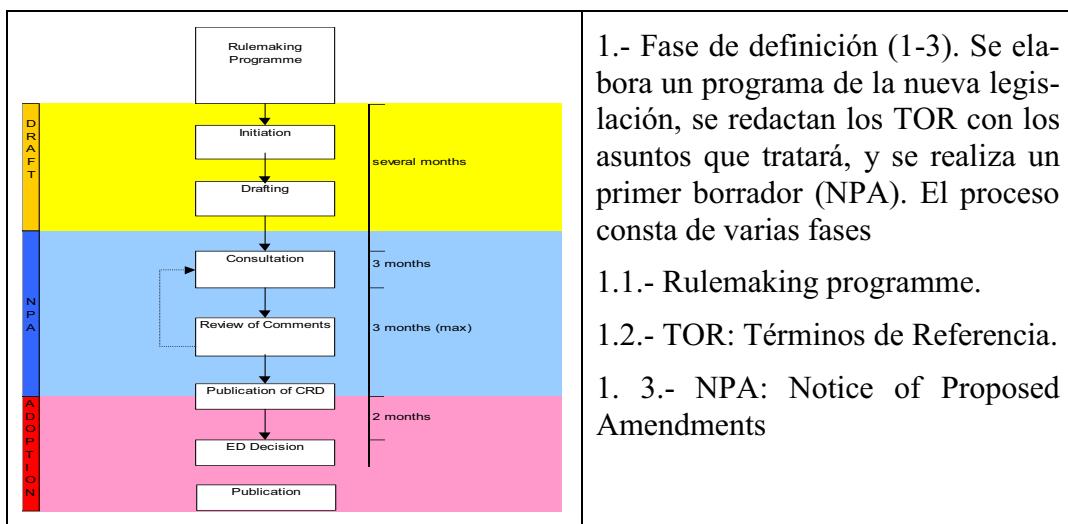
- Procedimiento de codecisión:
 - El Reglamento lo adoptan conjuntamente el Consejo de la Unión Europea (donde están los representantes de los Estados miembros a través de los ministerios) y el Parlamento Europeo (representa a los ciudadanos)
 - Aplica a distintas políticas comunitarias, entre ellas la política de TRASPORTE.
 - Ejemplo: el Reglamento base (216/2008)
- Procedimiento de comitología:
 - Lo adopta la Comisión Europea.

- Precisa de un mandato del Consejo y del Parlamento.
- Ejemplo: el Reglamento 2042/2003.

Ya hemos visto los reglamentos, estudiemos ahora las Decisiones:

Están firmadas Por el Director Ejecutivo de EASA.

Su elaboración es la siguiente:



- 1.- Fase de definición (1-3). Se elabora un programa de la nueva legislación, se redactan los TOR con los asuntos que tratará, y se realiza un primer borrador (NPA). El proceso consta de varias fases
- 1.1.- Rulemaking programme.
 - 1.2.- TOR: Términos de Referencia.
 1. 3.- NPA: Notice of Proposed Amendments

2.- Fase consulta (4-5). Se realizan consultas a los agentes interesados, a los cuales se da respuesta común (CRD).

2.1 Comments

2.2. CRD (Respuesta unificada a consultas)

3.- FASE Publicación (6). Se publica

10.1.6- PAPEL DE LOS ESTADOS MIEMBROS.

Según el párrafo (10) del Reglamento (CE) nº 216/2008 los Estados miembros deben aceptar, sin requisitos ni evaluaciones adicionales, los productos, componentes y equipos, así como a las organizaciones o personas, certificados de conformidad con el presente Reglamento y con sus disposiciones de aplicación.

En el (11) referencia a la flexibilidad que deben tener los Estados miembros a la hora de aplicar excepciones en circunstancias especiales siempre que tenga alcance limitado y sometido al adecuado control comunitario.

En el párrafo (13) se comenta que son los Estados miembros los que debe ejecutar todas las disposiciones. Si bien, la Agencia puede desempeñar las funciones de certificación como se especifican en el presente reglamento.

En el (15) se insta a la cooperación entre la Comisión, los Estados miembros y la Agencia.

En el (23) se dice que la Comisión y los Estados miembros deben estar represen-

tados en un Consejo de administración al fin de controlar con eficacia las funciones de la Agencia.

En el (31) impulsa a que se transfieran a la Agencia, de una manera eficaz, las funciones y tareas de los Estados miembros, incluidos los que derivan de su cooperación.

10.1.7.- RELACIÓN CON OTRAS AUTORIDADES AERONÁUTICAS.

El párrafo (21) del citado reglamento dice:

Los objetivos del presente Reglamento pueden cumplirse de manera eficaz mediante la cooperación con terceros países. En ese caso podrán adaptarse las disposiciones del presente reglamento y sus disposiciones de aplicación mediante acuerdos celebrados por la Comunidad con esos países. A falta de tales acuerdos, los Estados miembros deben, no obstante, poder reconocer, bajo el apropiado control comunitario, las homologaciones concedidas por un tercer país a los productos, los componentes y los equipos, así como a las organizaciones y al personal, extranjeros.

En el (2) se asevera que las aeronaves de terceros países que operan, en rutas hacia, dentro o desde el territorio de vigencia del Tratado deben estar sujetas a una supervisión adecuada a nivel comunitario, dentro de los límites que establece el Convenio de Chicago sobre Aviación Civil Internacional.

En el (30) se reconoce la necesidad de lograr la participación de países europeos no miembros de la Unión Europea para garantizar una adecuada dimensión paneuropea con el fin de facilitar la mejora de la seguridad de la aviación civil en Europa. Los países europeos que hayan celebrado acuerdos con la Comunidad para adoptar y aplicar el acervo comunitario en el ámbito de aplicación del presente Reglamento deben participar en su trabajo con arreglo a las condiciones que se establezcan en virtud de dichos acuerdos.

10.1.8.- LA AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE.

La autoridad competente designada por el estado español para los propósitos de los reglamentos CE nº 216/2008 y CE nº 1321/2014 es la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

¿Qué es La Agencia de Seguridad Aérea? es el órgano mediante el cual el Ministerio de Fomento ejerce la Ordenación, supervisión e inspección de la seguridad del transporte aéreo. (Ver anexo IV)

Veamos ahora las competencias de nuestra autoridad competente AESA:

- La expedición, renovación, suspensión, mantenimiento y revocación de autorizaciones, habilitaciones, licencias, certificaciones y otros títulos habilitantes para la realización de actividades aeronáuticas civiles.
- La aceptación y el reconocimiento de títulos, licencias y autorizaciones o certificados expedidos por otras autoridades y que sean requeridos para el ejercicios de profesiones aeronáuticas.
- La gestión del Registro de matrículas de aeronaves.

- La inspección aeronáutica.
- La ejecución de las funciones de ordenación, supervisión e inspección de la seguridad del transporte aéreo y de los sistemas de navegación aérea y seguridad aeroportuaria.
- La potestad sancionadora en materia de aviación civil.
- La gestión de riesgos en materia de seguridad de la aviación civil.
- La autorización, acreditación e inspección de personas físicas y jurídicas para su actuación como entidades colaboradoras en materia de inspección aeronáutica.
- La aprobación previa de procedimientos y programas internos de auto verificación y control desarrollados y aplicados por los explotadores de servicios de transporte aéreo y los titulares o prestadores de servicios aeroportuarios y de navegación aérea en cumplimiento de la normativa técnica y de seguridad aplicable.
- La facilitación del transporte aéreo.
- La colaboración técnica y participación en organismos nacionales e internacionales en materia de seguridad aérea y protección al usuario del transporte aéreo, así como la colaboración con la UE y EASA para realizar investigaciones en el territorio nacional.
- La iniciativa de la normativa reguladora en los ámbitos de la aviación civil atribuidos a sus responsabilidades, para su elevación a los órganos competentes del Ministerio de Fomento.

Para terminar:

Corresponde a EASA la Certificación de Tipo y la aprobación de organizaciones de diseño (aunque las tareas técnicas correspondientes se encuentran parcialmente subcontratadas a AESA).

Corresponde a AESA la aprobación de organizaciones de producción, de gestión de la aeronavegabilidad y de mantenimiento, así como la certificación de la aeronavegabilidad de cada aeronave individual.

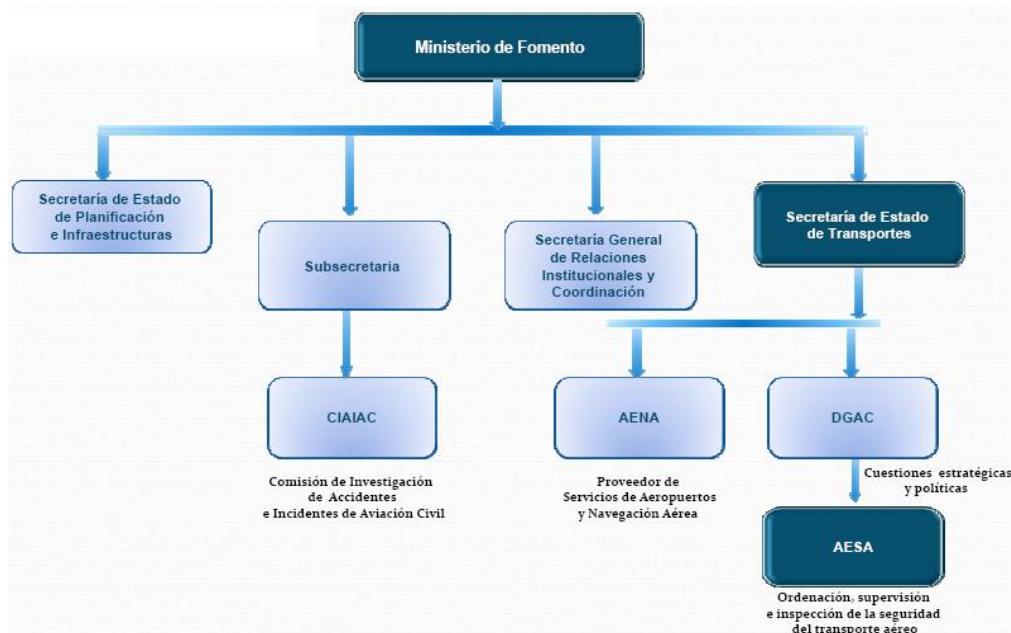
EASA asume competencias de soberanía cedidas por los Estados miembros.

En algunos casos (por ejemplo, la aprobación de los diseños de productos aeronáuticos), la regulación EASA establece de forma explícita que EASA asume las competencias asignadas al Estado de diseño por otros textos legales internacionales (anexo 8 del convenio de la OACI)

Los estados miembros conservan sus autoridades nacionales (AANN) de aviación (AESA en España), pero éstas pasan a actuar como delegadas de EASA, aplicando las normativas desarrolladas por la UE o por EASA.

EASA establece requisitos de procedimientos para las Autoridades Nacionales y audita con regularidad su funcionamiento.

Veamos de quién depende AESA



OSV nº 1: Barajas (Madrid). Sede en Barajas (Madrid)

OSV nº 2: Andalucía, Ceuta, Melilla y Badajoz. Sede en Sevilla

OSV nº 3: Valencia (comunidad), Murcia, Albacete, Teruel y Zaragoza. Sede en Manises (Valencia)

OSV nº 4: Cataluña y Huesca. Sede en Sabadell (Barcelona)

OSV nº 5: País Vasco, Cantabria, Asturias, La Rioja, Navarra, Burgos y Palencia. Sede en Sondica (Bilbao)

OSV nº 6: Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Ávila, Valladolid, Soria, León, Zamora, Salamanca, Segovia, Cáceres y Galicia. Sede en Cuatro Vientos (Madrid)

OSV nº 7: Baleares. Sede en Palma

OSV nº 8: Canarias. Sede en Las Palmas

10.1.9.- RELACIÓN PARTE 145, PARTE 66, PARTE 147 Y PARTE M, PARTE 21 Y AIR OPERATIONS.

Veamos como relacionar las distintas partes que excepto la parte 147 iremos desarrollando a lo largo del presente módulo.

La relación entre las partes (M, 145, 66 y 147) quedan reflejadas en el Reglamento (CE) nº 1321/2014, para ver la relación con la parte 21 acudiremos al reglamento 748/2012 y para cómo se relaciona con Air Operations (Reglamento (UE) nº 965/2012)

Vamos a transcribir los párrafos en los que se la relación de las partes correspondientes al reglamento 1321/2014:

Artículo 3

Requisitos para el mantenimiento de la aeronavegabilidad

1. El mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves y elementos quedará garantizado con arreglo a las disposiciones del anexo I (Parte M).

2. Las organizaciones (Parte 145) y el personal (Parte 66) que participen en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves y elementos, inclusive los trabajos de mantenimiento, se ajustarán a las disposiciones del anexo I y, donde proceda, a lo especificado en los artículos 4 y 5.

3. No obstante lo dispuesto en el apartado 1, el mantenimiento de la aeronavegabilidad de una aeronave que posea un permiso para volar se garantizará con arreglo a las normas nacionales del Estado de matriculación, sin perjuicio del Derecho comunitario.

Artículo 4

Aprobación de organizaciones de mantenimiento

1. Las organizaciones que participen en el mantenimiento de una aeronave de gran tamaño o de una aeronave utilizada para transporte aéreo comercial, así como los elementos que vayan a ser instalados en ellas, serán aprobadas de conformidad con las disposiciones del anexo II (parte 145).

2. Las aprobaciones de mantenimiento expedidas o reconocidas por los Estados miembros de conformidad con los requisitos y procedimientos de las JAA y que sean válidas antes de la entrada en vigor del presente Reglamento se considerarán expedidas de conformidad con el presente Reglamento.

3. El personal que realice y/o supervise pruebas no destructivas de mantenimiento de aeronavegabilidad de estructuras y/o elementos de aeronaves, cualificado conforme a estándares que hayan sido reconocidos por un Estado miembro antes de la entrada en vigor del presente Reglamento y que ofrezcan un nivel similar de cualificación, podrá continuar realizando y/o supervisando dichas pruebas.

Artículo 5

Personal certificador

1. El personal certificador deberá estar cualificado conforme a las disposiciones del anexo III (Parte 66), excepto lo estipulado en M.A.607(b) y en M.A.803 del anexo I y en 145.A.30(j) y el apéndice IV del anexo II.

2. Toda licencia de mantenimiento de aeronaves y, de haberlas, sus correspondientes limitaciones técnicas, expedida o reconocida por un Estado miembro según los requisitos y procedimientos de las JAA y que sea válida en el momento de entrar en vigor el presente Reglamento se considerará expedida de acuerdo con el presente Reglamento.

Artículo 6

Requisitos para las organizaciones de formación

1. Las organizaciones que participen en la formación del personal (parte 147) al que se hace referencia en el artículo 5 serán aprobadas según lo dispuesto en el anexo IV para:

- a) Realizar cursos básicos de formación aprobados, y/o
- b) Realizar cursos de formación de tipo aprobados, y
- c) Realizar exámenes, y
- d) Expedir certificados de formación.

En la parte 21 podemos encontrar:

Subparte H: Cualquier persona física o jurídica a cuyo nombre esté matriculada o vaya a matricularse una aeronave en un Estado miembro (Estado miembro de matrícula), o su representante, será elegible como solicitante de un certificado de aeronavegabilidad para dicha aeronave en virtud de esta Subparte.

Para mantener dicho certificado acudiremos a la parte M, subpartes G e I que nos comenta cómo mantener dicho certificado (ARC Revisión del Certificado de Aeronavegabilidad y quién es el responsable).

Subparte M: La eliminación de daños mediante la sustitución de componentes o equipos sin la necesidad de actividades de diseño deberá considerarse como tarea de mantenimiento y por tanto no requerirá de aprobación en virtud de esta Parte. Se realizará en una organización Parte-145 por personal según la Parte-66.

Subparte Q: viene reflejada la identificación de productos, componentes y equipos que posteriormente aplicarán las organizaciones según la Parte-145 y de la Subparte-F de la parte M.

En la Air Operations podemos encontrar:

Los requisitos aplicables a los operadores para que sus aeronaves puedan volar.

Por tanto:

Una aeronave (que deberá ser diseñada por una organización aprobada

según la **Parte-21**), solo podrá ser operada para el transporte aéreo comercial cuando el *mantenimiento* lo haga una organización aprobada según la **Parte-145**, que use el *personal certificador* según la **Parte-66** el cual haya sido *formado* según la **Parte-147**.

El operador para poder volar, tal y como le exige la reglamentación *Air Operations*.

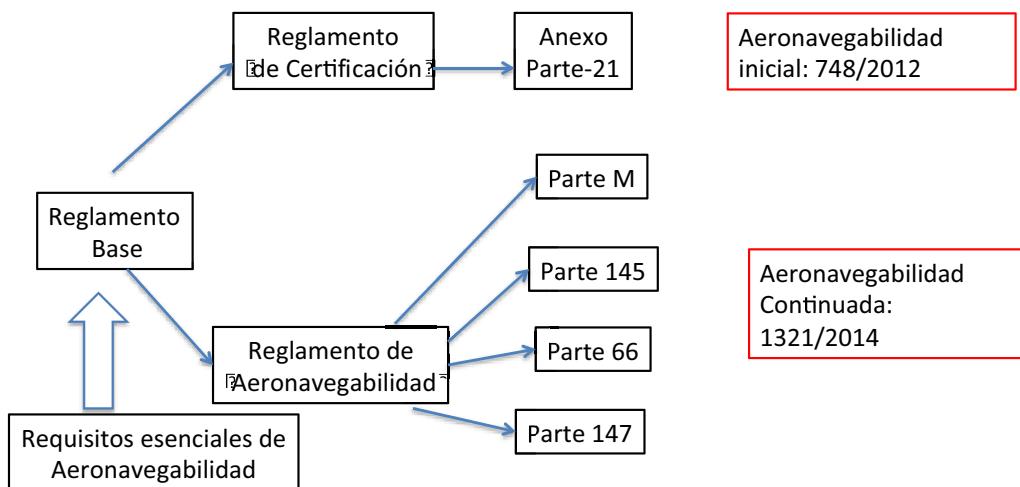
La Parte-M verifica el control de la gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad que exige un control sobre los datos de mantenimiento aplicables que, entre otros, vienen dados por la **Parte-21** y que aplicará la **Parte-145**.

Para las organizaciones **Parte-145** y **Parte-M subparte-F** se necesita personal certificador según la **Parte-66** formado según la **Parte-147**.

Resumiendo, la aeronavegabilidad la podemos dividir en:

- **Aeronavegabilidad inicial:** el conjunto de las actividades destinadas para garantizar la seguridad en la operación del producto en el momento de su fabricación. Aquí se incluyen actividades tales como:
 - Aprobación del diseñador
 - Elaboración de requisitos técnicos a los cuales ha de ajustarse el diseño.
 - La certificación del diseño (completo o modificación)
 - Aprobación del procedimiento de reparación.
 - Aprobación del fabricante.
 - Certificación del producto, componente o equipo, una vez que ha sido fabricado de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- **La aeronavegabilidad continuada:** las actividades necesarias para asegurar que el producto, componente o equipo, mantiene su condición como aeronavegable a lo largo del tiempo. Dentro de estas actividades incluye:
 - La aprobación de las organizaciones que controlan el mantenimiento de la aeronavegabilidad.
 - La certificación de que se mantiene la condición de aeronavegabilidad de los productos.
 - La aprobación de organizaciones que realizan el mantenimiento de la aeronavegabilidad.
 - La certificación de que las tareas han sido realizadas correctamente.
 - Los requisitos que ha de cumplir las personas que certifiquen la realización del mantenimiento
 - La aprobación de las organizaciones en las cuales se forman dichos certificadores.

Cuadros resumen:



10.1.11.- CUESTIONES

- 1.- Indica los siguientes datos de OACI: 1.1.- Significado, 1.2.- Lugar y fecha de su creación, 1.3.- Misión inicial, 1.4.- ¿Qué se aprobó, además, en esa primera cumbre?
- 2.- ¿En qué año entró a formar parte España de la OACI?
- 3.- ¿Dónde radica la sede de la OACI?
- 4.- ¿Cuál es el papel de la Organización?
- 5.- Indica la estructura organizativa y administrativa de OACI.
- 6.- ¿De qué trata el reglamento CE N° 216/2008?

- 7.- ¿Qué entiendes por EASA? Di los objetivos de EASA.
- 8.- ¿Qué son las JAA? ¿Qué motivos impulsaron el cambio de JAA a EASA?
- 9.- Define lo que es un componente y un equipo.
- 10.- Indica la función del Consejo de Administración de EASA.
- 11.- ¿Qué papel tiene el Parlamento Europeo en el control de EASA?
- 12- ¿Por quién está formada EASA?
- 13.- ¿Qué es AESA?
- 14.- Indica las competencias de AESA.
- 15.- Señala las funciones de cada una de las Direcciones de que consta AESA.
- 16.- Funciones de la Comisión.
- 15- ¿A qué nos referimos cuando hablamos de una aeronave compleja?
- 16- Señala el ámbito de aplicación del reglamento CE Nº 216/2008.
- 17.- Pon un ejemplo de un Reglamento de la CE adoptado conjuntamente por el Consejo de la Unión Europea (donde están los representantes de los Estados miembros a través de los ministerios) y el Parlamento Europeo (representa a los ciudadanos) y otro de un reglamento de la CE adoptado por la comisión europea.
- 18- ¿A qué nos referimos cuando hablamos de habilitación?
- 19- ¿Cuál es el equivalente actual a las JAR?
- 20- La inspección prevuelo; ¿se incluye dentro de la definición de mantenimiento?
- 21- Define producto aeronáutico.
- 22- ¿Qué entiendes por personal certificador?
- 23.- El reglamento de la CE que asegura la constante capacidad de aeronavegabilidad de cualquier producto aeronáutico.
- 24.- ¿Qué entiende por Air-Operations?
- 25.- ¿De qué trata la Parte-21?
- 26.- Comenta de forma precisa y concreta de qué tratan los cuatro anexos del Reglamento CE Nº 2042/2003.
- 27.- Relaciona las partes 66, 145, 147 y M, 21 y Air Operations.

10.2

PERSONAL CERTIFICACOR SEGÚN PARTE-66

10.2.- PERSONAL CERTIFICADOR SEGÚN LA PARTE 66.

10.2.1.- INTRODUCCIÓN

La Licencia de Mantenimiento de Aeronaves (LMA) es un título que habilita para el desempeño de las funciones de técnico en mantenimiento de aeronaves civiles y documento que acredita la cualificación del titular, confirmando que el mismo ha cumplido los requisitos de conocimientos y experiencia requeridos para su obtención de acuerdo con la parte 66 para cualquier categoría básica de aeronave y habilitaciones de tipo incluidas en la licencia.

Las licencias de mantenimiento de aeronaves comprenden las siguientes categorías:

- Categoría A.
- Categoría B1
- Categoría B2
- Categoría B3
- Categoría C

Las categorías A y B1 están divididas en subcategorías relativas a las distintas combinaciones de aviones, helicópteros, motores de turbina y de pistón. Estas subcategorías son las siguientes:

- A1 y B1.1 Aviones con motor de turbina
- A2 y B1.2 Aviones con motor de pistón
- A3 y B1.3 Helicópteros con motor de turbina
- A4 y B1.4 Helicópteros con motor de pistón

La categoría B3 es aplicable a los aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 000 kg.

En el Reglamento CE nº 1321/2014 en su anexo III (Parte 66) sección A se fijan los requisitos para otorgar a los Técnicos de Mantenimiento una licencia de

mantenimiento de aeronaves y sus condiciones de validez y uso, para aviones y helicópteros con sus correspondientes categorías y sus subcategorías:

En la sección B de esta parte se establecen los procedimientos administrativos que deberán seguir las autoridades competentes encargadas de la aplicación y cumplimiento de la sección A del anexo III.

La Agencia desarrolla unos Medios de Cumplimiento Aceptables (AMC, según sus siglas en inglés) que los Estados miembros puedan utilizar para determinar el cumplimiento de esta parte.

AESA es la Autoridad Competente designada por el Estado Español para los propósitos de los reglamentos CE Nº 216/2008 y CE Nº 1321/2014 (y sus modificaciones).

10.2.2.- CONCEPTOS IMPORTANTES

Mantenimiento: Es la actividad técnica que tiene por objetivo la preservación de las aeronaves y sus partes componentes (estructura, sistemas, APU, accesorios, instrumentos y equipos) para asegurar su estado operativo por el mayor tiempo posible, extendiendo al máximo su vida útil y brindando la máxima seguridad. Distinguiremos entre mantenimiento en línea y en base ([ver anexo I](#)).

Habilitación de tipo o tareas de aeronave: anotación en la licencia relativa a un tipo o tareas de aeronave.

Tipo: concreción de las marcas y modelos de aeronaves a que se refiere el mantenimiento para el que se faculta.

Tareas de aeronave: actividades sencillas de mantenimiento de una aeronave para la que se está autorizado.

Limitación: anotación en la licencia que establece condiciones especiales o restricciones relativas a las habilitaciones.

Autorización de certificación: la autorización expedida para el personal certificador por la organización, en la cual se especifica que pueden firmar certificados de aptitud para el servicio dentro de las limitaciones que establece dicha autorización en nombre de la organización aprobada.

Organización de mantenimiento aprobada: organización que realiza el mantenimiento de aeronaves, previa aprobación de la Dirección General de Aviación civil y sujeta a las condiciones y limitaciones establecidas por ésta.

Serie, tipo y grupo de aeronave: una «serie» es una serie concreta de tipos, como el Airbus 318, 320, 321 o 319, la serie Boeing 737-300 o la serie RB211-524, etc. «Tipo» significa un tipo o modelo específico como el tipo Airbus 310-240 o el tipo RB 211-524, etc. «Grupo» significa por ejemplo aeronaves Cessna con motor de un solo pistón o motores de pistón Lycoming no turboalimentados, etc.

Aeronaves propulsadas complejas: vienen definidas en el artículo 3 del reglamento (EC) Nº 216/2008:

i) un avión: con una masa máxima certificada de despegue (**MCTOM**) superior a 5700 kg, o certificado para una configuración máxima de más de 19 asientos de pasajeros, o certificado para operar con una tripulación mínima de dos pilotos, o equipado con un turborreactor o con más de un motor turbohélice.

ii) un helicóptero certificado: para una masa máxima certificada de despegue (**MCTOM**) superior a 3 175 kg, o para una configuración máxima de más de nueve asientos de pasajeros, o para operar con una tripulación mínima de dos pilotos.

iii) una aeronave de rotor basculante.

Grupo de aeronaves: A efectos de las habilitaciones relativas a las licencias de mantenimiento de aeronaves, las aeronaves se clasificarán en los grupos siguientes:

Grupo 1: aeronaves propulsadas complejas, así como helicópteros multimotor, aviones con una altitud máxima operativa certificada superior a FL 290, aeronaves equipadas con mandos electrónicos y otras aeronaves que requieran una habilitación de tipo de aeronave cuando así lo determine la Agencia.

Grupo 2: aeronaves distintas de las del grupo 1 que pertenezcan a los siguientes subgrupos:

- subgrupo 2a: aviones monomotor turbohélice
- subgrupo 2b: helicópteros monomotor de turbina
- subgrupo 2c: helicópteros monomotor de pistón

Grupo 3: aviones con motor de pistón distintos de los del grupo 1.

Sistema eléctrico significa: la fuente de alimentación eléctrica de la aeronave, además de la distribución del sistema a los diferentes componentes contenidos en la aeronave y los conectores correspondientes. Los sistemas de iluminación también se incluyen en esta definición. Cuando se trabaja en los cables y conectores que son parte de estos sistemas eléctricos, las prácticas típicas siguientes se incluyen en los privilegios:

- Técnicas y pruebas de continuidad, aislamiento y uniones.
- Engarce y prueba de juntas engarzadas.
- Retirada e inserción de conector (pines).
- Técnicas de protección del cableado.

Sistema de aviónica significa: en un sistema de aeronaves nos referimos a las transferencias, los procesos, las pantallas o el almacenamiento de datos analógicos o digitales, que utilizan las líneas de datos, buses de datos, cables coaxiales, móviles u otros medios de transmisión de datos, e incluye los componentes del sistema y conectores. Ejemplos de sistemas de aviónica:

- Piloto automático.
- Comunicaciones, Radar y Navegación.

- Instrumentación.
- Sistema de entretenimiento de vuelo.
- Integrated Modular Avionics (IMA)
- Sistemas de mantenimiento de a bordo
- Sistemas fly-by-wire (ATA 27 Flight Controls)
- Sistemas de control de fibra óptica

Nota: los instrumentos se incluyen formalmente en los privilegios de los titulares de licencia B2. Sin embargo, el mantenimiento de componentes electromecánicos y estáticos de Pitot también pueden ser realizados por el titular de la licencia B1.

Prueba simple: una prueba que se describe en los datos de mantenimiento aprobados y que cumple con los siguientes criterios:

- La puesta en servicio de los sistemas puede ser verificada utilizando controles de la aeronave, interruptores, BITE, Central Maintenance Computer (CMC) o equipos externos de pruebas que no requieran formación especial.
- El resultado de la prueba (go-no go) es único o está dentro del margen de tolerancia. No está permitida ninguna interpretación del resultado de la prueba.
- La prueba no debe suponer más de 10 acciones descritas en los datos de mantenimiento aprobados (sin incluir los necesarios para configurar la aeronave antes de la prueba o devolverla a su estado inicial). Accionamiento de controles, encendido o apagado y la lectura de los resultados puede ser considerado un solo paso.

Troubleshooting: son los procedimientos y acciones necesarias para identificar la causa raíz de un defecto o mal funcionamiento utilizando los datos de mantenimiento aprobados. Se puede incluir el uso de BITE o un equipo de prueba externo.

Mantenimiento en línea significa cualquier tipo de mantenimiento que se lleva a cabo antes del vuelo para asegurar que la aeronave es apta para el vuelo previsto. Se pueden incluir:

- Troubleshooting
- Rectificación de defectos
- Sustitución de componentes con el uso de equipos de prueba externo, si se requiere. La sustitución de componentes puede incluir tales como motores y hélices;
- Mantenimiento programado y /o revisiones, incluyendo inspecciones visuales que se detectan condiciones insatisfactorias obvias o discrepancias pero no requieren de amplias y profundas inspecciones. También puede incluir estructura interna, sistemas y elementos del grupo motopropulsor que son visibles a través de los paneles de apertura rápida de acceso y puertas;
- Reparaciones menores y modificaciones que no requieren el desmontaje amplio y pueden lograrse por medios sencillos;

- Por casos temporales u ocasionales (Directivas de Aeronavegabilidad (AD), Boletines de Servicio (BS)), el director de calidad puede aceptar que tareas básicas de mantenimiento puedan ser realizadas por un mantenimiento de la línea siempre que todos los requisitos sean cumplidos por la organización.

Veamos ejemplos de tareas de mantenimiento llevadas a cabo como parte del mantenimiento menor en línea o rectificación de defectos simples (específicas para el personal A o el B2 con la facultad pertinente):

- Cambio de ruedas.
- Cambio de conjuntos de frenos.
- Cambio de equipos de emergencia.
- Cambio de hornos, cafeteras y calentadores de líquidos.
- Cambio de luces interiores y exteriores.
- Cambio de limpiaparabrisas.
- Cambio de asientos de tripulación y pasajeros.
- Cierre de capos y paneles de acceso para inspección rápida.
- Cambio de componentes del sistema de agua y residuos, sin incluir válvulas "gate".
- Reparaciones simples y cambio de puertas y paneles interiores de compartimentos, sin incluir paneles o puertas que formen parte de la estructura de presión, y cambio de rótulos.
- Reparaciones simples y cambio de puertas y paneles de los maleteros de sobre cabeza, y de textiles de la cabina.
- Cambio de descargadores de estática.
- Cambio de las baterías del avión y del APU.
- Cambio de componentes del sistema de entretenimiento de pasaje, que no sea el sistema de comunicación con los pasajeros.
- Engrases rutinarios y recarga de fluidos.
- Desactivación de subsistemas y componentes del avión de acuerdo con los procedimientos de la MEL.
- Cualquier otra tarea acordada por la autoridad competente como una tarea sencilla para un tipo de aeronave en particular. Puede incluir aplazamiento de defectos cuando se encuentren las siguientes condiciones:
 - No es necesario una búsqueda de averías, y
 - La tarea está en la MEL, y
 - La acción de mantenimiento requerida por la MEL es para la autoridad competente como una acción simple.

Para el caso de helicópteros se añaden las siguientes tareas:

- En helicópteros de Servicio Médico de Emergencias (HEMS) la retirada e instalación de equipos médicos simples.
- Retirada e instalación de los dispositivos de carga externa (es decir, el gancho externo, espe-



jos) que no sea la grúa.

- Retirada e instalación de cámaras de liberación rápida y las luces exteriores de búsqueda.

- Retirada e instalación de los flotadores de emergencia, sin incluir las bote-llas.
- Retirada e instalación de las puertas exteriores equipadas con accesorios de liberación rápida.
- Retirada e instalación de los esquís de nieve y su protectores antideslizantes y el fieltro para el asentamiento de protección.

Mantenimiento en base es cualquier mantenimiento que queda fuera de lo explicado en el mantenimiento en línea.

En principio, la decisión de permitir algunas revisiones "progresivas" que se llevarán a cabo, en estaciones en línea, está determinada por la evaluación que todas las tareas dentro de la comprobación en particular pueden ser llevadas a cabo de forma segura en dichas líneas de mantenimiento.

Requisitos de formación: existen dos clases posibles de formación:

- **Formación básica:** formación en las materias especificadas en el Apéndice I de la Parte 66, para la obtención inicial de una licencia.
- **Formación avanzada:** formación de tipo de aeronave o tarea, para obtener una habilitación o autorización específica.

10.2.3.- SOLICITUD/ MODIFICACIÓN DE UNA LICENCIA.

10.2.3.1.- Formato y procedimientos

La solicitud inicial, la modificación o renovación de una licencia de mantenimiento de aeronaves deberá realizarse mediante el formulario EASA 19. En el caso de renovación o modificación de una licencia para incluir una categoría o sub-categoría básica adicional, el solicitante deberá entregar o remitir, junto con su solicitud, una copia de su licencia original.

La tramitación de una licencia, en el caso de España, se hará remitiendo la solicitud correspondiente a la Delegación de Seguridad en Vuelo (DSV) correspondiente.

La autoridad competente del Estado miembro podrá modificar el formulario EASA 19 para incluir información adicional necesaria para documentar el caso cuando los requisitos nacionales permitan o requieran que la licencia de mantenimiento de aeronaves según la parte 66 se utilice fuera del contexto de los requisitos de la parte 66 para transporte aéreo no comercial.

La licencia de mantenimiento de aeronaves perderá su validez a los cinco años de su última emisión o modificación, a menos que el titular la presente a la autoridad competente expedidora, a fin de que se acredite que la información contenida en la licencia es la misma que figura en los registros de dicha autoridad

La solicitud de renovación de una LMA se debe realizar con tres meses de anterioridad a la fecha de expiración de la misma.

Los titulares que no efectúen la solicitud de renovación en los períodos establecidos (tal y como indica la guía la emisión de licencias de mantenimiento de aeronaves EASA parte 66), no mantendrán los derechos de certificación que posean en caso de caducidad de las mismas.

Si el solicitante de una modificación de las categorías básicas reúne los requisitos de idoneidad en un Estado miembro distinto del Estado miembro que emitió la primera licencia, la solicitud será enviada a la autoridad competente que emitió ésta.

Si una organización según la Parte 145 tiene un procedimiento aprobado por AESA e incluido en su memoria podrá preparar o hacer recomendaciones a AESA sobre la solicitud de una LMA, de forma que AESA pueda elaborar y emitir dicha licencia.

Pasemos a continuación a ver el Formulario EASA-19.

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre y apellidos:

Dirección: C.P.

DNI/Pasaporte: País de nacimiento:.....

País de domicilio:.....

Nacionalidad:..... Fecha y lugar de nacimiento:.....

Teléfono * :..... Correo electrónico * :.....

2. DATOS DE LA LMA según la Parte 66 (si procede):

Licencia nº:..... Fecha de la emisión:.....

3. DATOS DE LA EMPRESA:

Nombre:

Dirección:

.....

Referencia de la aprobación de la Organización de mantenimiento:

Teléfono: Fax:

4. SOLICITUD DE: (marque con una “X” las casillas pertinentes)

Concesión de LMA Modificación de LMA Renovación de LMA Duplicado de LMA

<u>Categoría</u>	A	B1	B2	B3	C
Avión con motor de turbina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Avión con motor de pistón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Helicóptero con motor de turbina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Helicóptero con motor de pistón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Aviónica			<input type="checkbox"/>		
Aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2.000 kg				<input type="checkbox"/>	
Aeronaves de gran tamaño					<input type="checkbox"/>
Aeronaves no de gran tamaño					<input type="checkbox"/>
Anotaciones de tipo (si procede)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

Deseo solicitar la expedición/modificación/renovación de la LMA Parte 66 según lo indicado, y declaro que la información contenida en el presente formulario es veraz en el momento de la solicitud.

Declaro que:

1. No soy titular de ninguna LMA Parte 66 expedida en otro Estado miembro.
2. No he solicitado ninguna LMA Parte 66 en otro Estado miembro.
3. No se me ha expedido ninguna LMA Parte 66 en otro Estado miembro que haya sido revocada o suspendida en ningún Estado miembro.

Asumo que facilitar cualquier información inexacta en el presente formulario podría acarrear mi inhabilitación para ser titular de una LMA Parte 66.

Firmado: Nombre y apellidos:

Fecha:

Solicito se me concedan las siguientes acreditaciones (si procede):

.....
.....
.....

Acreditación de experiencia por formación en Parte 147

.....
.....
.....

Acreditación de examen por certificados de examen equivalentes

.....
.....
.....

Adjúntense todos los certificados pertinentes

Recomendación (si procede): Se certifica que el solicitante cumple los requisitos de conocimientos y experiencia pertinentes en materia de mantenimiento de la Parte 66 y se recomienda que AESA expida o refrende la LMA Parte 66.

Firmado: Nombre y apellidos:

Cargo: Fecha:

Formulario EASA 19, Edición 2.0

Documentación a entregar:

Tasa	Inicial	Renovación	Modificación
Solicitud EASA 19	×	×	×
Copia DNI/Pasaporte	×	×	
Certificado Examen Básico	×		
Certificado Experiencia Básica	×		
Certificado Formación Tipo/Tarea	×		× (*)
Certificado Experiencia Tipo/Tarea	×		×
Copia Licencia		×	×
Recomendación del Centro de Mantenimiento	Opcional	Opcional	Opcional

10.2.3.2- Validez de la licencia y privilegios de certificación.

Para que una persona esté autorizada para emitir certificados de puesta en servicio (CRS en sus siglas en inglés), tanto en una organización Parte 145 como en una organización aprobada según la sub-parte F de la Parte M, debe ser titular de una licencia válida en virtud de la Parte 66 y dentro del alcance de su autorización.

El titular de una LMA será apto para ejercer los privilegios que expondremos a lo largo del siguiente capítulo para cada una de las categorías/subcategorías.

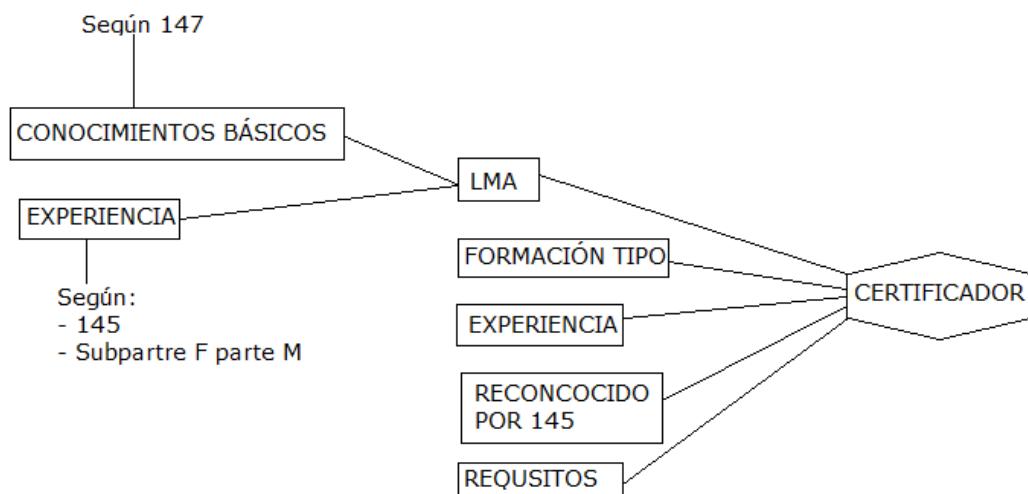
Como características de la LMA diremos:

1. La licencia tendrá una validez de 5 años tras la emisión la última renovación o modificación.
2. Los privilegios de certificación se anulan cuando la licencia pierde su validez.
3. La licencia es válida cuando es renovada o modificada por AESA y su poseedor la haya firmado.
4. La validez de la licencia no está afectada por la experiencia reciente.

5. Las habilitaciones de la licencia no desaparecerán en las renovaciones.
6. Los solicitantes de una licencia de mantenimiento de aeronaves deberán tener al menos 18 años de edad.

El titular de una licencia de mantenimiento (LMA) no podrá ejercer las facultades de certificación a menos que:

1. Ser titular de una LMA.
2. Estar autorizado como certificador por la organización de mantenimiento aprobada para la que trabaja el individuo.
3. Tenga como mínimo 21 años.
4. En los dos años precedentes haya tenido seis meses de experiencia en mantenimiento de acuerdo con las facultades otorgadas por la licencia de mantenimiento de aeronaves o haya cumplido la disposición para la emisión de las facultades apropiadas. La experiencia debe ser relevante a la habilitación de tipo de la licencia y soportada con evidencias documentales (por la organización o un logbook propio)
5. Sea capaz de leer, escribir y comunicarse de forma inteligible, en el o los idiomas en que esté escrita la documentación técnica y los procedimientos necesarios para avalar la emisión del certificado de aptitud para el servicio.
6. Para que una persona esté autorizada para emitir certificados de puesta en servicio (CRS en sus siglas en inglés) debe ser titular de una licencia válida en virtud de la parte 66.



El personal que ejerza las facultades de certificación deberá presentar su licencia como prueba de su cualificación en un plazo de 24 horas, si así lo solicita una persona autorizada

10.2.4.- FACULTADES.

10.2.4.1.- Categoría A

Una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría A permite a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio (CRS) después de trabajos secundarios de mantenimiento programado (ver el anexo I) en línea y de rectificaciones de defectos sencillos, dentro de los límites de tareas específicamente definidos en la autorización. Las atribuciones de certificación deberán limitarse a los trabajos realizados personalmente por el titular de la licencia en una organización de la parte 145. (*Mecánico certificador de mantenimiento en línea*).

Así pues, se permite al titular emitir Certificados de Aptitud para el Servicio tras mantenimiento en línea menor, programado, limitado a inspecciones / revisiones semanales o equivalentes (incluidas)

La categoría A se divide a su vez en las siguientes subcategorías:

- A1 Aviones con motor de turbina
- A2 Aviones con motor de pistón
- A3 Helicópteros con motor de turbina
- A4 Helicópteros con motor de pistón

10.2.4.2.- Categoría B1

Una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría B1 permitirá a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo de categoría B.1 después de:

- trabajos de mantenimiento ejecutados en la estructura de la aeronave, el grupo motopropulsor y los sistemas mecánicos y eléctricos;
- trabajos en sistemas de aviónica que necesiten únicamente comprobaciones sencillas para demostrar su funcionamiento y no requieran el diagnóstico de averías.

La categoría B1 se divide a su vez en las siguientes subcategorías:

- B1.1 Aviones con motor de turbina
- B1.2 Aviones con motor de pistón
- B1.3 Helicópteros con motor de turbina
- B1.4 Helicópteros con motor de pistón

La subcategoría B1 deberá incluir automáticamente la correspondiente subcategoría A.

10.2.4.3.- Categoría B2

Una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría B2 permitirá a su titular:

i) emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo de categoría B.2 para:

— trabajos de mantenimiento ejecutados en sistemas eléctricos y de aviónica, y

— tareas eléctricas y de aviónica en grupos motopropulsores y sistemas mecánicos que necesiten únicamente comprobaciones sencillas para demostrar su funcionamiento, y

ii) emitir certificados de aptitud para el servicio después de trabajos secundarios de mantenimiento programado de línea y de rectificaciones de defectos sencillos, dentro de los límites de tareas específicamente definidos en la autorización de certificación. Esta facultad de certificación estará restringida a las tareas que el titular de la licencia haya llevado a cabo personalmente en la organización de mantenimiento que emitió la autorización de certificación y a las habilitaciones ya anotadas en la licencia B2.

El titular de ésta solo podrá ejercer las facultades de certificación (de emitir certificados de aptitud para el servicio después de trabajos secundarios de mantenimiento programado de línea y de rectificaciones de defectos sencillos, dentro de los límites de tareas específicamente definidos en la autorización de certificación) una vez completada satisfactoriamente:

La formación sobre las tareas correspondientes a aeronaves de categoría A.

Tras seis meses de experiencia práctica documentada que cubra el ámbito de la autorización que se expedirá.

La formación deberá incluir instrucción práctica y teórica adecuada a las tareas autorizadas. Deberá demostrarse la realización satisfactoria de la formación mediante un examen o una evaluación en el puesto de trabajo. La formación sobre las tareas y el examen o evaluación serán llevados a cabo por la organización de mantenimiento que expida la autorización de personal certificador. La experiencia práctica también se obtendrá dentro de la citada organización de mantenimiento.

La licencia para la categoría B2 no incluye ninguna subcategoría A.

10.2.4.4.- Categoría B3

Una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría B3 permitirá a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo B3 para:

— los trabajos de mantenimiento ejecutados en la estructura del avión, el grupo motopropulsor y los sistemas mecánicos y eléctricos;

— los trabajos en sistemas de aviónica que necesiten únicamente comprobaciones sencillas para demostrar su funcionamiento y no requieran el diagnóstico de averías.

La categoría B3 no incluye ninguna categoría A2. Sin embargo, esto no evita que el titular de una licencia B3 realice tareas propias del A2 subcategoría para aviones no presurizados de motor de pistón de masa máxima de despegue menor o igual a 2 000 kg y dentro de las limitaciones contenidas en la licencia B3.

10.2.4.5.- Categoría C.

La licencia de categoría C permite la certificación de mantenimiento en base programado para la emisión de un único certificado de puesta en servicio (CRS) tras la realización completa del mantenimiento requerido en la aeronave. La base de esta certificación es que el mantenimiento se ha llevado a cabo por mecánicos competentes y personal de las categorías B1, B2, B3 y el personal de apoyo, según proceda, y han firmado las tareas de mantenimiento en sus respectivas especialidades.

La principal función del personal certificador de categoría C es asegurar que todo el mantenimiento requerido ha sido llevado a cabo y firmado por el personal de apoyo de las categorías B1, B2 y B3, según proceda, antes de la emisión del certificado de aptitud para el servicio. Sólo el personal de categoría C que también tienen la categoría B1, B2 o B3 calificaciones puede realizar ambas funciones en el mantenimiento en base.

El personal de categoría C que también sea titular de cualificaciones B1 o B2 puede desempeñar ambas funciones en el mantenimiento en base.

La categoría C presentará una serie de particularidades, en función de:

- Aeronaves distintas a las propulsadas complejas.
- Aeronaves propulsadas complejas.
- Titulación académica.

10.2.5.- LA FORMACIÓN BÁSICA.

Veamos los módulos existentes que el aspirante debe superar para cumplir los requisitos de conocimiento, con el fin de obtener la licencia:

Módulo	A1/B1.1	A2/B1.2	A3/B1.3	A4/B1.4	B2	B3
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
7A	X	X	X	X	X	

7B						X
8	X	X	X	X	X	X
9A	X	X	X	X	X	
9B						X
10	X	X	X	X	X	
11A	X					
11B		X				
11C						X
12			X	X		
13						X
14						X
15	X		X			
16		X		X		
17A	X	X				
17B						X

Los solicitantes que superen un curso de formación básica aprobado según la Parte-147, para una determinada categoría, habrán recibido las instrucciones que requiere la Parte-66 y habrán superado los exámenes asociados para la respectiva categoría de la licencia.

A menos que se obtenga alguna exención, cualquier otro solicitante deberá realizar los “exámenes libres” establecidos por AESA (y realizados en SENASA o en centro 147 debidamente reconocidos).

A continuación pasemos a ver con un ejemplo de donde vienen los conocimientos que se exigen y el nivel de éstos. Para ello acudimos al apéndice I del anexo III (Parte-66) del Reglamento 1321/014.

	NIVEL			
	A	B1	B2	B3
10.6 Mantenimiento de la aeronavegabilidad Comprensión detallada de las disposiciones de la Parte 21 relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de la Parte M.	2	2	2	2
10.7 Requisitos nacionales e internacionales aplicables para (si no son anulados por los requisitos de la UE) a) Programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparación estructural, catálogo ilustrado de componentes, etc.	1	2	2	2
<i>Únicamente para las licencias A a B2:</i> Lista maestra de equipamiento mínimo, lista de equipamiento mínimo, lista de desviaciones de despacho.	—	1	1	1
b) Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Equipamiento mínimo — Vuelos de prueba.	—	1	1	1
<i>Únicamente para las licencias B1 y B2:</i> Requisitos de mantenimiento y despacho ETOPS. Operaciones en todo tiempo, operaciones de categoría 2/3.	—	—	—	—

Aquí nos viene reflejado los contenidos y el nivel de conocimientos que debe tener un solicitante de cada categoría en estos puntos de este módulo en concreto. Y así con todos los módulos exigidos.

Los conocimientos básicos en las categorías A, B1, B2 y B3 se indican mediante la asignación de indicadores de nivel de conocimientos (1, 2 o 3) a cada materia pertinente.

En nuestro ejemplo vemos que los niveles van del 1 al 2, en función del apartado de cada submódulo y de la categoría. Los guiones significan que no son aplicables tales conocimientos.

Resumiendo los indicadores de nivel de conocimientos se definen de la forma siguiente:

NIVEL 1: familiarización con los elementos principales de la materia.

NIVEL 2: conocimientos generales de los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

NIVEL 3: conocimiento detallado de los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

Los exámenes de conocimientos básicos serán realizados por una organización de formación adecuadamente aprobada según lo dispuesto en la parte 147 o por la autoridad competente.

Para cualquier otra cualificación técnica considerada por la autoridad competente como equivalente al conocimiento estándar de esta parte, se extenderá una acreditación total o parcial a la luz de los requisitos de conocimientos básicos y de un examen asociado.

10.2.6.- REQUISITOS DE EXPERIENCIA.

10.2.6.1.- Introducción

Todos los solicitantes deben de justificar al menos 1 año de experiencia reciente en aeronaves típicas de la categoría o 3 meses para la adición de una. De ese año, al menos 6 meses (50%) deben haberse adquirido en los 12 meses anteriores a la solicitud. Los restantes 6 meses (el otro 50%) debe haberse obtenido en los 10 años anteriores a la Solicitud.

Únicamente se considera la experiencia adquirida los 10 años previos a la solicitud.

10.2.6.2.- Personal A, B1, B2 y B

Veamos una tabla de la experiencia en función de la formación recibida:

(Sub)Categoría	Formación Centro 147	Formación Relevante	Formación No Relevante
A, B1.2, B1.4, B3	1	2	3
B1.1, B1.3, B2	2	3	5

Para añadir más categorías/subcategorías a una licencia de mantenimiento de aeronaves, la experiencia reciente de mantenimiento que se requiere de modo adicional podrá ser inferior a un año, pero debe ser de al menos tres meses.

La experiencia debe ser práctica lo que significa que ha de abarcar un conjunto de tareas representativas del mantenimiento de aeronaves.

El requisito de experiencia se reducirá en un 50 % si el solicitante ha completado un curso aprobado según la parte 147 correspondiente a la subcategoría.

Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente, deberá aceptarse la experiencia de mantenimiento de aeronaves obtenida fuera de un entorno de mantenimiento de aeronaves civiles, cuando dicha experiencia sea equivalente a la requerida en esta parte establecida por la autoridad competente. No obstante, se exigirá una experiencia complementaria en mantenimiento de aeronaves civiles para garantizar un conocimiento adecuado del entorno de mantenimiento de aeronaves civiles.

10.2.6.3.- Personal C

Para la categoría C con relación a aeronaves propulsadas complejas:

- i) **TRES** años de experiencia ejerciendo las facultades de las categorías B1.1, B1.3 o B2 en aeronaves de gran tamaño o como personal de apoyo B1.1, B1.3 o B2 de conformidad con la parte 145, o una combinación de ambas experiencias.
- ii) **CINCO** años de experiencia ejerciendo las facultades de las categorías B1.2 o B1.4 o como personal de apoyo B1.2 o B1.4 de conformidad con la parte 145, o una combinación de ambas experiencias.

Para la categoría C con respecto a aeronaves no complejas:

TRES años de experiencia en el ejercicio de las facultades de la categoría B1 o B2 en aeronaves no complejas o como personal de apoyo según la parte 145 B1 o B2, o una combinación de ambos.

Nota: en los dos casos anteriores se recomienda un mínimo de 12 meses como personal de apoyo en mantenimiento en base.

Para la categoría C obtenida por la vía académica:

TRES años de experiencia trabajando en un entorno de mantenimiento de aeronaves civiles desempeñando un conjunto representativo de tareas relacionadas directamente con el mantenimiento de aeronaves, incluidos seis meses de labores de observación del mantenimiento en base si el solicitante posee una titulación académica en una disciplina técnica por una universidad u otra institución de enseñanza superior aprobada por la autoridad competente.

10.2.7.- FORMACIÓN Y EXPERIENCIA DE TIPO/TAREA.

10.2.7.1.- Introducción.

Los Titulares de una licencia LMA según la parte 66 en las categorías B1, B2, B3 y C pueden solicitar la inclusión de una habilitación de tipo de aeronaves sujeta al cumplimiento de los requisitos correspondientes.

Una licencia de categoría A no incluye habilitaciones de tipo (sólo de tarea)

Para que una organización de mantenimiento Parte 145 pueda emitir una autorización de certificador a una persona para las categorías B1, B2 y B3 o C ésta debe ser titular de una licencia LMA con la adecuada habilitación de tipo.

Las habilitaciones deberán concederse una vez completada satisfactoriamente la formación de tipo correspondiente aprobada por la autoridad competente o efectuada por una organización de formación de mantenimiento debidamente aprobada según la parte 147.

10.2.7.2.- Anotación de las habilitaciones de tipo o tarea de aeronave.

1.- Primera habilitación:

La primera habilitación de tipo de aeronave dentro de una determinada categoría/subcategoría se concederá una vez completada de forma satisfactoria la correspondiente formación en el lugar de trabajo.

La formación en el lugar de trabajo, también denominada “On the Job Training” (OJT) debe ser impartida y controlada por una Organización de Mantenimiento , generalmente Organizaciones de Mantenimiento 145, debidamente aprobada para el tipo de aeronave concreta y será evaluada por Supervisores y Asesores/Evaluadores designados por la Organización para cada OJT.

El cuaderno de la formación en el lugar de trabajo (LOG BOOK DE FORMACIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO),, junto con la evaluación del curso, será el elemento que será empleado por la Autoridad para verificar la realización de las tareas requeridas por la Parte 66 para la inclusión de la primera habilitación de tipo en una categoría/subcategoría en la LMA Parte 66.

El cuaderno se compone de dos partes, una portada que recoge toda la información personal del alumno y del supervisor así como la descripción del curso, y el listado de tareas, que recoge de forma detallada la información de cada una de las tareas realizadas por el alumno y supervisadas por el Supervisor.

2.- Concesión de autorizaciones de tarea específica:

Para el ejercicio de los privilegios de la categoría A en un tipo de aeronave es necesario:

- Haber completado satisfactoriamente la formación de tarea de ese tipo de aeronave en una organización 145 o 147.
- Esta formación es teórica (más examen o evaluación en el puesto de trabajo) y práctica (no se fija tiempo).

3.- Concesión de habilitaciones de tipo de aeronave para B1, B2 y C (por vía no académica):

- Para aeronaves Grupo 1: la habilitación de tipo correspondiente,
- Para aeronaves Grupo 2: la habilitación de tipo correspondiente, la de subgrupo de fabricante o de subgrupo completo:
 - Subgrupo de fabricante: para titulares de categorías B1 y C que cumplan con los requisitos de la habilitación de tipo de al menos dos tipos de aeronaves del mismo fabricante que, en combinación, sean representativas

- del correspondiente subgrupo de fabricante o en el caso de titulares de la categoría B2 después de acreditar la experiencia práctica correspondiente en ese subgrupo.
- Subgrupo completo: para titulares de categorías B1 y C que cumplan con los requisitos de la habilitación de tipo de al menos tres tipos de aeronaves de diferentes fabricantes que, en combinación, sean representativas del correspondiente subgrupo, o en el caso de titulares de la categoría B2 después de acreditar la experiencia práctica correspondiente en ese subgrupo.
 - Para aeronaves Grupo 3: la habilitación de tipo correspondiente o de grupo completo.
 - Grupo completo: para titulares de categorías B1, B2 y C después de acreditar la experiencia práctica correspondiente a esa categoría y ese grupo. Para la categoría B1 a menos que se acredite la experiencia adecuada estará sujeta a las siguientes limitaciones que se incluirán en la licencia:
 - Aviones presurizados
 - Aviones con estructura de metal
 - Aviones con estructura de materiales compuestos
 - Aviones con estructura de madera
 - Aviones con estructura de tubos metálicos y revestimiento textil.

4.- Categoría B3

Se incluirá la habilitación “Aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2000 kg” tras acreditarse la correspondiente experiencia práctica correspondiente. A menos que se acredite la experiencia adecuada estará sujeta a las siguientes limitaciones que se incluirán en la licencia:

- Aviones con estructura de metal
- Aviones con estructura de materiales compuestos
- Aviones con estructura de madera
- Aviones con estructura de tubos metálicos y revestimiento textil.

5.- Concesión de habilitaciones de tipo de aeronave para C (por vía académica):

- Para el primer curso de tipo debe ser del nivel requerido para las categorías B1 o B2 (nivel 3).
- No es necesaria la formación práctica.
- Aprobada por la autoridad o en una OFM parte 147.
- Los cursos recurrentes o para nuevas habilitaciones pueden ser de nivel 1.

10.2.7.3.- Formación.

La formación de tipo de aeronave puede dividirse en formación de tipo de célula, del grupo moto-propulsor o de los sistemas de aviónica. Por tanto una organización Parte 147 puede estar aprobada para realizar la formación en toda o cada una de dichas partes.

- Célula: la formación de tipo incluye toda la estructura y los sistemas de la aeronave, excluyendo el grupo moto-propulsor.
- Grupo moto-propulsor: la formación de tipo debe incluir, tanto el motor sin sus accesorios, como el motor montado con sus accesorios.
- Sistemas de aviónica: debe incluir, aunque no limitado, los ATA (22, 23, 25, 27, 31, 33, 34, 45, 46, 73 y 77 ó equivalente).

Nota: la integración de célula/grupo moto-propulsor debe estar cubierta por ambos cursos, por el de célula y por el del grupo moto-propulsor.

La formación aprobada de tipo de categoría B1, B2 y B3 deberá incluir elementos prácticos y teóricos y constar del curso apropiado en relación con las atribuciones de 66.A.20(a). La formación teórica y práctica deberá cumplir con lo dispuesto en el Apéndice III de la parte 66 (anexo III).

En el caso de una persona de categoría C cualificada por la posesión de la titulación académica, la primera formación teórica correspondiente al tipo de aeronave deberá ser del nivel de las categorías B1 o B2. No se requiere formación práctica.

La realización de la formación aprobada de tipo de aeronave, exigida en los deberá demostrarse mediante un examen. El examen cumplirá con lo dispuesto en el Apéndice III la parte 66. Los exámenes respecto a las habilitaciones de tipo de aeronaves de la categoría B1, B2 o C serán realizados por organizaciones de mantenimiento adecuadamente aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en la parte 147, la autoridad competente o la organización de formación que realiza el curso de formación de tipo aprobado.

Los niveles de formación, también, vienen dados en dicho apéndice, aquí haremos un pequeño resumen. Estos niveles de formación están basados en los niveles de formación ATA 104 (niveles I, II y III).

Nivel 1 — Familiarización general

Breve descripción general de la célula, los sistemas y los grupos motopropulsores, como se aborda en la sección de descripción de los sistemas del manual de mantenimiento de la aeronave.

Nivel 2 — Rampa y tránsito

Descripción general de los controles, indicadores y principales componentes, su ubicación y función, mantenimiento y diagnóstico de averías secundarias.

Nivel 3 — Formación para mantenimiento de línea y en base

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

10.2.7.4.- Requisitos de experiencia para la habilitación tipo de aeronave.

La duración será de 4 meses para técnicos sin experiencia previa, pudiéndose reducir a dos meses:

- Para técnicos con experiencia previa en aviones similares.
- Para aeronaves de nuevo diseño, la organización puede pedir una exención del requisito de experiencia, siempre que justifiquen una gran experiencia en un tipo similar
- Experiencia reciente en el tipo de aeronave.
- La cantidad de experiencia práctica dependerá del entorno, por ejemplo en un entorno de mantenimiento de línea con una aeronave por semana supone una experiencia limitada comparada con un entorno en base donde se realiza un gran número de montajes, inspecciones, comprobaciones y análisis de averías.

La autoridad evaluará caso por caso la formación práctica a invertir.

En el caso de realizar la formación práctica en la modalidad OJT (On the Job training), al estar sujeto a la disponibilidad de la aeronave el periodo de formación puede ser extendido hasta realizar el programa OJT aprobado.

10.2.7.5.- Modalidades de la formación práctica.

1.- Impartida por una organización aprobada de acuerdo con la Parte 147:

Para ser aceptada por AESA debe aportar un programa detallado indicando:

- Duración de la formación.
- Prácticas a realizar.
- Registro individual de la formación práctica realizada (EASA recomienda un logbook por técnico si bien no hay una postura común)

2.- formación práctica realizada en una organización aprobada de acuerdo con la Parte 145:

- Se aplica lo mismo que antes.
- Debe ser aceptable por AESA.

3.- Modalidad OJT:

- Aplicable a organizaciones de mantenimiento aprobados de acuerdo con la parte 145.
- Se debe proporcionar al estudiante un logbook con todas las prácticas a realizar y en la que figure la firma del supervisor.

10.2.7.6.- Limitaciones de la habilitación de tipo y su eliminación.

Cuando se tengan limitaciones en una licencia básica; éstas se aplicarán automáticamente a las habilitaciones de tipo incluidas en dicha licencia. En todos los casos cualquier limitación debe ser previamente eliminada de la licencia antes de hacerlo de la habilitación de tipo. Sin embargo, ambas pueden eliminarse al mismo tiempo.

En el caso de licencias limitadas, sólo se requiere que el solicitante asista a las partes relevantes del curso, de acuerdo a la limitación; p.ej. un titular de una licencia limitada a "Célula" sólo necesitará asistir a esta parte del curso.

Los requisitos de experiencia son los mismos que para una habilitación de tipo adicional.

Para la eliminación de las limitaciones en las habilitaciones de tipo se requiere un curso de formación de tipo en una organización aprobada Parte 147 que incluya las áreas a las que aplica la limitación.

10.2.8.- LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES CON ARREGLO AL ANEXO III (PARTE 66)

1. En las siguientes páginas se puede encontrar un ejemplo de la licencia de mantenimiento de aeronaves citada en el anexo III (Parte 66).
2. El documento debe imprimirse en el formulario normalizado que se muestra a continuación, aunque se permite reducir su tamaño para generar el documento por ordenador. Si se reduce el tamaño del documento, se procurará que quede suficiente espacio en los lugares previstos para los sellos oficiales. No es necesario que los documentos generados por ordenador incorporen todas las casillas cuando éstas vayan a quedar en blanco, a condición de que se identifique fácilmente el documento como una licencia de mantenimiento de aeronaves expedida de conformidad con el anexo III (Parte 66).
3. El documento podrá imprimirse en inglés o en el idioma oficial del Estado miembro, con la salvedad de que, en este último caso, deberá adjuntarse una copia en inglés si alguno de los titulares de la licencia trabaja fuera del Estado miembro, con objeto de garantizar la comprensión del documento, lo que es imprescindible a los efectos del reconocimiento mutuo.
4. Todo titular de una licencia poseerá un número único de licencia basado en un identificador nacional y en un código alfanumérico.
5. El documento podrá tener las páginas en cualquier orden y no es necesario que tenga líneas divisorias siempre que la información en él contenida se coloque de forma que el diseño de cada página pueda identificarse claramente con el formato del ejemplo de licencia de mantenimiento de aeronaves que figura a continuación.

6. El documento podrá ser elaborado por: i) la autoridad competente del Estado miembro, o ii) una organización de mantenimiento aprobada de conformidad con el anexo II (Parte 145) si así lo acuerda autoridad competente y en el marco de un procedimiento elaborado como parte de la memoria de la organización de mantenimiento que se menciona en el punto 145.A.70 del anexo II (Parte 145), aunque en todos los casos será la autoridad competente del Estado miembro la que expida el documento.

7. La elaboración de cualquier cambio que vaya a introducirse en la licencia de mantenimiento de aeronaves existente podrá llevarla a cabo: i) la autoridad competente del Estado miembro, o ii) cualquier organización de mantenimiento aprobada de conformidad con el anexo II (Parte 145) si así lo acuerda autoridad competente y en el marco de un procedimiento elaborado como parte de la memoria de la organización de mantenimiento que se menciona en el punto 145.A.70 del anexo II (Parte 145), aunque en todos los casos será la autoridad competente del Estado miembro la que cambie el documento.

8. Una vez emitida la licencia de mantenimiento de aeronaves, su titular deberá conservarla en buen estado, siendo responsable de evitar que se introduzcan en ella anotaciones no autorizadas.

9. El incumplimiento de lo dispuesto en el apartado 8 podrá provocar la invalidación del documento, la inhabilitación del titular para ostentar autorizaciones de certificación según el punto 145.A.35 del anexo II (Parte 145), e incluso la incoación de un procedimiento penal con arreglo a la legislación nacional.

10. La licencia de mantenimiento de aeronaves expedida de conformidad con el anexo III (Parte 66) estará reconocida por todos los Estados miembros, no siendo necesario canjearla cuando se trabaje en un Estado miembro distinto del que la expidió.

11. El anexo del formulario EASA 26 es opcional y solo puede usarse para incluir facultades nacionales no contempladas en el anexo III (Parte 66) cuando tales facultades estuvieran cubiertas por la normativa nacional vigente con anterioridad a la aplicación del anexo III (Parte 66).

12. La licencia de mantenimiento de aeronaves expedida de conformidad con el anexo III (Parte 66) por la autoridad competente del Estado miembro podrá tener una paginación diferente y carecer de líneas divisorias.

13. Con respecto a la página de habilitaciones de tipos de aeronaves, la autoridad competente del Estado miembro podrá optar por no incluirla hasta que sea necesario refrendar la primera habilitación de tipo de aeronave, y tendrá que incluir más de una cuando haya varios tipos de aeronaves que se deban enumerar.

14. No obstante lo dispuesto en el apartado 13, toda página emitida se ajustará al formato prescrito y contendrá la información especificada para ella.

15. Si no hay limitaciones aplicables, en la página de LIMITACIONES figurará la mención “Sin limitaciones”.

16. Cuando se utilice un formato preimpreso, toda casilla de categoría, subcategoría o habilitación de tipo que no contenga una anotación de habilitación se marcará oportunamente para indicar ese extremo.

17. Ejemplo de licencia de mantenimiento de aeronaves con arreglo al anexo III (Parte 66)

<p>I. UNIÓN EUROPEA (*) [ESTADO] [NOMBRE Y LOGOTIPO DE LA AUTORIDAD]</p> <p>II. Parte 66 LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES</p> <p>III. Nº de licencia [CÓDIGO DEL ESTADO MIEMBRO].66.[XXXX]</p> <p>FORMULARIO EASA 26, edición 3</p>	<p>IVa. Nombre completo del titular:</p> <p>IVb. Fecha y lugar de nacimiento:</p> <p>V. Dirección del titular:</p> <p>VI. Nacionalidad del titular:</p> <p>VII. Firma del titular:</p> <p>III. Licencia nº:</p> <p>VIII. CONDICIONES: La presente licencia debe estar firmada por su titular e ir acompañada de un documento de identidad del titular que incluya una fotografía. El refrendo de cualquier categoría que figure solamente en la(s) página(s) titulada(s) CATEGORIAS Parte 66 no autoriza al titular a expedir un certificado de aptitud para el servicio a una aeronave. La presente licencia, cuando vaya refrendada con la habilitación correspondiente a un tipo de aeronave, es conforme a los efectos del anexo 1 de la OACI. Las facultades del titular de la presente licencia se prescriben en el Reglamento (CE) nº 2042/2003 y, concretamente, en su anexo III (Parte 66). La presente licencia será válida hasta la fecha especificada en la página de limitaciones, a menos que sea suspendida o revocada con anterioridad. Las facultades que confiere la presente licencia no podrán ejercitarse a menos que, en los dos años precedentes, el titular haya adquirido seis meses de experiencia en mantenimiento de acuerdo con las facultades otorgadas por la presente licencia o cumpla los requisitos necesarios para la emisión de las facultades pertinentes.</p> <p>III. Licencia nº:</p>																																																						
<p>IX. CATEGORIAS Parte 66</p> <table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th>VALIDEZ:</th><th>A</th><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th><th>C</th></tr></thead><tbody><tr><td>Aviones con motor de turbina</td><td></td><td></td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td></tr><tr><td>Aviones con motor de pistón</td><td></td><td></td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td></tr><tr><td>Helicópteros con motor de turbina</td><td></td><td></td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td></tr><tr><td>Helicópteros con motor de pistón</td><td></td><td></td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td></tr><tr><td>Aviónica</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td></td><td>n/a</td><td>n/a</td></tr><tr><td>Aeronaves de gran tamaño</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td></td></tr><tr><td>Aeronaves que no sean de gran tamaño</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td></td></tr><tr><td>Aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 000 kg</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td>n/a</td><td></td><td>n/a</td></tr></tbody></table>		VALIDEZ:	A	B1	B2	B3	C	Aviones con motor de turbina			n/a	n/a	n/a	Aviones con motor de pistón			n/a	n/a	n/a	Helicópteros con motor de turbina			n/a	n/a	n/a	Helicópteros con motor de pistón			n/a	n/a	n/a	Aviónica	n/a	n/a		n/a	n/a	Aeronaves de gran tamaño	n/a	n/a	n/a	n/a		Aeronaves que no sean de gran tamaño	n/a	n/a	n/a	n/a		Aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 000 kg	n/a	n/a	n/a		n/a
VALIDEZ:	A	B1	B2	B3	C																																																		
Aviones con motor de turbina			n/a	n/a	n/a																																																		
Aviones con motor de pistón			n/a	n/a	n/a																																																		
Helicópteros con motor de turbina			n/a	n/a	n/a																																																		
Helicópteros con motor de pistón			n/a	n/a	n/a																																																		
Aviónica	n/a	n/a		n/a	n/a																																																		
Aeronaves de gran tamaño	n/a	n/a	n/a	n/a																																																			
Aeronaves que no sean de gran tamaño	n/a	n/a	n/a	n/a																																																			
Aviones no presurizados con motor de pistón con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 000 kg	n/a	n/a	n/a		n/a																																																		
<p>X. Fecha y firma del funcionario que expide la licencia:</p> <p>XI. Sello oficial de la autoridad expedidora:</p> <p>III. Licencia nº:</p>																																																							

XI. HABILITACIONES DE TIPO DE AERONAVE PARTE 66		
Tipo o grupo A/C***XXX	Categoría	Sello y firma
VI. LIC Nº:		

XII. LIMITACIONES PARTE 66	
Válida hasta:	
VI. LIC Nº:	

Anexo al FORMULARIO EASA 26	
XIII. FACULTADES NACIONALES no correspondientes al ámbito de la Parte 66, de conformidad con [legislación nacional]. Válido exclusivamente en [Estado miembro])	
Firma y sello oficial	
VI. LIC Nº:	

[SE DEJA EN BLANCO]

Formulario EASA 26, edición 2.

(*) Suprímase para los Estados no miembros de la UE».

10.2.10.- CUESTIONES.

- 1.- Indica las distintas categorías y subcategorías del ámbito de aplicación de esta Parte.
- 2.- ¿Cuál es el formulario a llenar para solicitar o modificar una licencia de mantenimiento?
- 3.- ¿A quién se formulará la petición de solicitud o de modificación de una licencia de mantenimiento?
- 4.- ¿Bajo qué contexto puede la autoridad competente de un Estado miembro incluir información adicional en el formulario EASA 19?
- 5.- Indica las facultades de cada una de las siguientes categorías: A, B1, B2 y C
- 6.- Para poder ejercer las facultades de certificación el titular de la licencia de mantenimiento es necesario que cumpla con una serie de requisitos necesarios. Indícalos:
- 7.- Di a qué nivel de conocimientos nos referimos si se exige:
 - a) Conocimientos generales de los aspectos teóricos y prácticos de la materia
 - b) Conocimientos detallados de los aspectos teóricos y prácticos de la materia
 - c) Familiarización con los elementos principales de la materia.
- 8.- Haz un cuadro resumen referente a los requisitos de experiencia en función la categoría o subcategorías y de la formación recibida.
- 9.- ¿Cuándo pierde su validez la licencia de mantenimiento?; ¿Cuántos meses, de prórroga, puede trabajar un TMA una vez pasado el periodo de validez de la licencia?
- 10.- ¿Cuándo podrá el titular de una licencia de categoría A ejercer sus facultades como tal?
- 11.- ¿Cuándo podrá el titular de una licencia de categoría B1, o B2 o C ejercer sus facultades como tal?
- 12.- ¿Por quién serán organizados los exámenes respecto a las habilitaciones de tipo de aeronaves de las categorías, B1, B2 y C
- 13.- Para aeronaves distintas de las de gran tamaño, el titular de una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría B1 o B2 también podrá ejercer facultades de certificación, cuando la licencia de mantenimiento de aeronaves cuente con las debidas habilitaciones de grupo, o habilitaciones de grupo de fabricante. ¿Hay alguna restricción?
- 14.- ¿Qué establece la sección B de la Parte 66?
- 15.- ¿Quién designará la autoridad competente por el cumplimiento de la sección B de la 66?
- 16.- ¿Qué son los AMC y quién los desarrolla?

- 17.- ¿Dónde podemos encontrar el histórico de las licencias de mantenimiento de los TMA?
- 18.- ¿Qué información incluirán los registros que tiene AESA para la realización de la base de datos de los históricos de las LMA?
- 19.- ¿Por cuánto tiempo deberán conservarse los registros?
- 20.- ¿Qué debe hacer la autoridad competente al recibir el formulario EASA-19?
- 21.- Una vez que la autoridad competente considera que el solicitante de una licencia de mantenimiento cumple con los estándares de conocimiento y experiencia lo que hará es:
- 22.- ¿Qué puede hacer una organización 145 respecto a las licencias de mantenimiento?
- 23.- Indica la documentación que debe entregar el solicitante de categorías básicas adicionales. .
- 24.- Cita las peculiaridades del formulario EASA-26.
- 25.- A un TMA le ha sido concedida la adición de una subcategoría básica adicional; ¿cómo le queda reflejado en la licencia?
- 26.- A un TMA se le cualificó por primera vez en España, pero por motivos de trabajo cuando va a solicitar la inclusión de una nueva categoría básica, resulta que lleva varios años viviendo en Francia. ¿Dónde deberá enviar la solicitud?
- 27.- Al recibir el formulario EASA 19 y la documentación que acredita el cumplimiento de los requisitos aplicables a la habilitación de tipo; ¿qué hará la autoridad competente?
- 28.- La autoridad competente deberá comprobar la veracidad de la licencia; ¿con qué otro documento lo compara y qué otras acciones emprenderá?
- 29.- En el caso que el expediente en poder de la autoridad competente no coincida con la licencia de mantenimiento en poder del titular, indica las medidas a tomar.
- 30.- Indica el tiempo de renovación y lo que se hace con las preguntas de los exámenes para obtener las diferentes licencias.
- 31.- ¿Quién decide las preguntas de los exámenes para la obtención de las diferentes habilitaciones?
- 32.- Un TMA va a examinarse para obtener una nueva habilitación de tipo. A la hora de realizar el examen dispondrá de:
- 33.- Un TMA copia en un examen que le iba a conducir a la obtención de una habilitación de tipo. Indica lo que le ocurrirá:
- 34.- Indica cuando la autoridad competente deberá suspender, limitar o revocar una licencia de mantenimiento:

- 35.- Un TMA va a llenar un formulario EASA 19 para la renovación de su licencia. Indica los campos que contiene dicha licencia:
- 36.- Al generar, por ordenador, el formulario EASA 19 ha quedado reducido el tamaño. ¿Puede servir?
- 37.- Al generar por ordenador el formulario EASA 19 no se han incluido todas las casillas. ¿Se deberá repetir el documento?
- 38.- Indica cómo se genera el número único que lleva cada licencia.
- 39.- ¿Se debe emitir siempre la página de habilitación de tipo de aeronave?
- 40.- ¿Quién puede preparar la modificación o modificaciones de la licencia de mantenimiento según la parte 66?
- 41.- ¿Qué funciones cumple el formulario anexo al EASA 26?
- 42.- ¿De qué forma el titular de una cualificación obtenida antes de la entrada de la parte 66 puede reconvertirla?
- 43.- ¿De cuántas habilitaciones de tipo de un mismo fabricante se han de cumplir los requisitos para obtener la “Habilitación de Grupo de Fabricante”?
- 44.- ¿Cuándo podrá el titular de una licencia de mantenimiento de aeronaves de categoría B1, B2 o C ejercer sus facultades?
- 45.- ¿Qué es AESA?. Explica su organigrama.
- 46.- ¿Qué misión tiene la Dirección de Seguridad de Aeronaves?
- 47.- ¿Qué organismos se encarga de la seguridad en los aeropuertos?
- 48.- Al personal certificador de categoría C se le exige, para la obtención de una habilitación de tipo, nivel de formación I y III. Indica cuando es preciso cada uno.
- 49.- Características de la modalidad OJT.
- 50.- Señala los requisitos de experiencia en la formación práctica.

EMPRESAS DE MANTENIMIETO APROBADAS SEGÚN: LA PARTE-145 (SUBPARTE-F PARTE M)

10.3. EMPRESAS DE MANTENIMIENTO APROBADAS.

10.3.1.- INTRODUCCIÓN.

Una vez entró en vigor el Reglamento (CE) Nº1321/2014, con el fin de cumplir la normativa establecida, todas las organizaciones (o empresas) dedicadas al mantenimiento de aeronaves de la Unión Europea, tuvieron que adaptar su estructura empresarial.

Existen dos tipos de organizaciones de mantenimiento:

- Las dedicadas al mantenimiento de aeronaves propulsadas complejas o las dedicadas al transporte aéreo comercial que deberán cumplir los requisitos descritos en el anexo II (Parte-145) del reglamento antes citado.
- Las que van a mantener aeronaves no complejas y que no se dedique al transporte aéreo comercial, que en este caso cumplirán, del anterior reglamento, con una subparte del anexo I (Parte-M, subparte-F)

Para que una Organización de Mantenimiento sea aprobada deberá cumplir los requisitos que la organización haya descrito en su MOE (Maintenance Organisation Exposition, Manual de Exposición de la Organización de Mantenimiento).

En este capítulo hablaremos de las organizaciones de mantenimiento y de los requisitos que deben cumplir éstas para que se les otorgue o mantenga una aprobación de mantenimiento de aeronaves y elementos según:

- La parte 145 (anexo II)

- La subparte-F de la parte M

Recordemos que en la sección A del citado anexo aparecen los requisitos técnicos y en la sección B los procedimientos administrativos.

10.3.2.- DEFINICIONES.

Adquisición de experiencia real en el mantenimiento de aeronaves o elementos aplicables: que la persona haya trabajado en un entorno de mantenimiento de aeronaves o elementos y que haya ejercido las facultades de la autorización de certificación o haya realizado tareas efectivas de mantenimiento como mínimo en algunos de los sistemas del tipo de aeronaves especificados en la autorización de certificación.

Memoria de la Organización de Mantenimiento (MOE): es el documento o documentos que contiene el material que especifica el alcance de los trabajos para los que se solicita la aprobación y que demuestran el modo en que la organización pretende cumplir lo dispuesto en esta parte.

Datos de mantenimiento aplicables: son los pertinentes para cualquier aeronave, elemento o proceso especificado en el programa de habilitación de clase de aprobación de la organización.

Factores humanos: los principios aplicables al diseño, certificación, formación, operaciones y mantenimiento aeronáuticos y que pretenden establecer una interrelación segura entre el ser humano y otros componentes del sistema mediante la debida consideración del rendimiento humano.

Rendimiento humano: se entienden las capacidades y limitaciones humanas que influyen en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

Personal de apoyo de las categorías B1 y B2: el personal de dichas categorías que trabaje en el entorno de mantenimiento en la base sin poseer necesariamente facultades de certificación.

Aeronaves o elementos pertinentes: las aeronaves o los elementos especificados en la autorización de certificación.

Autorización de certificación: la autorización expedida para el personal certificador por la organización, en la cual se especifica que pueden firmar certificados de aptitud para el servicio dentro de las limitaciones que establece dicha autorización en nombre de la organización aprobada.

10.3.3.- AUTORIDAD COMPETENTE.

10.3.3.1.- Generalidades

En el caso de las organizaciones que tengan su sede principal en el territorio de un Estado miembro, la autoridad competente será la designada por dicho Estado miembro, que el caso de España será la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AES).

Si la sede principal de la organización radica fuera de un estado miembro la autoridad competente será la Agencia.

Cuando las instalaciones de mantenimiento estén emplazadas en más de un Estado miembro, la investigación y supervisión continuada de la aprobación deberá realizarse conjuntamente con las autoridades competentes de los Estados miembros en cuyo territorio estén emplazadas el resto de instalaciones de mantenimiento.

En el caso de una concesión o una modificación de aprobación la solicitud se presentará en la forma y manera que la autoridad competente establezca.

10.3.2.2.- Autoridad competente (sus procedimientos a cumplir)

El Estado miembro constituirá una autoridad competente con responsabilidades para expedir, prorrogar, modificar, suspender o revocar una aprobación de mantenimiento. Esta autoridad competente se regirá por procedimientos documentados y dispondrá de una estructura organizativa.

Todo el personal relacionado con aprobaciones según la parte 145 o subparte-F Parte-M, según proceda:

a) Estará debidamente cualificado y tendrá todos los conocimientos, experiencia y formación necesarios para realizar las tareas que tenga asignadas.

b) Habrá recibido formación/formación continua sobre dichas partes, si procede, incluso sobre su significado y estándar.

La Agencia establecerá medios de cumplimiento aceptables que puedan utilizar los Estados miembros para probar el cumplimiento de esta parte. Cuando se cumplan los medios aceptables de cumplimiento, se considerarán satisfechos los requisitos relacionados de esta parte.

10.3.4.- SOLICITUD.

10.3.4.1.- Introducción

Las solicitudes de concesión o modificación de la aprobación de una organización de mantenimiento deberán presentarse en la forma y manera establecida por la autoridad competente.

10.3.4.2.- Solicitud organización Suparte-F de la Parte-M

Solicitud de una Aprobación como Organización de Mantenimiento Subparte F (M.A.602)

- Para solicitar una Aprobación como Organización Subparte F se remitirá el formato F-DSM-MF-02 de solicitud a la Oficina de Seguridad en Vuelo (OSV) que cubra el área geográfica donde va a establecerse la organización.
- Para cumplimentar el formato de solicitud se seguirán las instrucciones que se indican en él. Deberá indicarse el alcance solicitado: habilitación (A2, A3, B1, etc.) y limitaciones (tipo/modelo de aeronave y/o componente).
- La solicitud debe acompañarse de la siguiente documentación:

- Acreditación de la capacidad de representación de la persona que firma la solicitud.
- Originales para la Administración de la Tasa aplicable.
- Se recomienda entregar junto con la solicitud el Manual de la Organización de Mantenimiento (MOM) y las solicitudes de aceptación de personal responsable de la organización.

10.3.4.3.- Solicitud organización parte-145

La Organización solicitante deberá remitir a la Dirección de Seguridad de Aeronaves (División de Control de Seguridad en el Mantenimiento) la solicitud formal, según el formato F-DSM-145-02 (Solicitud emisión / modificación de una aprobación Parte 145).

Junto con la solicitud se presentará la siguiente documentación:

- Acreditación de la capacidad de representación de la persona que firma la solicitud.

- Originales para la Administración de la tasa aplicable.

La Organización, junto con la solicitud o posteriormente, deberá presentar también la documentación detallada a continuación (145.B.20):

- Formatos F-DSM-145-04 (Solicitud aceptación de responsables), de los responsables requeridos en 145.A.30 a) b) y c) (incluido el Gerente Responsable).

Todo formato F-DSM-145-04 deberá acompañarse de Curriculum Vitae y toda documentación acreditativa de experiencia y formación de los cargos propuestos.

-Memoria de la Organización de Mantenimiento (MOE) requerido en 145.A.70 y su AMC.

10.3.5.- ALCANCE DE LA APROBACIÓN.

10.3.5.1.- Introducción.

Las organizaciones según la Parte-145 disponen de las siguientes facultades:

- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o componente para el que haya sido aprobada.
- Concertar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento por el que haya sido aprobada con otra organización de trabajo de acuerdo a su sistema de calidad.
- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento por el que esté aprobada en cualquier centro, siempre que la necesidad de este mantenimiento se deba a que la aeronave no es utilizable o a la necesidad de que ocasionalmente haya de dar apoyo al mantenimiento de línea.

- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o componente por el que esté aprobado en cualquier centro de mantenimiento de línea capaz de realizar pequeñas tareas de mantenimiento.
- Expedir Certificados de Aptitud para el Servicio (CRS) respecto a la finalización del mantenimiento.

Las Organizaciones de mantenimiento para aviación no comercial EA-SA Parte-M subparte-F disponen de las siguientes facultades:

- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento por el cual esté aprobada, en los centros relacionados en el certificado de la aprobación y en el manual.
- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento por el que esté aprobada en cualquier centro, siempre que este mantenimiento sea necesario tan solo para rectificar defectos que se hayan apreciado.
- Expedir Certificados de Aptitud para el Servicio (CRS) respecto a la finalización del mantenimiento.

Clases y habilitaciones de estas organizaciones:

Tanto para las organizaciones subparte-F de la parte-M como la de la Parte-145 deben especificar en su memoria el alcance de los trabajos para los que se solicita la aprobación (el apéndice IV del anexo I (Parte M) contiene una tabla con todas las clases y habilitaciones).

Vamos ahora a intentar resumir el citado anexo:

Las clases son:

- A: Aeronaves.
- B: Motores.
- C: Componentes.
- D: Servicios especiales (NDT)

Las habilitaciones:

- A1: aeronaves $>5700\text{kg}$.
- A2: aeronaves $< 5700\text{ kg}$.
- A3: helicópteros

La organización de mantenimiento aprobada lo será en línea en base o ambas.

Las habilitaciones para motores son:

- B1: Turbina.
- B2: Pistón.
- B3: APU.

La organización de mantenimiento aprobada puede realizar acciones de mantenimiento sobre motores/APU no instaladas en su correspondiente aeronave.

- Las habilitaciones para componentes:

- Ver **anexo II** al final de los apuntes.
- La organización puede realizar el mantenimiento de componentes (excluidos motores y APU) no instalados.
- En la sección de limitaciones de la aprobación, se indicará el alcance de los trabajos autorizados sobre cada componente.
- En la MOE quedará reflejado las actividades que ha aprobado la autoridad.
- Las habilitaciones de servicios especiales:
 - La habilitación D1 (NDT) sólo será necesaria si la Organización de mantenimiento realizará ensayos no destructivos para otra organización.
 - Si los ensayos no destructivos se realizan únicamente sobre aeronaves/componentes que están siendo habilitados bajo habilitaciones A, B o C no será necesario la habilitación D1 (pero si procedimientos específicos en la MOE)

Dentro de las clases y habilitaciones de aprobación otorgadas por la autoridad competente, el alcance de los trabajos especificados en la memoria de la organización de mantenimiento define los límites exactos de la aprobación. Por lo tanto, es esencial que coincidan las clases y habilitaciones de aprobación y el alcance de los trabajos de la organización.

10.3.5.2.- Para una aprobación inicial:

- 1.- Deberá existir un gerente y personal responsable de la parte 145 o Subparte-F Parte-M (EASA 4) aceptados por la Autoridad.
- 2.- La autoridad competente verificará que se cumple con los procedimientos especificados en la memoria y que el gerente firma la declaración de compromiso.
- 3.- La autoridad competente comprobará que se cumple con los requisitos de cada una de las partes (informe según EASA Form 6 para el caso de Organizaciones Parte-145 y EASA Form 6F para las organizaciones subparte Parte-M). La organización sólo podrá realizar el mantenimiento de aeronaves o elementos para los cuales haya sido aprobada, cuando disponga de todas las instalaciones, equipos, herramientas, material, datos de mantenimiento y personal certificador que sean necesarios.
- 4.- Se hará como mínimo una reunión con el gerente responsable durante las pesquisas para otorgar la aprobación.
- 5.- Todas las incidencias detectadas deben confirmarse por escrito a la organización.
- 6.- La autoridad competente registrará todas las incidencias detectadas, acciones resolutivas (medidas necesarias para resolver incidencias) y recomendaciones.

7. Para poder otorgar la aprobación inicial, todas las incidencias deben haber sido corregidas.

10.3.5.3.- Expedición de la aprobación

1. La autoridad competente aprobará formalmente la memoria y expedirá al solicitante un certificado de aprobación del formulario 3 , que incluirá las habilitaciones de aprobación. La autoridad competente sólo expedirá el certificado si la organización cumple lo dispuesto.

2. La autoridad competente indicará las condiciones de la aprobación en el certificado de aprobación del formulario 3 (Parte-145) o formulario 3-MF (para la Subparte-F Parte-M)

3. El número de referencia se incluirá en el certificado de aprobación del formulario 3 de la manera que especifique la Agencia.

10.3.5.4.- Prórroga de la aprobación

Se supervisará la prórroga de la aprobación de conformidad con el proceso aplicable de «aprobación inicial». Además:

1. La autoridad competente mantendrá y actualizará un programa que enumere las organizaciones de mantenimiento aprobadas bajo su supervisión, las fechas en que está previsto realizar visitas de auditoría y las fechas en que se hayan realizado visitas de este tipo.
2. El cumplimiento de las disposiciones por parte de la organización debe revisarse por completo a intervalos no superiores a 24 meses.
3. Se convocará una reunión con el gerente responsable como mínimo una vez cada 24 meses para mantenerle informado de los problemas importantes que puedan presentarse durante las auditorías.

10.3.6.- REQUISITOS BÁSICOS PARA UNA APROBACIÓN.

- Los elementos básicos para obtener la aprobación:
 - Instalaciones.
 - Personal.
 - Personal certificador.
 - Herramientas y material.
 - Puesta en servicio.
 - Sistema de calidad (no para organizaciones parte M subparte F, de ahora en adelante M-F).
 - Procedimientos y MOE.
 - Sistema de registro de datos de mantenimiento.
- Podrán existir Organizaciones de mantenimiento en línea y en base (para la parte-145): entendemos por mantenimiento en línea cualquier mantenimiento que se realiza antes del vuelo para asegurar que la aeronave está en condiciones para el vuelo. Puede incluir:
 - Análisis de averías.

- Rectificación de defectos.
- Reemplazo de componentes (puede incluir componentes tales como motores y hélices).
- Mantenimiento programado o comprobaciones, incluidas las inspecciones visuales, que detecten condiciones insatisfactorias pero que no requieren de una inspección en profundidad. También puede incluir los elementos internos de estructura, sistemas y APU que son visibles a través de apertura rápida paneles/puertas de acceso.
- Reparaciones menores y modificaciones que pueden realizarse por medios simples.
- Para casos excepcionales (AD, SB) el Responsable de Calidad podrá aceptar las tareas de mantenimiento de base siempre que todos los requisitos, definidos por la autoridad competente, se cumplan.

Todos los criterios que quedan fuera de lo anterior se considera mantenimiento en base.

Mantenimiento “progresivo” base. En principio, la decisión de permitir algunas comprobaciones “progresivas”, que pueden llevarse a cabo, deben determinarse en función de los estándares de seguridad exigidos en la estación de mantenimiento de línea designada.

10.3.7.- INSTALACIONES Y PRESONAL: REQUISITOS.

10.3.7.1.- Requisitos de instalaciones.

En cuanto al espacio:

1.- Para el mantenimiento de aeronaves en la base, será necesaria la disponibilidad de hangares de dimensiones suficientes para alojar las aeronaves previstas y de oficinas de dimensiones adecuadas.

2.- Para el mantenimiento de elementos serán ***los talleres y oficinas*** que deben tener las dimensiones que permitan trabajar sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables.

Se puede admitir una sola oficina.

3.- ***Los talleres y hangares*** deberán estar adecuadamente separados para asegurar que no se produzca contaminación ambiental y del área de trabajo.

En caso de que el hangar no sea propiedad de la organización, se establecerá la identificación del arrendamiento, en el que se debe ver la relación entre el espacio y el mantenimiento a realizar. El plan de visita al hangar debe actualizarse.

Para el mantenimiento de la línea de aviones, los hangares no son esenciales, pero se recomienda el acceso al hangar para su uso durante las inclemencias meteorológicas.

Debe existir un área donde el personal de mantenimiento pueda examinar las instrucciones y los registros de mantenimiento de manera apropiada.

En cuanto al almacenamiento:

- Las condiciones de almacenamiento deben garantizar la separación de elementos y materiales útiles de los elementos de aeronaves, materiales, equipos y herramientas inservibles.
- Las condiciones de almacenamiento deben ajustarse a las instrucciones del fabricante para evitar el daño y el deterioro de los productos y artículos almacenados.
- El acceso a las instalaciones debe limitarse al personal autorizado.
- Instalaciones de almacenamiento: limpias, ventiladas y mantener una temperatura (seca) con el objeto de minimizar los efectos de la condensación.
- Estantes de almacenamiento de información deben ser lo suficientemente fuertes.
- Todos los componentes de aviones, siempre que sea posible, deben seguir siendo envasados en el material de protección con el fin de minimizar el daño y la corrosión durante el almacenamiento.

En cuanto a las condiciones ambientales de trabajo.

1.- Temperatura: en el Reglamento estudio de este tema se dice que deberán mantenerse temperaturas que permitan al personal realizar tareas sin gran incomodidad.

2.- Humedad: La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.

3.- La iluminación: se debe garantizar que las tareas de inspección y mantenimiento puedan realizarse de forma efectiva.

4.- El ruido: lo primero que se debe hacer es eliminar la fuente de ruido, si eso no es posible se controlará y si tampoco es posible y como último recurso se suministrará al personal los equipos de protección necesarios.

5- Contaminantes atmosféricos: la presencia de polvo y demás contaminantes atmosféricos debe ser mínima y no debe ser evidente en las superficies de aeronaves o componentes del área de trabajo. (La protección meteorológica se refiere a la climatología que hace a lo largo de cualquier período de doce meses. La Estructura de hangares y talleres debe impedir la presencia de lluvia, granizo, hielo, nieve, viento y polvo etc. en el interior de los mismos y se sellarán para minimizar la generación de polvo).

6.- Condiciones concretas: si una determinada tarea de mantenimiento requiere la existencia de condiciones ambientales concretas y distintas de las mencionadas, se observarán tales condiciones. Las condiciones concretas se establecen en los datos de mantenimiento.

10.3.7.2.- Requisitos del personal.

A.- Para el personal de organizaciones M-F (M.A.606 y 607):

A.1.- Personal Responsable de la organización:

La organización debe disponer del siguiente personal responsable aceptado por AESA, dependiendo del alcance de la aprobación:

Gerente Responsable: que cuente con autoridad en la organización para asegurar que todo el mantenimiento solicitado por el cliente se puede financiar y llevar a cabo de acuerdo con las normas exigidas en esta parte. Puede ser Gerente de más de una organización.

En el AMC se sugiere un responsable de mantenimiento de aeronaves y uno de taller de componentes (Director Técnico):

Serán responsables de garantizar que la organización cumpla en todo momento los requisitos de esta Subparte. Estas personas responderán en última instancia ante el gerente responsable.

Deberán ser capaces de demostrar conocimientos relevantes, formación y experiencia apropiada en el mantenimiento de aeronaves y/o elementos.

En organizaciones pequeñas, uno de ellos puede ser el Gerente.

Han de demostrar a la autoridad que poseen la experiencia y cualificaciones siguientes:

Experiencia práctica en la aplicación de los estándares de seguridad de aviación y en prácticas seguras de mantenimiento.

Conocimiento exhaustivo de la parte M.

Cinco años de experiencia en aviación, tres de ellos prácticos.

Conocimiento de tipo (nivel I).

Conocimiento de las normas de mantenimiento

A.2.- Personal de Mantenimiento:

El personal que realice tareas especializadas, como soldadura o ensayos e inspecciones no destructivas distintos del contraste de color, deberá estar cualificado con arreglo a una norma que goce de reconocimiento oficial.

Para la realización de ensayos no destructivos (NDT), el personal debe estar cualificado de acuerdo a la norma europea EN 4179.

Puede haber personal subcontratado temporalmente para el exceso de trabajo, pero no para emitir certificados de aptitud para el servicio.

A.3.- Personal Certificador

La organización debe disponer de suficiente personal certificador para el trabajo a realizar (carga de trabajo y alcance de la aprobación).

El personal certificador debe cumplir los requisitos de la Parte 66:

Para aeronaves: licencia Parte 66 en vigor.

Para aeronaves distintas de aviones y helicópteros: licencia nacional en vigor.

Para componentes: establecer requisitos aceptables de formación y experiencia en el MOM.

El personal certificador debe tener formación y experiencia en las aeronaves y componentes que certifica.

La competencia, calificación y capacidad del personal ha de ser evaluada.

La cualificación y la experiencia deben ser registradas,

La organización ha de tener una lista de sus certificadores con la siguiente información

Nombre y fecha de nacimiento.

Cualificación: formación básica y de tipo, recurrente y especializada.

Alcance de la autorización.

Fechas de la primera emisión y expiración de la autorización.

A.4.- Casos excepcionales

Para el personal certificador:

Cuando la aeronave se encuentre en un lugar distinto a la base principal donde no se disponga de personal certificador, la organización de mantenimiento contratada para la asistencia en el mantenimiento podrá expedir una autorización de certificación extraordinaria:

A uno de sus empleados que sea titular de cualificaciones de tipo para una aeronave de tecnología, construcción y sistemas similares, o

A cualquier persona con una experiencia mínima de tres años en mantenimiento y que posea una licencia válida de mantenimiento de aeronaves expedida por la OACI para el tipo de aeronave que requiere certificación, siempre que no exista una organización debidamente aprobada en virtud de la presente parte en dicho centro y que la organización contratada obtenga y posea pruebas documentales de la experiencia y la licencia de dicha persona.

Ambos casos deben ser reportados a la autoridad en 7 días.

Para un piloto con licencia CPL o ATPL puede recibir autorización limitada si está previsto en el MOE y se le imparte formación en:

Normativa sobre mantenimiento

Las tareas específicas sobre la aeronave.

Procedimientos.

Las tareas típicas que pude certificar un piloto son (extendidas durante 12 meses):

- Cambio de luces interiores, filamentos y de destello.
- Cierre de registros y reajuste de paneles de acceso rápido.
- Cambios de papel, como montaje de camillas, mandos duales, puertas FLIR, equipos fotográficos, etc.
- Inspección de fluidos contra hielo.
- Cualquier comprobación sencilla que la autoridad apruebe.

B.- Para el personal de organizaciones según la parte-145:

B.1.-Gerente responsable (145.A.30 a):

Garantizar la disponibilidad de todos los recursos necesarios.

Establecer y promover política de calidad y seguridad.

Conocimiento básico de 145.

Designará responsable del sistema de calidad.

Será identificado por el formato EASA Form 4.

B.2.- Personal responsable (145.A.30 b):

Representarán la estructura directiva.

Responsables del funcionamiento de la parte específica en esta parte.

Designados por la organización.

Será identificadas y sus credenciales presentadas en el formato EASA Form 4.

Estarán en condiciones de demostrar que poseen conocimientos relevantes, formación y experiencia apropiadas en el mantenimiento de aeronaves o elementos y demostrará conocimiento práctico de esta parte.

Formación básica: IA, ITA o TMA con LMA de cinco o más años. Para NDT deberá poseer cualificación de nivel 3 en una de las técnicas.

Formación específica:

- A1, B1 y A3: curso de familiarización.
- Curso parte 145: mínimo 12 horas.

Experiencia:

- IA/ITA: 6 meses en puesto similar.
- TMA: 2 años en puesto similar.

Responden ante el Gerente.

La organización debería tener, dependiendo de la extensión de la organización, un responsable del mantenimiento en base, un responsable del mantenimiento en línea y un responsable del taller.

El combinar cualquiera de los puestos citados con el de gerente responsable será determinado por la autoridad competente.

B.3.-Personal responsable del sistema de calidad (145.A.30.c)

Será designado por el gerente con el que tendrá un contacto directo para mantenerle informado sobre cuestiones de calidad y cumplimiento de la normativa.

Supervisará el sistema de calidad, incluido el correspondiente sistema de realimentación establecido en 145.A.65c (significa según el AMC 145.A.30c la comprobación de que las acciones correctivas han sido aplicadas y cerradas las correspondientes discrepancias)

Será el responsable, en nombre de la organización, de la expedición de autorizaciones de certificación para el personal certificador.

Podrá designar a otras personas para expedir o revocar las autorizaciones de certificación de conformidad del proceso especificado en la memoria.

Sus requisitos son los siguientes:

Formación básica.

- IA o ITA
- TMA con LMA de al menos 5 años.
- Otra titulación relacionada: sólo C y D1

Formación específica.

- Curso de calidad: mínimo 20 horas.
- Curso parte 145: mínimo 12 horas.
- Experiencia.
- IA/ITA: 6 meses en actividades de mantenimiento.

B.4.- La organización establecerá un plan de horas/hombre de mantenimiento (145.A.30 d)

Donde reflejará que dispone de personal suficiente para programar, realizar, supervisar, inspeccionar y controlar la calidad de la organización de acuerdo con la aprobación

Debería ser revisado al menos cada tres meses o cuando sea necesario.

Una desviación superior al 25% en disponibilidad de horas-hombre durante un mes de calendario para cualquiera de las funciones antes mencionadas deberán ser reportadas al Responsable de Calidad y Gerente Responsable para su revisión.

El plan horas-hombre y cualquier procedimiento de modificación debería estar especificado en la MOE.

Debe tener en cuenta cualquier mantenimiento llevado desde fuera del Estado miembro y todos los trabajos llevado a cabo fuera del alcance de la aprobación de la Parte-145.

Debe referirse a la carga de trabajo de mantenimiento anticipado, excepto cuando la organización no pueda predecir tal carga de trabajo, debido al corto plazo de sus contratos, entonces, dicho plan debe basarse en la carga de trabajo de mantenimiento mínimo necesario para la viabilidad comercial.

Carga de trabajo de mantenimiento incluye, entre otros:

- La planificación,
- La comprobación de los registro de mantenimiento,
- La producción de hojas de trabajo en forma electrónica o en papel.
- Realización de mantenimiento,
- La inspección.
- La realización de los registros de mantenimiento.

En el caso de mantenimiento de base de aeronaves, el plan horas/hombre debe estar relacionadas con las aeronaves especificadas en la aprobación. Al igual si es para componentes.

Cuando el personal de supervisión de calidad realiza otras funciones, el tiempo asignado a dichas funciones debe tenerse en cuenta.

B.5.- Competencia del personal (145.A.30 e)

La organización establecerá y controlará la competencia del personal que participe en cualquier actividad relacionada con el mantenimiento, la gestión o las auditorias de calidad con arreglo al procedimiento y a la norma acordados por la autoridad competente. La competencia del personal deberá incluir el conocimiento de la aplicación de los factores humanos y de los aspectos de rendimiento humano apropiados para su puesto en la organización.

Para ayudar en la evaluación de la competencia se recomienda la descripción de las funciones de los de trabajo en la organización.

Básicamente, la evaluación tendrá en cuenta:

Establecer que el personal llevará a cabo las tareas de mantenimiento y notificará a los supervisores los errores que requieren rectificación para restablecer las normas de mantenimiento requeridas.

El personal de servicios especializados es capaz de llevar a cabo las tareas de mantenimiento especificada en los estándares de los datos de mantenimiento e informará y esperará instrucciones de sus supervisores en los casos donde no es posible

completar el mantenimiento especializado en conformidad con los datos de mantenimiento.

Los supervisores son capaces de garantizar todo el mantenimiento realizado y cuando es evidente que una tarea de mantenimiento particular no puede llevarse a cabo se informará al personal para que tome las medidas oportunas.

Que los supervisores que también efectúan tareas de mantenimiento entiendan que no se deberían emprender tales tareas cuando son incompatibles con sus responsabilidades de gestión.

El personal certificador es capaz de determinar cuando la aeronave o el componente de está listo para el servicio, y cuando no.

Un conocimiento de los procedimientos de la organización, pertinentes a su papel particular en la organización, al personal es importante.

El personal de auditoría de calidad es capaz de controlar el cumplimiento de la parte-145 e identificar el incumplimiento de una manera eficaz y oportuna, a fin de que la organización pueda cumplir con esta parte

El plan de estudios puede ajustarse para reflejar la naturaleza particular de la organización, así mismo, también puede ajustarse para satisfacer la naturaleza particular de cada trabajo. Por ejemplo: organizaciones pequeñas que no trabajan en turnos puede cubrir en menos profundidad temas relacionados con el trabajo en equipo y la comunicación.

El propósito de la formación continua en factores humanos es principalmente para garantizar que el personal esté actualizado en dichos temas. Debe prestarse atención a la posibilidad de que esa formación se tenga la participación del departamento de calidad.

La formación debería ser de una duración adecuada en cada período de dos años en relación con la calidad pertinente de auditoría conclusiones y otras fuentes internas/externas de información disponible a la organización sobre los errores humanos en mantenimiento.

La formación en factores humanos puede llevarse a cabo por la propia organización de mantenimiento o formadores independientes o cualquier organismo de formación aceptable para la autoridad competente.

Dicha formación se especificará en la MOE.

B.6.- Ensayos no destructivos (145.A.30 f)

La organización se asegurará de que el personal que realice o supervise un ensayo no destructivo para el mantenimiento de la aeronavegabilidad de estructuras o elementos de aeronaves esté debidamente cualificado para el ensayo no destructivo en cuestión en virtud de la norma europea o equivalente reconocida por la Agencia (salvo para líquidos penetrantes por contraste de color). El personal que realice

cualquier otra tarea especializada estará debidamente cualificado con arreglo a normas que gocen de reconocimiento oficial.

El personal certificador de categoría B1 de la parte 66, sólo podrá realizar o supervisar ensayos con líquidos penetrantes de contraste de color.

El personal en NDT está calificado según los niveles 1, 2 o 3, tal como se define por el estándar europeo 4179:2000 (EN 4179)

La organización de mantenimiento debería establecer un procedimiento, aceptado por la autoridad competente, para garantizar que personal que llevar a cabo e interpreta dichas inspecciones está correctamente capacitado y evaluado por su competencia para el proceso a realizar.

B.7.- Personal en función de las habilitaciones de las organizaciones (145.A.30(g)):

Si la organización de mantenimiento se dedica al mantenimiento en línea de aeronaves dispondrá:

De personal certificador cualificado para el tipo de aeronaves dentro de las categorías B1 y B2.

Podrá utilizar personal certificador A para realizar pequeñas tareas programadas de mantenimiento de línea y rectificación de pequeños defectos.

Mantenimiento en línea en organizaciones de UNA persona:

Sólo aviación ligera: A/C, H/C o componentes.

Sólo A2 de menos de 5700 kg de pistón.

Sólo B3 de menos de 3175 kg.

Motores de pistón de menos de 450 HP.

Componentes.

NDT.

El certificador será el Gerente.

Calidad contratada a otra 145 o una persona a tiempo parcial. 2 auditorías mínimas al año.

Mantenimiento en línea de hasta 10 personas:

Responsable de Calidad y de Mantenimiento a tiempo completo.

Cualquiera de los dos puede ser Gerente responsable.

Certificador no puede ser el de Calidad.

Si la organización se dedica al mantenimiento, en la base, de aeronaves propulsadas complejas dispondrá:

De personal certificador cualificado para el tipo de aeronave adecuado dentro de la categoría C

De suficiente personal certificador cualificado para el tipo de aeronave adecuado dentro de las categorías B1 y B2 como apoyo para el personal certificador de la categoría C. Éste personal garantizará que todas las tareas o inspecciones pertinentes se realicen con arreglo a la norma aplicable antes de que el personal certificador de la categoría C expida el certificado de aptitud para el servicio.

En el caso del mantenimiento en la base de aviones que no sean complejas, dispondrá de:

Personal certificador cualificado para el tipo de aeronave adecuado dentro de las categorías B1 y B2.

Personal certificador cualificado en la categoría C asistido por personal B1 y B2 como apoyo.

B.8.- Casos excepcionales.

Si las instalaciones de la organización están situadas fuera del territorio comunitario el personal certificador deberá cumplir con (145.A.30 j1,2) :

Poseer una licencia o autorización de certificador expedida con arreglo a la normativa del país en cumplimiento del anexo 1 de la OACI.

El alcance de los trabajos de la persona no debe sobrepasar el definido por la licencia o autorización de certificador nacional.

La persona deberá demostrar que ha recibido formación sobre factores humanos y normativa de aeronavegabilidad como se detalla en la parte 66.

La persona deberá demostrar 5 años de experiencia como certificador de mantenimiento de línea y 8 años como certificador de mantenimiento en base. Sin embargo, las personas cuyas tareas autorizadas no excedan las de un certificador de la categoría A en virtud de la parte 66, deberán demostrar únicamente 3 años de experiencia en mantenimiento.

Directiva de aeronavegabilidad de prevuelo repetitiva (145.A.30 j3).

En el caso de una directiva de aeronavegabilidad prevuelo repetitiva que establezca específicamente que la tripulación podrá llevar a cabo dicha directiva de aeronavegabilidad, la organización podrá expedir una autorización de certificación limitada para el comandante de la aeronave y/o el ingeniero de vuelo en función del tipo de licencia que tenga la tripulación. Sin embargo, la organización garantizará que se imparta formación práctica suficiente para asegurar que el comandante de la aeronave o el ingeniero de vuelo puedan aplicar la directiva de aeronavegabilidad conforme a la norma aplicable.

Para aeronaves que operen lejos del centro de mantenimiento (145.A.30 j4).

En el caso de aeronaves que operen lejos de un centro de mantenimiento, la organización podrá expedir una autorización de certificación limitada para el comandante y/o ingeniero de vuelo en función del tipo de licencia que tenga la tripulación, siempre que se demuestre que se ha impartido formación práctica suficiente para garantizar que el comandante o ingeniero de vuelo pueda llevar a cabo la tarea especificada conforme a la norma aplicable.

Las disposiciones del presente apartado se especificarán con detalle en un procedimiento de la memoria.

Aeronave en tierra en un centro distinto 145.A.30(j)(5)

En los siguientes casos imprevistos, si una aeronave está en tierra en un centro distinto de la base principal, donde no se disponga de personal certificador adecuado, la organización contratada para realizar el mantenimiento podrá expedir una autorización de certificación extraordinaria:

- (i) para uno de sus empleados que posea autorizaciones para tipos equivalentes de aeronaves o tecnologías, construcciones y sistemas similares; o bien,
- (ii) para cualquier persona con una experiencia mínima de 5 años en mantenimiento y que posea una licencia válida de mantenimiento de aeronaves expedida por la OACI para el tipo de aeronave que requiere certificación, siempre que no exista una organización debidamente aprobada en virtud de esta parte en dicho centro y que la organización contratada obtenga y posea pruebas documentales de la experiencia y la licencia de dicha persona.

Nota: a los efectos oportunos "imprevisto" significa que defecto fue inesperado debido a ser parte de un sistema fiable hasta ahora.

Si una aeronave está en tierra en un centro distinto de la base principal, donde no se disponga de personal certificador adecuado:

La organización contratada para realizar el mantenimiento podrá expedir una autorización de certificación extraordinaria:

Para uno de sus empleados que posea autorizaciones para tipos equivalentes de aeronaves o tecnologías, construcciones y sistemas similares;

para cualquier persona con una experiencia mínima de 5 años en mantenimiento y que posea una licencia válida de mantenimiento de aeronaves expedida por la OACI para el tipo de aeronave que requiere certificación, siempre que no exista una organización debidamente aprobada en virtud de esta parte en dicho centro y que la organización contratada obtenga y posea pruebas documentales de la experiencia y la licencia de dicha persona.

B.9.- Personal certificador y de apoyo (145.A.35)

El personal certificador y de apoyo deberá tener:

- Un adecuado conocimiento de la aeronave

- Experiencia.
- Entrenamiento continuado.
- Competencia evaluada.

Mediante:

- Examen tras la instrucción.
- Aplicación de criterios y evaluación.

La organización, respecto a este personal:

1.- Se asegurará de que conozca las aeronaves o elementos pertinentes cuyo mantenimiento se haya de llevar a cabo, junto con los correspondientes procedimientos de la organización. En caso del personal certificador, esto se deberá hacer antes de que se expida o reexpida la autorización de certificación.

2.- Que al personal certificador se le expida una autorización de certificación en función de las facultades a que dé derecho la LMA en la que se especifique claramente los alcances y los límites de la misma. La autorización debe redactarse de forma que su alcance quede perfectamente claro:

El responsable de calidad es la persona encargada de la emisión de las certificaciones.

Los registros del personal certificador deben ser archivados durante un periodo mínimo de tres años desde que abandone su empleo o se le retire la autorización. Este registro contendrá:

Los datos de las licencias de mantenimientos de aeronaves que pueda poseer en virtud de la parte 66.

Toda la formación pertinente efectuada.

El alcance de las autorizaciones de certificación expedidas

Y si corresponde, los datos del personal con autorización limitada o extraordinaria.

Una copia será entregada al interesado.

El personal podrá acceder a su expediente cuando lo deseé.

La edad mínima es de 21 años.

3.- Que todo el personal adquiera como mínimo seis meses de experiencia real en el mantenimiento de aeronaves o elementos aplicables por cada período dos años consecutivos.

4.- Que reciba una formación continua suficiente durante cada período de dos años que:

Se requerirá un programa de formación continua que incluya chequeos del cumplimiento de los apartados 145.A.35 y con la parte 66.

Acreditará que la persona está al día técnicamente en:

FFHH.

Cambios en los procedimientos de la MOE.

Nueva legislación.

Nuevos procedimientos.

Problemas en servicio.

5.- Evaluará la competencia, cualificación y capacidad del posible personal certificador para desempeñar sus funciones.

El procedimiento para la evaluación de la competencia podría hacerse:

Trabajo bajo supervisión para cubrir el alcance de la posición, o

Puede aceptar confirmación escrita de una organización Parte 145 a la que pertenezca el certificador

La necesidad de entrenamiento de diferencias debería ser evaluada para personal transferido

B.10.- Registro del personal (145.A.35).

La organización mantendrá un registro del personal certificador que disponga:

Detalles de las licencias de mantenimiento de aeronaves que puedan poseer en virtud de la parte 66;

Toda la formación pertinente completada;

El alcance de las autorizaciones de certificación expedidas, en su caso, y los detalles del personal con autorizaciones de certificación limitadas o extraordinarias.

La organización conservará el registro durante un período mínimo de dos años desde la fecha en que el personal certificador o el personal de apoyo B1 o B2 deje de estar empleado por la misma o tan pronto como se retire la autorización. Además, cuando así se le solicite, la organización de mantenimiento facilitará al personal certificador una copia de su expediente al abandonar la organización.

El personal certificador podrá acceder a su expediente personal cuando lo solicite, de acuerdo con lo explicado anteriormente.

10.3.8.- EQUIPAMIENTO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

10.3.8.1.- Organización M-F

La organización debe disponer de las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento de acuerdo a lo indicado en la documentación del fabricante. Para herramientas utilizadas ocasionalmente y que no estén en propiedad, debe demostrarse su acceso mediante acuerdo firmado o similar.

Las herramientas deben estar controladas (listado actualizado). Deben controlarse los plazos de calibración de las herramientas a calibrar.

10.3.8.1.- Organización P-145.

A.- Introducción.

1. Si el fabricante especifica un determinado equipo o herramienta, la organización utilizará dicho equipo o herramienta a menos que la autoridad competente autorice el uso de herramientas o equipos alternativos a través de los procedimientos especificados en la memoria.
2. Debe haber equipos y herramientas permanentemente disponibles, salvo en el caso de equipos o herramientas que se utilicen con tan escasa frecuencia que no sea necesario tenerlos disponibles de manera permanente. Estos casos se especificarán con detalle en la memoria.
3. Las organizaciones aprobadas para el mantenimiento en la base dispondrán de equipos de acceso a las aeronaves y plataformas o estructuras de inspección suficientes.
4. La organización se asegurará de que todas las herramientas, los equipos y, en particular, los equipos de ensayo, según proceda:

Sean supervisados y calibrados conforme a una norma oficialmente reconocida, con una frecuencia que garantice su utilidad y precisión.

Estén debidamente etiquetados.

Se deberá demostrar trazabilidad en los certificados de calibración. Los mismos deberán ser almacenados en la Organización.

B.- Calibración

Para los equipos a calibrar:

Registro de control: identificados y relacionados.

Procedimiento de control de calibración:

Etiqueta que:

Identifique al equipo.

Indique calibración vigente y siguiente.

Identifique al certificado de calibración vigente

Registros de calibración (certificados)

Intervalo de calibración de acuerdo a:

Instrucciones del fabricante.

Estándares aceptables para la autoridad.

B.- Aceptación de elementos.

Si acudimos a la parte 21 subparte Q encontraremos información al respecto en la que se comenta, entre otras cosas, que la identificación de los elementos deberá, al menos incluir:

- 1.- El nombre del fabricante.
- 2.- El P/N.
- 3.- El S/N. (Si no procede se especifica N/A)
- 4.- Los correspondientes EPA (European Part Approval) para aquellas partes fabricadas, de acuerdo con un diseño aprobado y que no pertenezca al propietario del Certificado de Tipo.
- 5.- Cualquier otra información que la Agencia considere pertinente.

Esta información se aplicará, al elemento, por medio de grabado químico, troquelado, estampado u otro método homologado de marcado ignífugo. La placa de identificación deberá fijarse de manera accesible y legible y que no sea probable que se vuelva ilegible o se desprenda.

Si la Agencia acuerda que un repuesto, por ser demasiado pequeño o por ser difícil, no se puede marcar de acuerdo con lo estipulado en el párrafo anterior éste o el envoltorio irá acompañado del correspondiente documento que incluirá los datos antes mencionados.

Antes de la instalación de un componente sujeto a modificaciones o Directivas de Aeronavegabilidad, la organización se deberá asegurar de que éste es aceptable.

Clasificaremos los elementos en:

- 1) Satisfactorio.
- 2) Componentes inutilizables.
- 3) Componentes irrecuperables.
- 4) Componentes estándar.
- 5) Materias primas y consumibles

1.- Un elemento es satisfactorio cuando es declarado útil para el servicio a través de:

Un formulario EASA 1 o equivalente

Marcados de conformidad según la parte 21 subparte Q. (Tal y como hemos visto)

2. Un componente es inutilizable (no servicable) cuando debe someterse a mantenimiento. Una vez realizado éste lo acompañará su oportuno certificado de aptitud para el servicio EASA I.

Los daños serán evaluados y las modificaciones y reparaciones efectuadas utilizando datos aprobados por la Agencia o por una organización de diseño aprobada en virtud de la parte 21, según corresponda.

3. Un componente es irrecuperable (no recuperable) cuando alcance el límite de su vida útil certificada o que tengan un defecto y no se permitirá que vuelva al sistema de suministro de componentes, a menos que se haya ampliado su límite de vida útil o se haya aprobado una solución de reparación conforme a la parte 21.

4. Entendemos por componente estándar utilizado en una aeronave, un motor, una hélice u otro elemento, si está especificado en el catálogo ilustrado de piezas del fabricante o en los datos de mantenimiento.

5. El material fungible y consumibles deben acompañarse de documentación claramente relativa al material en cuestión y que contenga una declaración de conformidad con la especificación tanto del fabricante como del proveedor.

La organización podrá fabricar una gama limitada de piezas para utilizarla durante el curso de los trabajos dentro de sus propias instalaciones siempre que se identifiquen los procedimientos en la memoria.

C.- Procedimiento de la MOE (AMC 145.A.42(c))

La fabricación, inspección de montaje y ensayos deben estar claramente dentro de la capacidad técnica y de procedimientos de la organización.

Todos los datos necesarios para fabricar deben ser aprobados por la autoridad competente o el titular del certificado de tipo (TC) o parte-21 (DOA) o titular del certificado de tipo suplementario (STC).

Los artículos fabricados por una organización aprobada sólo podrán utilizarse por esa organización en el curso de la revisión, mantenimiento, modificaciones o reparación de la aeronave o componentes dentro de sus propias instalaciones. El permiso para fabricar no constituye la aprobación para la fabricación.

Algunos ejemplos de la fabricación bajo el alcance de la organización aprobada según la Parte-145 pueden ser la fabricación de:

Manguitos y suplementos.

Elementos estructurales secundarios y revestimientos.

Cables de control.

Tuberías rígidas y flexibles.

Cable eléctrico y ensamblados.

Reparación de paneles de chapa

Todas las piezas requieren de su aprobación por la autoridad competente.

10.3.9.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO.

Documentación de mantenimiento (M.A.609 y M.A.401)

La organización debe disponer de la documentación de mantenimiento actualizada de las aeronaves y/o componentes a mantener.

Esta documentación puede ser proporcionada por el cliente (organización o propietario) pero este acuerdo debe establecerse mediante contrato, indicando las aeronaves cubiertas.

Antes de comenzar el trabajo, la organización subparte F y el cliente deben acordar una orden de trabajo escrita que indique las tareas de mantenimiento a realizar (M.A.610)

145.A.45 Datos de mantenimiento

La organización conservará y utilizará los datos de mantenimiento actuales que sean aplicables para la realización de actividades de mantenimiento, incluyendo las modificaciones y reparaciones.

De forma esquemática los datos aplicables son:

Las de la autoridad:	Las del fabricante:	Las del Operador
EASA: • Decisiones. • Regulaciones • AMC • GM • AD	Estado miembro: • Procedimientos.	• AMM • IPC • WD • SRM • CMM • SB • SIL (Service Information Letter) • Standard Practices Manual • NDT

Cuando en este apartado hablamos de instrucciones de mantenimiento, nos estamos refiriendo a instrucciones sobre la forma de realizar una determinada tarea de mantenimiento. No incluyen el diseño técnico de reparaciones ni modificaciones.

Los datos de mantenimiento aplicables serán cualquiera de los siguientes:

1. Cualquier requisito aplicable, procedimiento, directiva operacional o información emitida por la autoridad responsable de supervisar la aeronave o elemento.
2. Cualquier directiva de aeronavegabilidad aplicable publicada por la autoridad responsable de la supervisión de la aeronave o del elemento.
3. Instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad, emitidas por los titulares de los certificados de tipo, titulares de los certificados de tipo suplementarios y cualquier otra organización que deba publicar tales datos conforme a la parte 21 y, en el caso de aeronaves o elementos de terceros países, los datos de aeronavegabilidad exigidos por la autoridad responsable de la supervisión de la aeronave o del elemento.
4. Cualquier norma aplicable, como las prácticas estándar de mantenimiento reconocidas por la Agencia como normas adecuadas para el mantenimiento.

5. Instrucciones de mantenimiento modificadas con arreglo a un procedimiento especificado en la MOE.

La organización deberá:

1.- Establecer procedimientos que garanticen que si se encuentra algún procedimiento, práctica, información o instrucción de mantenimiento que sea inexacto, incompleto o ambiguo en los datos de mantenimiento utilizados por el personal de mantenimiento, se registre y se notifique al autor de los datos de mantenimiento.

2.- Sólo podrá modificar las instrucciones de mantenimiento con arreglo a un procedimiento especificado en la memoria de la organización de mantenimiento:

- Demostrará que con ellos se obtienen niveles de mantenimiento equivalentes o mejorados.
- Los comunicará al titular del certificado de tipo.
- El AMC incluye que el personal de calidad debe aceptar el cambio.
- La trazabilidad será demostrada.
- AMC: las instrucciones de mantenimiento modificadas sólo será utilizadas en el caso que:
 - La intención original del TC pueda realizarse de manera más práctica o eficiente.
 - La intención original del propietario del TC no pueda alcanzarse siguiendo estrictamente las instrucciones.
 - Pueden ser utilizados equipos o herramientas alternativas.

3.- Garantizar, por medio de un procedimiento, que se adoptan medidas adecuadas en caso de evaluación de daños y que sólo se utilicen datos de reparación aprobados.

4.- Establecer un sistema común de tarjetas o fichas de trabajo que se utilizará en todos los departamentos pertinentes de la misma.

- Las tarjetas de trabajo pueden ser generadas electrónicamente. En este caso la base de datos estará protegida contra deterioros y contra alteraciones no autorizadas.
- Se deberá realizar una copia de seguridad de la base dentro de las 24 horas siguientes a cualquier entrada realizada.
- Cuando la organización preste un servicio de mantenimiento a un operador de aeronaves que exija que se utilice su propio sistema de tarjetas o fichas de trabajo, podrá usarse dicho sistema. En tal caso, la organización establecerá un procedimiento que asegure la correcta utilización de las tarjetas o fichas de trabajo del operador.
- En caso de datos de mantenimiento facilitados por un operador o cliente, la organización conservará los dichos datos, durante dos años.

5.- Establecer un procedimiento que garantice que los datos de mantenimiento que supervisa se mantengan actualizados.

6.- Garantizar que todos los datos de mantenimiento aplicables estén a disposición del personal de mantenimiento en el momento en que los necesiten.

- La documentación de mantenimiento debe poder leerse en los lugares próximos al lugar donde la aeronave o los componentes son mantenidos.
- AMC: debe haber un número suficiente de terminales de lectura (ordenadores, microfilms, impresoras, manuales, etc.)
- Los workcards deben diferenciar y especificar, cuando sea pertinente, desmontaje, la realización de la tarea,....
- En el caso de una tarea de mantenimiento prolongada que implique una sucesión de personal para completar la tarea de este tipo, puede ser necesario utilizar workcards complementarias o las hojas de trabajo que indiquen realmente lo que fue realizado por cada persona.

10.3.10.- PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO (145.A.47).

Para disponer de un sistema adecuado para planificar la producción se deberá tener en cuenta:

- La disponibilidad del personal.
- Las herramientas, equipos y material.
- Los datos de mantenimiento.
- Las instalaciones
- La organización de los turnos y las limitaciones del rendimiento humano que ello conlleva.
- Los cambios de turno y la comunicación pertinente entre el personal entrante y saliente

Dependiendo de la cantidad y la complejidad del trabajo realizado por la organización de mantenimiento, el sistema de planificación puede variar de un procedimiento muy simple a una configuración organizativa compleja.

La función de planificación de producción incluye dos elementos complementarios:

- Que el trabajo no interfiera con otros trabajos en cuanto a la disponibilidad de todo el personal necesario, herramientas, equipos, materiales, datos de mantenimiento e instalaciones.
- Organizar equipos y proporcionar todo el apoyo necesario para asegurar la finalización de mantenimiento sin presiones debidas a la falta de tiempo.

Cuando se establece el procedimiento de planificación de producción, debe prestarse atención a lo siguiente:

- Logística, control de inventario.
- Metros cuadrados de alojamiento.

- Estimación y disponibilidad de horas-hombre.
- Preparación del trabajo.
- Disponibilidad de hangar.
- Condiciones ambientales (acceso, las normas de la iluminación y limpieza),
- Coordinación con proveedores internos y externos, etc.
- Programación de tareas de seguridad críticas.

10.3.11.- CERTIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO (CRS)

Certificado de aptitud para el servicio (M.A.612 y M.A.613)

Al finalizar las tareas de mantenimiento requeridas de una aeronave o componente, el personal certificador emitirá un Certificado de aptitud para el servicio (CRS) en nombre de la organización.

El CRS de una aeronave contendrá, como mínimo:

- Datos del mantenimiento efectuado
- Fecha en la que se concluye el mantenimiento
- Referencia de la aprobación de la organización e identidad de la persona que expide el certificado.
- Un “statement” indicando que el trabajo se ha realizado de acuerdo a la Parte M.
- Si las hubiera, limitaciones de aeronavegabilidad.

El CRS de un componente tomará la forma del Formato 1 de EASA (“Form 1”). El Apéndice II de la Parte M proporciona un modelo de este documento y las instrucciones para su cumplimentación.

Un elemento mantenido fuera del avión requiere dos certificados: uno para el mantenimiento y otro para la reinstalación.

Dependiendo de los procedimientos internos en la organización no puede ser necesario un Form 1 para los elementos mantenidos por ella misma.

145.A.50 Certificación de mantenimiento

1.- El personal certificador debidamente autorizado expedirá un certificado de aptitud para el servicio (CRS) en nombre de la organización:

- Si se ha verificado que todo el mantenimiento solicitado ha sido realizado correctamente por la organización de conformidad con los procedimientos establecidos en la MOE y teniendo en cuenta la disponibilidad y utilización de los datos de mantenimiento.
- Si el mantenimiento solicitado es de un elemento desmontado de la aeronave también requerirá de su certificado de aptitud de puesta en servicio.

2.- El CRS especificará: “Certifico que el trabajo especificado se ha realizado de acuerdo con la parte 145 y respecto a esa tarea la aeronave/elemento está considerado listo para el servicio.”

3.- Si la organización no puede completar todo el mantenimiento solicitado, podrá expedir un certificado de aptitud para el servicio dentro de las limitaciones aprobadas.

4.- Se expedirá un certificado de aptitud para el servicio previo al vuelo en el momento de finalizarse cualquier programa de mantenimiento.

- Puede ser firmado sobre el propio LOG BOOK en el caso de mantenimiento en línea o base.
- Puede ser firmado sobre un formato específico en el caso de mantenimiento.
- Puede ser firmado sobre un formato EASA FORM 1 (**ver anexo III de estos apuntes**) en el caso de que se realice sobre un componente.
- Bajo ningún concepto ni circunstancia se emitirá un CRS cuando exista en la aeronave o componente un defecto.
- El formato EASA FORM1 no será obligatorio cuando la organización realice tareas de mantenimiento sobre un componente para su propio uso.

5.- Los nuevos defectos detectados o las órdenes de trabajo de mantenimiento que se aprecien incompletas durante el mantenimiento mencionado se pondrán en conocimiento del operador de aeronaves a los efectos específicos de obtener su aceptación de la rectificación de los defectos o la finalización de los elementos que falten en las órdenes de trabajo de mantenimiento

6.- El certificado de aptitud autorizado o la etiqueta de aprobación de aeronavegabilidad identificada como formulario EASA 1, que se menciona en el apéndice II del anexo I (así viene recogido en el Reglamento CE N° 127/2010) constituye el certificado de aptitud para el servicio del elemento. Si una organización mantiene un elemento para su propio uso, podrá no ser necesario el formulario EASA 1 en función de los procedimientos de declaración de aptitud para el servicio que aplique la organización internamente y que se hayan definido en la memoria.

7.- Cuando una aeronave queda en tierra fuera de su base principal o de su estación principal de línea, debido a la no disponibilidad de un componente con un CRS apropiado:

- Se le permite la instalación temporal sin CRS por un máximo de 30 horas de vuelo o hasta que vuelva a su base, bajo la condición de que:
 - Disponga de una etiqueta de serviciabilidad a cada componente, o
 - Que el componente sea desmontado a tiempo, o
 - Un CRS sea editado en ese tiempo.

8.- AMC 145.A.50(a) Para componentes usados retirados de una aeronave en servicio: El 145 aprobado para la aeronave puede emitir un F-1 siempre que:

- Sea retirado por personal cualificado.
- No fallos reportados
- Inspeccionado(operacional test sobre la aeronave y que funcione)
- Histórico sin incidentes, AD, tiempos.(En los últimos 6 meses no debe estar implicado en un accidente o averías repetitivas del sistema oportuno)

9.- AMC 145.A.50(a) Componentes de una aeronave fuera de servicio.

- Canibalizar un avión para repuestos se considera actividad 145.
- Se podrá emitir un F-1 siempre que:
 - Se evalúe la cumplimentación del programa de mantenimiento.
 - Programa de canibalización por personal certificador.

10.- Componentes nuevos en almacén sin F-1 antes de la entrada de la Parte-21

- La organización aprobada para la aeronave podrá emitir un F-1 siempre que:
 - Historial, inspección, pruebas.
 - En caso de no disponer de histórico deberá ser desmotado y mantenido de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

11.- Formulario EASA FORM 1 ([ver anexo III](#)).

10.3.12.- REGISTROS DE MANTENIMIENTO.

Registros de mantenimiento (M.A.614)

La organización debe establecer un sistema para registrar el mantenimiento llevado a cabo. Los registros del mantenimiento deben mantenerse, como mínimo, durante 3 años y deben almacenarse de forma que estén protegidos frente a daños y robos.

Registros de mantenimiento (145.A.55)

En cuanto a los detalles de los trabajos de mantenimiento, cualquier dato de mantenimiento, dato específico de modificación o reparación aprobado y aplicado a la realización de modificaciones o reparaciones, la organización:

1.- Los registrará para poder demostrar que se han cumplido todos los requisitos para la expedición del certificado de aptitud para el servicio, incluidos los documentos de aptitud de subcontratistas.

La copia de todos los registros detallados y de cualquier dato de mantenimiento serán guardados durante tres años por la organización. Los registros se almacenarán en condiciones de seguridad contra incendios, alteraciones y robo.

Los soportes informáticos en los que se realicen las copias de seguridad, como discos, cintas, etc., se almacenarán en un lugar distinto del que contenga los soportes informáticos de trabajo, en un ambiente que garantice que permanezcan en buenas condiciones.

Cuando organización aprobada en virtud de esta parte termina su trabajo, todos los registros de mantenimiento que se conserven de los ~~de~~ tres últimos años se distribuirán al último propietario o cliente de la aeronave o del elemento respectivo o se almacenarán como especifique la autoridad competente.

2.- Facilitará una copia al operador.

10.3.13.- NOTIFICACIÓN DE INCIDENCIAS.

10.3.9.1.- Notificación de sucesos al exterior.

Deberá ser notificada: Cualquier circunstancia de la aeronave o elemento detectada por la organización que haya causado o pueda causar una situación de inseguridad que pueda poner seriamente en peligro la seguridad del vuelo.

Ejemplos:

- Grieta en la estructura.
- Daños de corrosión.
- Pérdidas significativas en el sistema hidráulico.
- Evidencias de fallos en el sistema eléctrico.
- Fallos en el sistema de emergencia.
- Directivas no cumplimentadas.

¿A quién se debe notificarlo?

- A la Autoridad/Organismo competente.
- Al Estado de matrícula.
- A la organización responsable del diseño de la aeronave o elemento.
- Al operador/propietario.

¿Cuándo? Antes de transcurridas 72 horas desde que se detecta el suceso.

Y...

- La notificación se realizará de manera aceptable para la Agencia.
- La organización notificará interna y externamente cualquier suceso.
- Las notificaciones externas pueden afectar a otros centros de mantenimiento.

10.3.9.2.- Notificación interna de sucesos.

La organización establecerá un sistema interno de notificación de incidencias, detallado en la memoria, que permita:

- La recogida y evaluación de tales informes.
- Incluso la evaluación y extracción de las incidencias que se hayan de notificar con arreglo al párrafo anterior.

Este procedimiento identificará:

- Las tendencias adversas.
- Las acciones correctivas .
- Un método para distribuir la información según sea necesario.

10.3.14.- POLÍTICA DE SEGURIDAD Y CALIDAD (PARTE-145).

Si analizamos el Organigrama de una empresa de mantenimiento, cabe destacar que el departamento de calidad es independiente y se encuentra unido directamente al departamento de dirección de la empresa. El objetivo de tal estructura sirve para que en el caso de detectar alguna anomalía o incumplimiento de los procedimientos establecidos en el MOE de la empresa, informar directamente a la dirección para anular y evitar que dicho procedimiento se siga aplicando inadecuadamente y junto con la dirección de la empresa elaborar una estrategia conjunta para modificar el defecto y cumplir con los estándares de calidad y seguridad.

Por tanto, es necesario crear un sistema (o departamento) de calidad y seguridad con el fin de establecer procedimientos de control para minimizar y detectar el riesgo de errores múltiples durante el mantenimiento a las aeronaves o componentes. Es por ello que:

- Se crea la figura del director de Calidad y Seguridad.
- Se obliga a la dirección de la empresa, a organizar un programa de auditorías de calidad y seguridad independientes.

La política de calidad debe ser incluida en la MOE, cuya necesidad de ser creada viene dada por:

- El tener en cuenta los factores y rendimiento humano.
- Las órdenes de trabajo sean claras.
- El fijar procedimientos para el mantenimiento, tanto en base como en línea, para minimizar el riesgo de los errores múltiples que se puedan producir y detectar los errores en sistemas críticos.
 - Cubrirán todos los aspectos que conlleva el mantenimiento.
 - Se mantendrán permanentemente actualizadas
- Asegurarse de que una sola persona no tenga que realizar una inspección relativa a una tarea de mantenimiento que implique desmontaje y montaje de varios elementos del mismo tipo instalados en más

de un sistema de la misma aeronave durante una determinada comprobación de mantenimiento. Sin embargo, si sólo hay una persona disponible para llevar a cabo estas tareas, la ficha o tarjeta de trabajo de la organización incluirá una fase de inspección adicional del trabajo por parte de esta persona tras la realización de las mismas tareas.

- Establecer procedimientos de mantenimiento para asegurar que se evalúan los daños y se realizan las modificaciones y reparaciones utilizando los datos aprobados por la Agencia o por una organización de diseño aprobada de acuerdo con lo dispuesto en la parte 21, según corresponda.

Con ello conseguiremos garantizar unas buenas prácticas de mantenimiento y cumplir con lo estipulado en la parte 145.

En este *sistema de calidad se debe* incluir:

- Auditorias independientes para ver que se cumplen:
 - Las normas requeridas.
 - Los procedimientos aplicables y la idoneidad de los mismos.
 - Un sistema de comunicación para informar, tanto, al personal responsable del cumplimiento de la parte 145, como al gerente para que se adopten las medidas correctoras oportunas.

Este programa lo encontraremos minuciosamente descrito en el MOE.

10.3.15.- MEMORIA DE UN ORGANIZACIÓN.

10.3.15.1.- Definición

La «memoria de la organización de mantenimiento» es el documento o documentos que contiene el material que especifica el alcance de los trabajos para los que se solicita la aprobación y que demuestran el modo en que la organización pretende cumplir lo dispuesto en esta parte. La organización facilitará a la autoridad competente una memoria relativa a sí misma.

Observamos cuatro grandes bloques a la hora de confeccionar la memoria:

1. Parte de gestión tales como el compromiso de GR, la política de seguridad y calidad de la organización, nombre de responsables,...
2. Procedimientos de mantenimiento: tanto para componentes como aeronaves, en base como en línea.
3. Procedimientos de calidad.
4. Procedimientos de operador y documentos de trabajo.

El MOE puede ser elaborado electrónicamente.

Una copia debe ser entregada a la Autoridad Competente, en una forma aceptable para ella.

10.3.15.2.- Contenido

El MOE ha de describir y especificar todos los procedimientos que siga la organización para cumplir con las tareas de mantenimiento de una aeronave, no debe dejar nada a la improvisación, todo deberá estar escrito, para que una vez certificado el MOE según lo descrito, empezar así a realizar trabajos de mantenimiento aeronáutico.

La organización facilitará a la autoridad competente la memoria que deberá contener la siguiente información:

1. Una declaración firmada por el gerente responsable confirmando que la memoria de la organización de mantenimiento y cualquier manual asociado definen cómo va a cumplir la organización lo dispuesto en la parte 145.

Cuando el gerente responsable no es el director general de la organización, este director general estampará también su firma en la declaración;

2. La política de seguridad y calidad de la organización (ya estudiado)

3. El nombre y cargo de las personas responsables de la parte 145.

4. Las funciones y responsabilidades éstas.

5. Un organigrama que refleje las relaciones de responsabilidad existentes entre las personas ellas.

6. Una lista del personal certificador y personal de apoyo B1 y B2.

7. Una descripción general de los recursos humanos.

8. Una descripción general de las instalaciones.

9. Una especificación del alcance de los trabajos de la organización en lo relativo a la aprobación.

10. El procedimiento de notificación de cambios en la organización.

11. El procedimiento de modificación de la memoria de la organización de mantenimiento.

12. Los procedimientos y el sistema de calidad establecidos por la organización.

13. Una lista de operadores comerciales, si procede, a los que la organización preste servicios de mantenimiento de aeronaves.

14. Una lista de organizaciones subcontratadas, si procede.

15. Una lista de estaciones de línea, si procede.

16. Una lista de organizaciones contratadas, si procede.

10.3.15.3.- Modificaciones en la memoria.

La memoria se modificará cuando sea necesario para que contenga siempre una descripción actualizada de la organización.

La memoria y cualquier modificación posterior deberán ser aprobadas por la autoridad competente (aprobación directa de las modificaciones).

Podrán aprobarse modificaciones menores en la memoria a través de un procedimiento adecuado (en adelante, aprobación indirecta).

AMC: las modificaciones menores deberían ser definidas en la memoria:

- Procedimientos no relevantes.
- Que no afecten al cumplimiento de la parte 145.
- Cambios editoriales, etc.

10.3.16.- ATRIBUCIONES, LIMITACIONES Y CONTINUIDAD DE UNA ORGANIZACIÓN.

10.3.16.1.- Atribuciones de la organización.

1.- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento para el cual haya sido aprobada, en los centros mencionados en el certificado de aprobación y en la memoria.

2.- En organizaciones que no estén debidamente aprobadas y limitándose de acuerdo al sistema de calidad se concertará el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento. Estos trabajos no incluirán una verificación del mantenimiento de la aeronave en la base ni una verificación o revisión completa de mantenimiento de un motor o módulo de motor en el taller.

3.- En cualquier centro aprobado se podrá realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento para el que esté aprobada en cualquier centro, siempre que la necesidad de dicho mantenimiento se deba a que la aeronave no es utilizable o a la necesidad de que ocasionalmente deba prestarse apoyo al mantenimiento de línea, siempre que se cumplan las condiciones especificadas en la memoria.

4.- Realizar el mantenimiento de cualquier aeronave o elemento para el cual esté aprobada, en un centro de mantenimiento de línea capaz de realizar pequeñas tareas de mantenimiento, solamente si la memoria de la organización permite dicha actividad y enumera dichos centros.

5.- Expedir certificados de aptitud para el servicio respecto a la finalización del mantenimiento.

10.3.16.2.- Limitaciones aplicables a la organización

La organización sólo podrá realizar el mantenimiento de aeronaves o elementos para los cuales haya sido aprobada, cuando disponga de todas las instalaciones, equipos, herramientas, material, datos de mantenimiento y personal certificador que sean necesarios.

10.3.16.3.- Cambios en la organización

La organización notificará a la autoridad competente *cualquier propuesta para realizar alguno de los cambios siguientes* antes de que tengan lugar, a fin de que la autoridad competente pueda determinar si se mantiene el cumplimiento de lo estipulado en esta parte y para modificar, si procede, el certificado de aprobación, salvo en el caso de que la dirección no conozca con antelación los cambios de personal propuestos, cambios que deberán notificarse a la primera oportunidad:

1. El nombre de la organización.
2. El domicilio principal de la organización.

3. Emplazamientos adicionales de la organización.
4. El gerente responsable.
5. Las personas responsables del cumplimiento de la parte 145.
6. Las instalaciones, equipos, herramientas, material, procedimientos, ámbito de trabajo o personal certificador que pudieran afectar a la aprobación.

10.3.16.4.- Cambios

1. La organización notificará a la autoridad competente todo cambio propuesto según el apartado 145.A.85/M.A.617.

La autoridad competente cumplirá los elementos aplicables de los apartados de proceso iniciales en relación con cualquier cambio en la organización.

2. La autoridad competente podrá establecer las condiciones en las que podrá operar la organización durante la realización de dichos cambios, a menos que determine que la aprobación debe quedar en suspenso.

10.3.16.5.- Continuación de la validez

Se otorgará una *aprobación de duración ilimitada, que conservará su validez* siempre que:

1. La organización siga cumpliendo esta parte, de acuerdo con las disposiciones relativas al tratamiento de las incidencias según lo especificado en 145.B.50; y
2. La autoridad competente tenga acceso a la organización para determinar si se sigue cumpliendo esta parte; y
3. No se renuncie al certificado. Si se renuncia o anula, se devolverá la aprobación a la autoridad competente.

10.3.16.6.- Revocación, suspensión y limitación de la aprobación

La autoridad competente:

- a) suspenderá una aprobación por motivos razonables en caso de riesgo potencial para la seguridad, o
- b) suspenderá, revocará o limitará una aprobación de conformidad con el apartado 145.B.40/M.B.607.

10.3.17.- INCIDENCIAS

Cualquier incumplimiento significativo de los requisitos de la parte 145 conducirá a una de las siguientes incidencias que podrán dar lugar a las acciones oportunas por parte de la autoridad competente:

Nivel 1 cuando se reduce el estándar de seguridad y que pueda poner seriamente en peligro la seguridad del vuelo.

En este caso la autoridad competente emprenderá acciones inmediatas para revocar, limitar o suspender, en todo o en parte en función del alcance de la inci-

dencia de nivel 1, la aprobación de la organización de mantenimiento, hasta que la organización adopte medidas correctivas adecuadas.

Nivel 2 cuando se podría reducir el estándar de seguridad y que pueda poner seriamente en peligro la seguridad del vuelo.

En este caso, el período de acción correctiva concedido por la autoridad competente debe adecuarse a la naturaleza de la incidencia, pero en cualquier caso no debe ser superior a tres meses inicialmente. En determinadas circunstancias, y según la naturaleza de la incidencia, la autoridad competente podrá prorrogar el período de tres meses siempre que apruebe un plan de acciones correctivas satisfactorio.

Ejemplo de discrepancia de nivel 1:

- Imposibilidad de acceder a la organización durante horas de operación normal de ésta tras dos solicitudes por escrito.
- Si un equipo que se ha utilizado para producir o calibrar otros equipos y éste se averió antes de realizar dichas calibraciones, todos los equipos calibrados no estarán en buenas condiciones.

Ejemplo de discrepancia de nivel 2:

- Usar un componente una vez sin tarjeta de servicable.
- Documentación incompleta del entrenamiento del personal certificador.

10.3.18 CUESTIONES.

- 1.- Según la Parte 145, ¿quién será la autoridad competente?
- 2.- ¿Qué requisitos establece la Parte 145?
- 3.- ¿Dónde especifica una organización el alcance de los trabajos para los que solicita la aprobación?
- 4.- Indica las instalaciones adecuadas para una organización 145.
- 5.- Di qué es lo que entiende la parte 145 por disponibilidad adecuada de trabajo.
- 6.- ¿Quién indica las condiciones de almacenamiento de materiales, herramientas y demás, y cómo será el acceso a éstos?
- 7.- ¿Quién nombra al gerente responsable y que funciones debe cumplir?
- 8.- Sabemos que la organización designará una persona o grupo de personas. Indica las características de éstos.
- 9.- ¿Por quién es designado el supervisor de calidad y qué misión tiene?, ¿Qué es la política de calidad?
- 10.- ¿Qué refleja el plan de horas/hombre establecido por la organización?
- 11.- Define factores humanos.

- 12.- Define rendimiento humano.
- 13.- En virtud de qué norma debe estar cualificado el personal que realice ENDs
- 14.- ¿Qué END puede realizar el personal certificador B1?
- 15.- Indica el personal que debe disponer una organización en la base de grande aeronaves y cuál es su cometido.
- 16.- Si se trata de mantenimiento en base de aeronaves que no sean de gran tamaño indica el personal que debe disponer.
- 17.- ¿Qué entendemos por personal de apoyo?
- 18.- Indica lo que se entiende por experiencia real y cómo se tiene en cuenta.
- 19.- Indica el periodo de formación continua y quién lo establece
- 20.- ¿Quién es el responsable de la expedición de autorizaciones de certificación?
- 21.- Indica lo que contendrá el registro de personal de la organización de mantenimiento.
- 22.- ¿Se debe utilizar siempre el equipo o herramienta especificado por el fabricante?
- 23.- ¿Qué ocurre con las herramientas cuyo uso sea poco frecuente?
- 24.- ¿De qué se debe asegurar la organización respecto a las herramientas y equipos?
- 25.- Clasifica los elementos según su categoría, definiéndolos a continuación.
- 26.- ¿Qué entiendes y qué son los datos de mantenimiento aplicables?
- 27.- ¿Qué ocurre si existe algún procedimiento que sea inexacto, o incompleto?
- 28.- ¿Cuándo deben estar los datos de mantenimiento disponibles a disposición del personal de mantenimiento?
- 29.- Después de terminado el mantenimiento de una aeronave qué es lo que facilitará la organización al operador?
- 30.- ¿Qué precauciones se deben tomar con las copias de seguridad en soporte informático?
- 31.- Si la organización 145 detecta cualquier circunstancia que pueda o haya causado una situación de inseguridad; ¿a quién lo debe notificar?
- 32.- La organización debe establecer un sistema interno de incidencia; pero dónde debe quedar reflejado.
- 33.- La organización debe establecer un sistema de calidad que incluirá...
- 34.- Define memoria de la organización de mantenimiento (MOE).
- 35.- Indica la información contenida en la memoria.

36.- ¿Cómo se realizarán las modificaciones en la memoria?

37.- De conformidad con la memoria indica las tareas para las que la organización tiene autorización.

38.- Indica los cambios que debe notificar la organización a la autoridad competente antes de que se produzcan.

39.- Define nivel de incidencia 1 y otro de incidencia 2.

40.- Características del formulario EASA 3

M10.4

OPERACIONES

AÉREAS

10.4.- OPERACIONES AÉREAS

10.4.1.- DEFINICIONES.

Operador: cualquier persona física o jurídica que explota o desea explotar una o más aeronaves;

Certificado de operador aéreo (AOC): un documento, expedido a una empresa o a un grupo de empresas por AESA en el que el operador en cuestión posea capacidad profesional y la organización necesaria para garantizar la operación de aeronaves en condiciones seguras para las actividades aeronáuticas especificadas en el mismo.

Operación de transporte aéreo comercial (CAT): la explotación de una aeronave para el transporte de pasajeros, mercancías o correo a cambio de remuneración o de cualquier otro tipo de contraprestación económica;

Aviones de performance clase A: aviones multimotor propulsados por motores turbohélice con una configuración máxima operativa de asientos de pasajeros (**MOPSC**) superior a nueve o una masa máxima en el momento del despegue superior a 5 700 kg, y todos los aviones multimotor propulsados por turborreactor;

Aviones de performance clase B: aviones propulsados por motores de hélice con una configuración máxima operativa de asientos de pasajeros (**MOPSC**) igual o inferior a nueve plazas y una masa máxima en el momento del despegue igual o inferior a 5 700 kg;

Aviones de performance clase C: aviones propulsados por motores alternativos con una configuración máxima operativa de asientos de pasajeros (**MOPSC**) superior a nueve plazas o una masa máxima en el momento del despegue superior a 5 700 kg;

Categoría A, con respecto a los helicópteros: un helicóptero multimotor diseñado con características de aislamiento de los motores y los sistemas especificados en los códigos de aeronavegabilidad aplicables y apto para ser utilizado en operaciones en que se usen datos de despegue y aterrizaje anotados de acuerdo con el concepto de fallo de motor crítico que asegura un área de superficie designada adecuada y capacidad de performance adecuada para continuar el vuelo en condiciones de seguridad o para un despegue interrumpido seguro;

Categoría B, con respecto a los helicópteros: un helicóptero monomotor o multimotor que no cumple las normas de la categoría A. Los helicópteros de la categoría B no tienen capacidad garantizada para continuar el vuelo seguro en caso de fallo de un motor y se presume un aterrizaje forzoso;

10.4.2.- COMPRENSIÓN DETALLADA REGLAMENTO UE N° 965/2014.

El reglamento (UE) nº 965/2012 sobre operaciones aéreas fue adoptado por la Comisión Europea el 05/10/2012 y cubre las operaciones comerciales de transporte aéreo con aviones y helicópteros.

El reglamento (UE) 800/2013 que modifica el Reglamento (UE) 965/2012 sobre operaciones aéreas fue adoptado por la Comisión Europea el 14/08/2013 y trata sobre las operaciones no comerciales con aviones, helicópteros, globos, planeadores. El Reglamento entró en vigor y es aplicable desde el 28/10/2012 y el 25/08/2013, respectivamente.

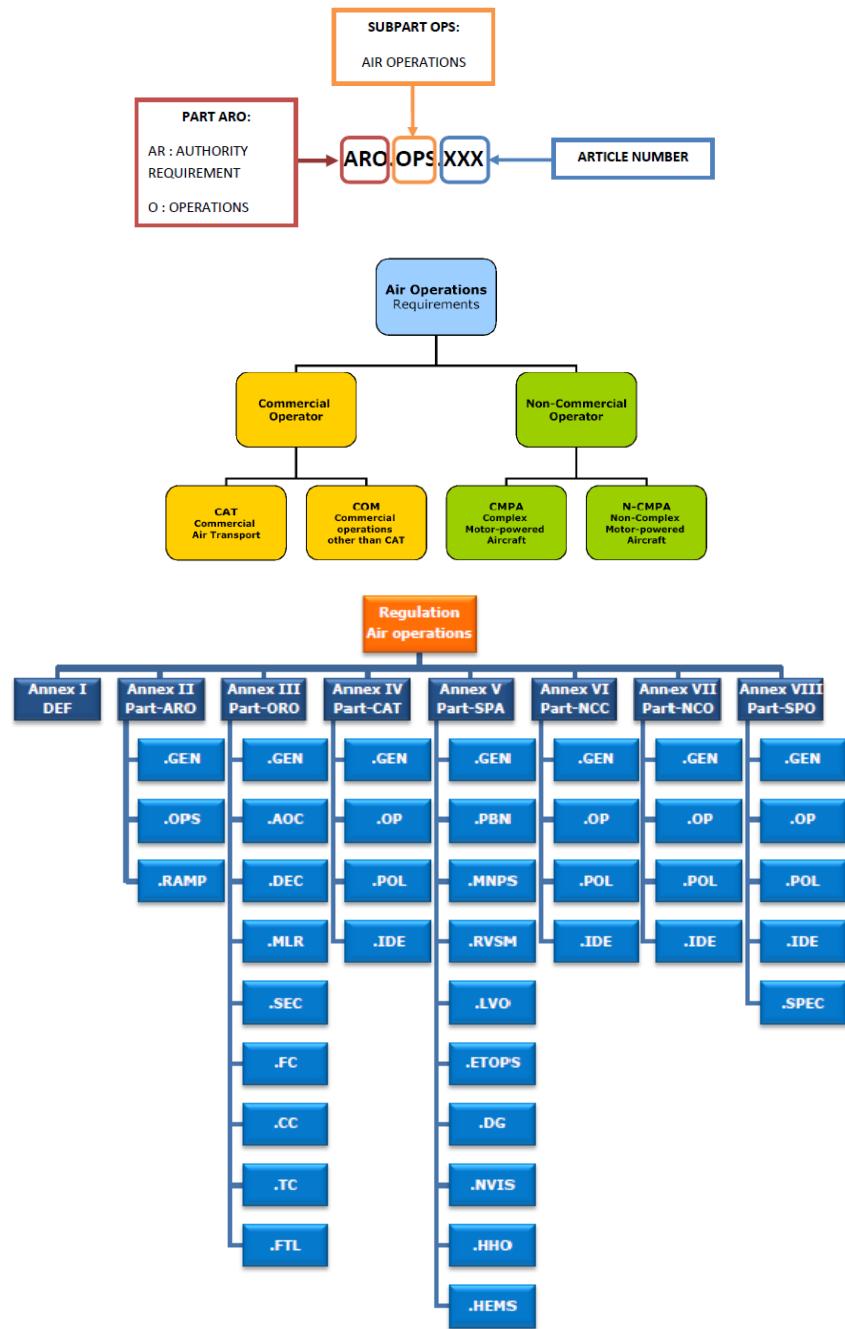
El reglamento (UE) nº 83/2014 sobre operaciones aéreas fue adoptada por la Comisión Europea el 29/01/2014 y publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 31/01/2014. Cubre los vuelos y actividades y requisitos de las limitaciones de tiempo de descanso para las operaciones de CAT con los aviones.

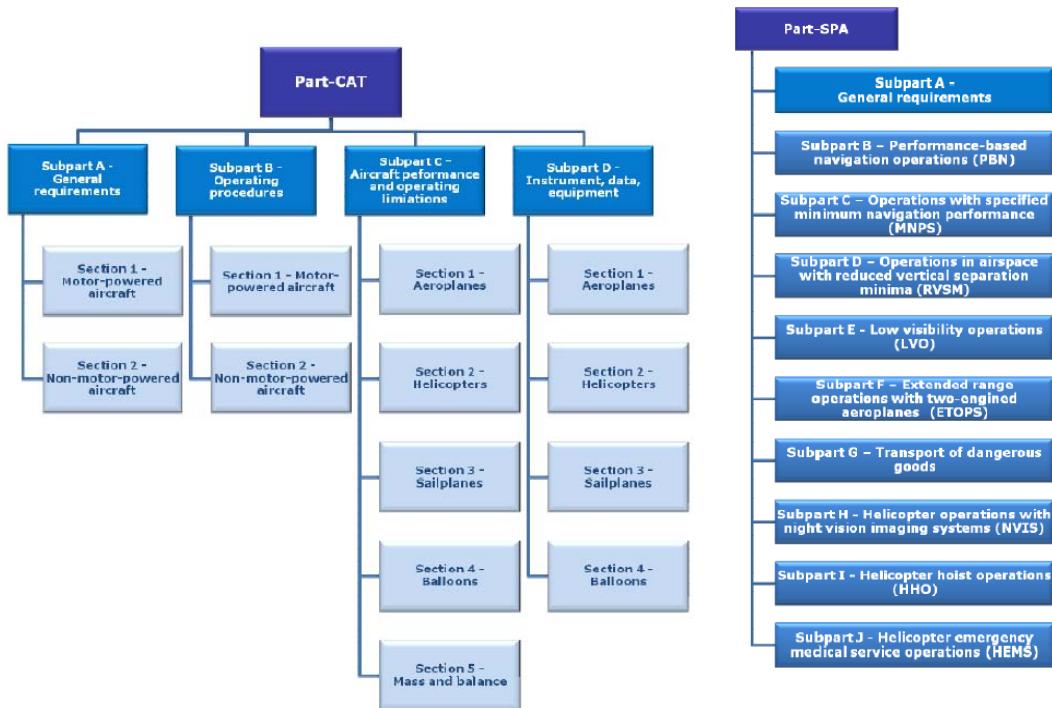
El Reglamento no se aplica a: taxi aéreo, servicios médicos de emergencia.

El reglamento (UE) nº 379/2014 que modifica el Reglamento (UE) nº 965/2012 sobre operaciones aéreas fue adoptada por la Comisión Europea el 7 de abril de 2014. Incluye los requisitos técnicos para las operaciones aéreas especializadas comerciales con aviones, helicópteros, planeadores y globos y las operaciones aéreas especializadas no comerciales con aviones complejos y helicópteros complejos.

Toda la nueva estructura Reglamento de Operaciones Aéreas se basa en la siguiente clasificación y definiciones:

Modo de búsqueda, ejemplo





Siguiendo esta estructura, el Reglamento de Operaciones Aéreas se ha organizado de la siguiente manera:

- Anexo I: Definiciones.
- Anexo II: Part ARO (Requisitos para la Autoridad).
- Anexo III: Part ORO (Requisitos para las organizaciones).
- Anexo IV: Part CAT (Requisitos para transporte aéreo comercial).
- Anexo V: Part SPA (Requisitos para aprobaciones específicas).
- Anexo VI: Part NCC (Requisitos operación no comercial con aviones equipados con motor complejo).
- Anexo VII: Part NCO (Requisitos operaciones no comerciales para aviones no complejos).
- Anexo VIII: Part SPO (Requisitos para operaciones específicas)

Anexo I: definiciones

En este anexo se presenta más de 120 definiciones tales como, distancia de aceleración-parada, medio aceptable de cumplimiento, aeródromo, clasificación de los pasajeros, avión, aeronave, operaciones de aproximación, y así un largo etcétera.

Anexo II: Part ARO (Requisitos para la Autoridad).

Alcance

En particular, PARTE ARO (ARO.GEN.005 Alcance) define requisitos de las autoridades comunes aplicables a:

La concesión de licencias y la supervisión de los pilotos, entre ellos un certificado médico;

La certificación y supervisión de las organizaciones de formación de pilotos aprobados;

La supervisión de los certificados de dispositivo de simulación de vuelo para entrenamiento (FSTD);

La certificación y / o supervisión de las operaciones aéreas, comerciales y no comerciales;

La expedición de las certificaciones de la supervisión y de la tripulación de cabina;

La realización de las inspecciones en pista de las aeronaves en los aeródromos situados en el territorio sujeto a las disposiciones del tratado.

Estructura

PART-ARO está compuesto por tres subapartados:

PART ARO SUBPART GEN: requisitos generales

PART ARO SUBPART OPS: requisitos específicos relacionados con las operaciones aéreas.

PART ARO SUBPART RAMP: los requisitos para inspecciones en pista de las aeronaves de operadores bajo la supervisión normativa de otro estado.

Anexo III: Part ORO (Requisitos para las organizaciones).

Alcance

PARTE ORO (ORO.GEN.005 Alcance) define los requisitos técnicos comunes para los sistemas de administración y gestión aplicables a:

- Operadores aéreos comerciales;
- Los operadores no comerciales de CMPA;
- Las organizaciones de formación de pilotos;
- Centros de medicina aeronáutica;
- Titulares de certificados FSTD;

Estructura

PARTE ORO se compone de nueve SUBPARTES:

PARTE ORO SUBPARTE GEN, requisitos generales;

PARTE ORO SUBPARTE AOC, los requisitos específicos relacionados con la certificación de operador aéreo;

PARTE ORO SUBPARTE DEC requisitos específicos para operadores requeridos para declarar su actividad ;

PARTE ORO SUBPARTE MLR, requisitos específicos relacionada con los manuales, los registros;

PARTE ORO SUBPARTE SEC, requisitos específicos sobre la seguridad;

PARTE ORO SUBPARTE FC, requisitos específicos para la tripulación de vuelo;

PARTE ORO SUBPARTE CC, requisitos específicos para la tripulación de cabina;

PARTE ORO SUBPARTE TC, requisitos específicos para equipo técnico en operaciones HEMS (Operaciones de servicio de emergencia médica con helicóptero), HHO(Operaciones de vuelo de helicópteros de rescate con grúa) o NVIS (operación con helicóptero con sistemas de visión nocturna de imágenes);

PARTE ORO SUBPRTE FTL, requisitos específicos de las limitaciones de tiempo de vuelo

Anexo IV: Part-CAT – Commercial Air Transport Operations

La definición de operaciones CAT se deriva del anexo 6 de la OACI y se ha corregido ligeramente para tener en cuenta la definición de «operación comercial» contenida en el Reglamento de base. Se remarca que el ámbito de la definición de operación comercial es más amplio que el de operaciones CAT. La definición de operación especializada se complementará con una lista no exhaustiva de servicios especializados o tareas en la Parte SPO

La Parte-CAT contiene los requisitos técnicos para las operaciones de transporte aéreo comercial de aviones ,helicópteros, planeadores y globos. Se compone de cuatro SUBPARTES que se divide, a su vez, en SECCIONES que contienen normas específicas para cada categoría de aeronaves. Algunas secciones están divididas a su vez en CAPÍTULOS .

Parte- CAT subparte A: Requisitos generales

Sección 1: Aeronave propulsada

Sección 2: Aeronaves no motopropulsadas

Parte- CAT subparte B: Procedimientos operacionales.

Sección 1: Aeronave propulsada

Sección 2: Aeronaves no motopropulsadas

Parte-CAT subparte C: Performance de la aeronave y limitaciones operativas

Sección 1: Aviones

Capítulo 1: Requisitos generales

Capítulo 2: Performance clase A.

Capítulo 3: Performance clase B.

Capítulo 4: Performance clase C.

Sección 2: Helicópteros

Capítulo 1: Requisitos generales

Capítulo 2: Performance clase 1.

Capítulo 3: Performance clase 2.

Capítulo 4: Performance clase 3.

Sección 3: Masa y centrado

Sección 4: Planeadores

Sección 3: Globos.

Parte-CAT subparte D: Instrumentos, datos y equipos

Sección 1: Aviones.

Sección 2: Helicópteros.

Sección3: Planeadores.

Sección 4:Globos.

Anexo V: Part-SPA – Operations Requiring Specific Approvals

Alcance y Estructura

PARTE SPA contiene los requisitos del operador para las operaciones que requieren aprobaciones específicas.

La PARTE-SPA consiste en 10 subpartes

La primera subparte contiene requisitos generales , aplicables a las nuevas aprobaciones específicas abordadas en esta parte (SPA) y en cada una de las restantes subpartes se especifican cada una de las aprobaciones especiales:

Subparte A: Requisitos generales

Subparte B: Operaciones de navegación basadas en la performance (PBN)

Subparte C: Operaciones con especificaciones de performance mínima de navegación (MNPS)

Subparte D: Operaciones en espacio aéreo con separación mínima vertical reducida (RVSM)

Subparte E: operaciones con visibilidad reducida (LVO)

Subparte F: operaciones de alcance extendido con aviones bimotores (ETOPS)

Subparte G: transporte de mercancías peligrosas

Subparte H: operación con helicóptero con sistemas de visión nocturna de imágenes (NVIS)

Subparte I: operaciones de vuelo de helicópteros con grúas de rescate (HHO)

Subparte J: operaciones de servicio médico de emergencias con helicóptero (HEMS)

Los requisitos PARTE SPA son aplicables a los operadores comerciales, así como no comerciales y con las siguientes excepciones :

SPA.ETOPS sólo se aplica a las operaciones de CAT de aviones;

SPA.NVIS , SPA.HHO y SPA.HEMS sólo se aplican a las operaciones de CAT de helicópteros .

Anexo VI: Part-NCC – Non-Commercial Operations with Complex Motor-Powered Aircraft

Las normas relativas a las operaciones no comerciales se desarrollan por separado para aeronaves complejas propulsadas y otra para aeronaves propulsadas no complejas , ya que no tiene sentido tener los mismos requisitos aplicables a las operaciones con un Airbus 320 , por ejemplo, y un Cessna 172 . De esta manera , el principio de proporcionalidad de las normas se conserva .

Parte- NCC subparte A: Requisitos generales

Parte- NCC subparte B: Procedimientos operacionales.

Parte-NCC subparte C: Performance de la aeronave y limitaciones operativas

Parte-NCC subparte D: Instrumentos, datos y equipos

Anexo VII: Part-NCO – Non-Commercial Operations with Other-Than-Complex Motor-Powered Aircraft

Parte- NCO subparte A: Requisitos generales

Parte- NCO subparte B: Procedimientos operacionales.

Parte-NCO subparte C: Performance de la aeronave y limitaciones operativas

Parte-NCO subparte D: Instrumentos, datos y equipos

Part-SPO – Specialised Operations

Parte- SPO subparte A: Requisitos generales

Parte- SPO subparte B: Procedimientos operacionales.

Parte-SPO subparte C: Performance de la aeronave y limitaciones operativas

Parte-SPO subparte D: Instrumentos, datos y equipos

- Parte-SPO subparte E: Requisitos específicos

10.4.3.- OPERADOR AÉREO

10.4.3.1.- Certificado del Operador Aéreo

Expedición del certificado de operador aéreo

Según ARO.OPS.100 la autoridad competente expedirá el certificado de operador aéreo (AOC) cuando considere que el explotador ha acreditado debidamente el cumplimiento de los elementos

Procedimiento de aprobación específico (ARO.OPS.200)

La autoridad competente, tras la recepción de una solicitud de expedición o modificación de una aprobación específica, la evaluará y procederá, llegado el caso, a una inspección adecuada del operador.

Cuando compruebe que el operador cumple los requisitos aplicables, la autoridad competente expedirá o corregirá la aprobación. La aprobación aparecerá especificada en las especificaciones de operaciones.

Solicitud de un certificado de operador (ORO.GEN.115)

La solicitud de un certificado de operador o de modificación de un certificado existente se efectuará conforme a lo establecido por la autoridad competente.

Los solicitantes de un certificado inicial proporcionarán a la autoridad competente la documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Base y sus disposiciones de aplicación.

Continuidad de la validez (ORO.GEN.135)

El certificado del operador mantendrá su validez a condición de que:

el operador continúe cumpliendo los requisitos pertinentes.

se garantice a la autoridad competente el acceso al operador

no se haya renunciado al certificado y este no haya sido revocado.

En caso de revocación o renuncia, el certificado deberá ser devuelto sin demora a la autoridad competente.

Solicitud de un certificado de operador aéreo (ORO.AOC.100)

Antes de iniciar la explotación de aeronaves con fines comerciales, el operador deberá solicitar y obtener un certificado de operador aéreo (AOC) expedido por la autoridad competente.

El operador proporcionará la siguiente información a la autoridad competente:

el nombre oficial y el nombre comercial, la razón social y la dirección postal del solicitante;

una descripción de la operación propuesta, incluidos los tipos y el número de aeronaves con los que operará;

una descripción del sistema de gestión, incluida la estructura organizativa;

el nombre del director responsable;

los nombres de las personas responsables junto con sus cualificaciones y experiencia;

una copia del manual de operaciones exigido y

una declaración de que el solicitante ha verificado toda la documentación enviada a la autoridad competente y comprobado que cumple los requisitos aplicables.

Los solicitantes acreditarán ante la autoridad competente que:

cumplen todos los requisitos aplicables;

todas las aeronaves operadas disponen de un certificado de aeronavegabilidad y su organización y su dirección son las adecuadas y se ajustan correctamente a la magnitud y el alcance de las operaciones.

Contenido y condiciones del Certificado de Operador Aéreo (AOC)

Un AOC especificará:

Nombre y localización del operador (sede social);

Fecha de emisión y período de validez;

Descripción del tipo de operaciones autorizadas;

(Tipo/s de avión/es autorizados;

Matrícula de los aviones autorizados, excepto si el operador puede obtener la aprobación de un sistema para informar a la Autoridad de las matrículas de los aviones operados bajo su AOC;

Áreas autorizadas de operación;

Limitaciones especiales; y

Autorizaciones/aprobaciones especiales, como por ejemplo:

CAT II/CAT III (incluyendo los mínimos aprobados)

MNPS: Especificaciones de performance mínima de navegación

ETOPS: Vuelos a grandes distancias de aviones bimotores

RNP: Performance de navegación requerida

RVSM: Separación vertical mínima reducida

Transporte de Mercancías Peligrosas.

Especificaciones de navegación para operaciones PBN (Navegación basada en la performance)

Especificación mínima de performance de navegación.

Operaciones con helicópteros con la ayuda de sistemas de visión nocturna de imágenes.

Operaciones de servicio médico de emergencias con helicópteros.

Formación tripulación de cabina

Mantenimiento de la aeronavegabilidad.

10.4.3.2.- Responsabilidades del operador

De forma general:

El operador es responsable de la operación de la aeronave.

Todos los vuelos deberán ejecutarse conforme a las disposiciones del manual de operaciones.

El operador deberá establecer y mantener un sistema destinado a ejercer un control operacional sobre todo.

El operador garantizará que el equipamiento de sus aviones y la cualificación de sus tripulaciones se adecuan a las exigencias del área y el tipo de operación.

El operador garantizará que todo el personal asignado a las operaciones en tierra o en vuelo o que participe directamente en ellas esté debidamente instruido, haya demostrado su capacidad para desempeñar sus funciones particulares y conozca sus responsabilidades y la relación que guardan sus obligaciones con el conjunto de la operación.

El operador establecerá procedimientos e instrucciones orientados a la operación segura de cada tipo de aeronave y que detallarán las funciones y responsabilidades del personal de tierra y de los miembros de la tripulación para todos los tipos de operaciones en tierra o en vuelo.

El operador velará por que todo el personal sea consciente de que debe cumplir las leyes, reglamentos y procedimientos de los Estados miembros en los que se efectúan las operaciones y que tengan relación con el desempeño de sus funciones.

El operador deberá dotarse de un sistema de listas de comprobación para cada tipo de aeronave que los miembros de la tripulación habrán de utilizar en todas las fases del vuelo bajo condiciones normales, anormales y de emergencia a fin de garantizar que se respetan los procedimientos operativos del manual de operaciones.

El operador deberá especificar los procedimientos seguidos para la planificación del vuelo. Estos procedimientos deberán incluirse en el manual de operaciones.

El operador deberá establecer y mantener programas de formación del personal sobre mercancías peligrosas, de acuerdo con las Instrucciones Técnicas, que estarán

sujetos a la revisión y aprobación de la autoridad competente. Los programas de formación deberán corresponder a las responsabilidades del personal.

Sistema de gestión (ORO.GEN.200)

El operador establecerá, aplicará y mantendrá un sistema de gestión que abarcará:

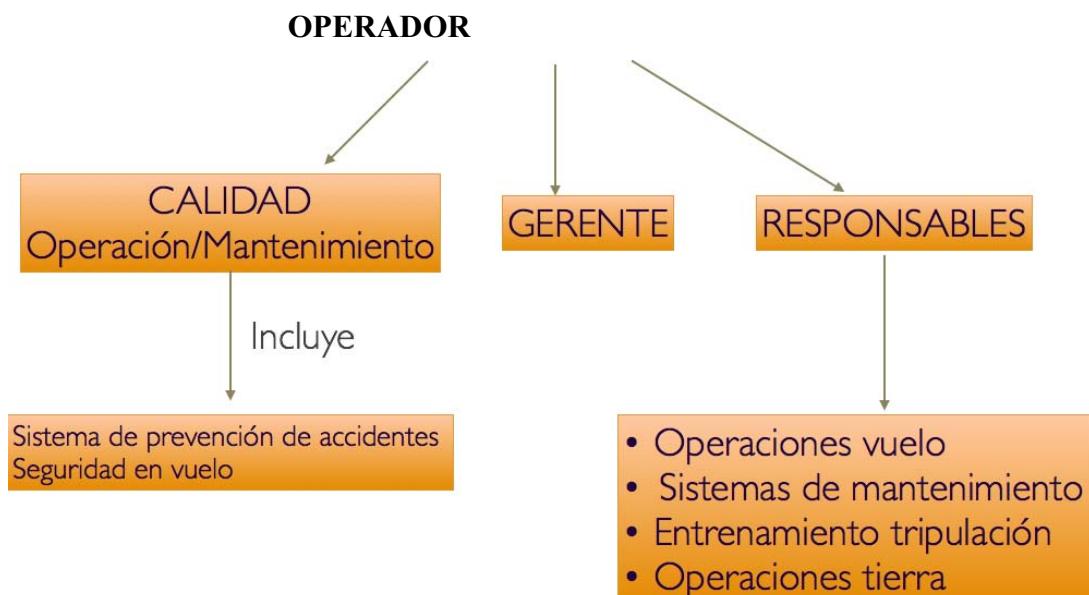
- líneas de responsabilidad claramente definidas en toda la organización, incluida una responsabilidad de seguridad directa del director responsable;
- una descripción de los principios en materia de seguridad (la política de seguridad);
- la determinación de los peligros para la seguridad aérea derivados de las actividades del operador, su evaluación y la gestión de los riesgos asociados, incluida la adopción de medidas para mitigar los riesgos y verificar su eficacia;
- el mantenimiento del personal formado y competente para el desempeño de sus funciones;
- la documentación de todos los procesos principales que entraña el sistema de gestión.

un sistema para el control y la notificación de las conclusiones al director responsable con el fin de asegurar una aplicación eficaz de las medidas correctoras que fueran necesarias, y

cualquier requisito adicional recomendado.

El sistema de gestión se ajustará al tamaño del operador y a la naturaleza y complejidad de sus actividades, teniendo en cuenta los peligros y los correspondientes riesgos inherentes a estas actividades.

Organigrama de un operador



Requisitos en cuanto a personal (ORO.GEN.210)

El operador nombrará a un director responsable, autorizado para garantizar que todas las actividades puedan financiarse y llevarse a cabo de conformidad con los requisitos aplicables. El director será responsable de establecer y mantener un sistema de gestión eficaz.

El operador nombrará a una persona o grupo de personas cuya responsabilidad consistirá en garantizar que el operador sigue cumpliendo los requisitos aplicables. Dichas personas serán responsables en última instancia ante el director responsable.

El operador dispondrá del suficiente personal cualificado para efectuar las funciones y actividades planificadas de conformidad con los requisitos aplicables.

El operador mantendrá los registros de experiencia, cualificación y formación apropiados para demostrar que se cumple lo dispuesto en la letra c).

El operador velará por que todo el personal conozca las normas y los procedimientos relevantes para el ejercicio de sus funciones

Requisitos en cuanto a instalaciones (ORO.GEN.215)

El operador dispondrá de instalaciones que permitan la realización y gestión de todas las funciones y actividades planificadas de conformidad con los requisitos aplicables.

Registros (ORO.GEN.220)

El operador establecerá un sistema de mantenimiento de registros que permita un archivo adecuado y una trazabilidad fiable de todas las actividades desarrolladas.

El formato de los registros se especificará en los procedimientos del operador.

Los registros se archivarán de forma que se garantice su protección frente a daños, robos y alteraciones.

Manual de operaciones (ORO.MLR.100)

El operador establecerá un manual de operaciones (OM)

El contenido del OM incorporará los requisitos establecidos en el presente anexo, en el anexo IV (parte CAT) y en el anexo V (parte SPA), según proceda, y no incumplirá las condiciones previstas en las especificaciones de operaciones del certificado de operador aéreo (AOC).

El OM podrá editarse en partes independientes.

Todo el personal de operaciones dispondrá de un acceso fácil a las partes del OM que resulten relevantes para sus funciones.

El OM se mantendrá actualizado. Todo el personal estará informado de los cambios que afecten a sus propias funciones.

A cada miembro de la tripulación se le entregará una copia personal de las secciones del OM que incumban a sus funciones. Cada miembro de la tripulación en posesión de un OM, o de las partes correspondientes del mismo, se responsabilizará de mantener actualizada su copia integrando las actualizaciones o revisiones facilitadas por el operador.

Lista de equipo mínimo (ORO.MLR.105)

Se establecerá una lista de equipo mínimo (MEL) de acuerdo con lo especificado en el punto 8.a.3. del anexo IV del Reglamento (CE) nº 216/2008, basada en la lista maestra de equipo mínimo (MMEL) pertinente, conforme a lo definido en los datos establecidos de conformidad con el Reglamento (CE) nº 748/2014. (Ampliaremos la información de la MEL más adelante)

Autoridad del comandante (CAT.GEN.MPA.110)

El operador tomará todas las medidas razonables para garantizar que todas las personas a las que se transporte en la aeronave obedezcan todas las órdenes lícitas que dé el comandante con el fin de garantizar la seguridad de la aeronave y de las personas o bienes que en ella se transporten.

Personal o miembros de la tripulación diferentes de los miembros de la tripulación de cabina en la cabina de pasajeros (CAT.GEN.MPA.115)

El operador garantizará que el personal o los miembros de la tripulación, que no formen parte de la tripulación de cabina en activo, y que desempeñen sus funciones en la cabina de pasajeros de una aeronave:

- no puedan ser confundidos por los pasajeros con los miembros de la tripulación de cabina en activo;
- no ocupen los puestos requeridos asignados a la tripulación de cabina;
- no estorben a los miembros de la tripulación de cabina en el desempeño de sus funciones.

Idioma común (CAT.GEN.MPA.120)

El operador deberá garantizar que todos los miembros de la tripulación puedan comunicarse entre sí en un idioma común.

10.4.3.3.- Operador y mantenimiento: responsabilidades.

- El operador no explotará un avión a menos que su **mantenimiento** y la declaración de aptitud para el servicio sean efectuados por una organización debidamente aprobada/aceptada en virtud de la **parte 145**, con la excepción de las inspecciones prevuelo, que no han de ser realizadas necesariamente por una organización aprobada en virtud de la parte 145.
- **Los requisitos de mantenimiento del avión** necesarios para cumplir con los requisitos de certificación del operador serán los establecidos en **la parte M**.

- Establecer, para cada avión, una Lista de Equipo Mínimo (MEL) aprobada por la Autoridad. Ésta, estará basada y no será menos restrictiva que la Lista Maestra de Equipo Mínimo (MMEL), si la hubiera, que haya aceptado la Autoridad.
- No se operará un avión si no es de acuerdo con lo prescrito en la MEL, a menos que la Autoridad lo permita. Estos permisos, en ningún caso, permitirán una operación fuera de las restricciones de la MMEL.
- Las referencias al Anexo III, subparte M o a cualquiera de sus disposiciones deberán remitir a la parte M del Reglamento (CE) nº 1321/2014 de la Comisión, de 20 de noviembre de 2003, 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 o a sus disposiciones pertinentes.
- El registro técnico del avión contendrá como mínimo la información requerida en la parte M.
- El operador deberá cumplir los requisitos de mantenimiento, de conformidad con lo dispuesto en la parte M, en todos los aviones explotados según los términos de su AOC.
- Para la expedición, variación y continuidad de la validez de un AOC el sistema de mantenimiento debe haber sido aprobado por la Autoridad de conformidad con la parte M, subparte G y cumplir los requisitos de mantenimiento, en función del tipo y alcance de las operaciones de que se trate.
- El operador mantendrá una memoria de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad actualizada y aprobada, según se indica en la parte M, punto M.A.704.

10.4.4.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Se denomina PROGRAMA DE MANTENIMIENTO, la relación de revisiones programadas que constituyen el proceso de mantenimiento a que ha de someterse una aeronave, hasta completar un ciclo de revisión general. (Ver anexo III del final del presente tomo)

Según lo establecido en el Reglamento (CE) Nº 1321/2014 Anexo I Part-M punto M.A.302 se define la obligación de crear un Programa de Mantenimiento para cada tipo de aeronave en servicio. Y:

- Lo encontraremos siempre dividido en capítulos y subcapítulos de acuerdo con la especificación del código ATA 2200 (ver [anexo II](#) el final del presente tomo). En el mismo, se darán las descripciones de las tareas a realizar en determinados intervalos para cada sistema y subsistema.
- Tendrá que ser autorizado por la Autoridad de Aviación Civil del país donde se matricule la aeronave (refiriéndome en todo momento dentro de la UE) o en su defecto, dónde el operador y la EASA acuerden (Part-M M.1).

El punto M.A.302 dice literalmente así:

“... M.A.302 Programa de mantenimiento

a) El mantenimiento de las aeronaves deberá realizarse conforme a un programa de mantenimiento aprobado por la autoridad competente, que periódicamente se revisará y modificará en consecuencia.

b) El programa de mantenimiento y cualquier enmienda posterior deberá ser aprobado por la autoridad competente.

c) El programa de mantenimiento deberá cumplir:

1. las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad emitidas por titulares de certificados de tipo y certificados de tipo suplementarios y cualquier otra organización que publique datos de esta índole según lo especificado en la parte 21, o bien

2. las instrucciones emitidas por la autoridad competente, si son distintas de lo expuesto en el subapartado 1 o en ausencia de recomendaciones específicas, o bien 3. las instrucciones definidas por el propietario o el operador y aprobadas por la autoridad competente, si son distintas de lo expuesto en los subapartados 1 y 2.

d) El programa de mantenimiento deberá contener los detalles, incluida la frecuencia, de todas las tareas de mantenimiento que deban realizarse, incluso de cualquier tarea específica relacionada con operaciones particulares. Dicho programa debe incluir un programa de fiabilidad cuando el programa de mantenimiento esté basado:

1. en la lógica del Grupo de coordinación de mantenimiento (Maintenance Steering Group), o bien.

2. principalmente en la supervisión del estado.

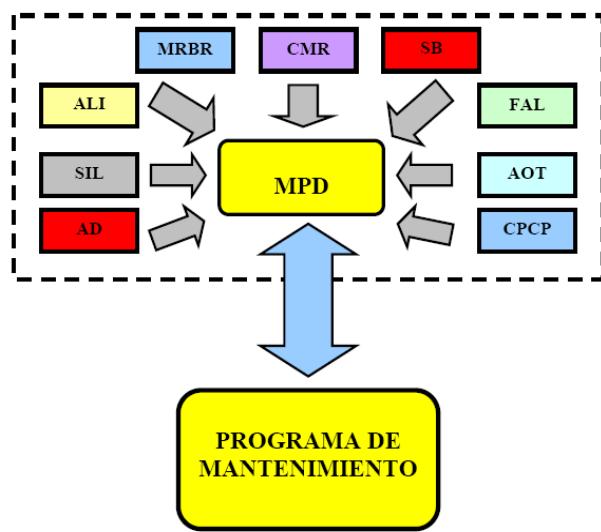
e) Cuando el mantenimiento de la aeronavegabilidad de una aeronave es gestionado por una organización conforme a la subparte G de M.A.), el programa de mantenimiento y sus enmiendas pueden aprobarse mediante un procedimiento de programa de mantenimiento fijado por dicha organización (en adelante, aprobación indirecta). ... ”

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

- Su objetivo es mantener de forma continua aeronavegable un avión, y mantener los niveles de seguridad y fiabilidad de su estructura y equipos.
- Es el documento maestro del que el operador dispone en el que se recogen los trabajos del mantenimiento programado que permiten la aeronavegabilidad continua
- Ha de ser aprobado por la autoridad del Estado de matrícula de la aeronave.
- Un programa de mantenimiento eficiente:
 - Debe mantener la aeronavegabilidad continua
 - También debe permitir restaurar los niveles de seguridad y fiabilidad inherentes al diseño del equipamiento cuando se produzca deterioro del mismo.

- Permitir obtener la información necesaria para valorar el diseño de aquellos componentes y partes cuyo nivel de fiabilidad demuestre ser inadecuado
- Cumplir todos los objetivos con el menor coste posible (coste total = costes de mantenimiento programado + coste mantenimiento no programado, reparaciones)
- Obliga al poseedor del certificado de tipo a proporcionar al dueño / operador las ICA (Instrucciones para la Aeronavegabilidad Continuada)
- Regulación
 - Parte-21
 - Obliga al poseedor del certificado de tipo a proporcionar las Instrucciones de Aeronavegabilidad Continuada al dueño/operador.
 - CS 23/25/27/29
 - Detalla cómo son las ICA que debe proporcionar el poseedor del certificado de tipo.
 - Air Operations
 - Obliga a los operadores a asegurar la aeronavegabilidad de sus aeronaves.
 - Inspecciones pre-vuelo
 - Operaciones de acuerdo al contenido de la MEL.
 - Realización del programa de mantenimiento de cada aeronave por él operada.
 - Realización de las Directivas de Aeronavegabilidad y modificaciones
 - Análisis de la efectividad del programa de mantenimiento.
- En sí mismo no puede enmendar las deficiencias en los niveles de seguridad y fiabilidad inherentes al diseño. Únicamente puede prevenir el deterioro de estos niveles, que si no son satisfactorios habrán de ser mejorados por un nuevo diseño o modificación.
- Es responsabilidad del operador.
- Para definir un programa de mantenimiento un operador tendrá en cuenta:
 - Las hojas de certificado de tipo del avión
 - Las ICA proporcionadas por el propietario del fabricante a través del MRBR o MPD
 - El MRBR (Maintenance Review Board Report)
 - Es un documento que proporciona las tareas mínimas y sus intervalos que hacen que el avión sea aeronavegable de forma continuada.
 - Se considera que cada operador se basara en el MRBR para crear su propio programa de mantenimiento.
 - Aprobado por la autoridad que emite el certificado de tipo.

- La introducción al MRBR incluye los datos que se han considerado como típicos en la operación del avión.
- Número de horas de vuelo en un cierto tiempo
- Rango de horas de vuelo en un cierto período de tiempo.
- Número de horas / ciclo de vuelo
- Contempla la posibilidad de un ajuste -de acuerdo con la autoridad del operador- en las tareas para operaciones que se realicen con valores distintos a los valores tipo dados.
- Incluye las siguientes partes:
 - Programa de sistemas y APU.
 - Programa de estructuras
 - Programa zonal
- El MPD (Maintenance Planning Document)
 - Es un documento que genera el fabricante sin necesidad de que su contenido sea aprobado explícitamente por la autoridad.
 - Su propósito es facilitar la confección del programa de mantenimiento del operador.
 - Incluye en su contenido los requerimientos mínimos de mantenimiento contenidos en el MRBR, los detalles anteriormente mencionados...pero también las tareas que han surgido como consecuencias de los problemas operativos de la flota mundial.



- Sección del "Airworthiness Limitations" (ALS) incluidas en las ICA (Instructions for Continued Airworthiness)
- Recomendaciones del fabricante del avión y del motor.
- Consideraciones particulares fruto de la experiencia.
- Coste

- Niveles de fiabilidad de despacho deseados.
- Tiempos de inmovilización del avión en tierra
- Características de la operación
- Utilización del avión
- Modos especiales de operación (ETOPS)
- Ambiente de operación.
- Nivel deseado de comodidad para el pasajero
- Criterios y directrices de la autoridad aeronáutica
- Capacidades del operador
- Tamaño de la flota
- Experiencia con flotas similares
- Instalaciones donde se realiza el mantenimiento.
- Estructura y tamaño de la organización de mantenimiento
- El contenido del programa de mantenimiento se cumplimentará estrictamente en la forma y tiempo en cada uno de los aviones a los que se hace efectivo.
- El programa de mantenimiento debe contener:
 - Tareas a cumplimentar
 - Zona en la que se debe trabajar
 - Intervalo repetitivo de las tareas a realizar
 - Referencias de cumplimentación
 - Efectividad
 - Umbral (si aplica)
 - El programa de mantenimiento no es un documento de trabajo a pie del avión. Las tareas definidas se cumplimentan mediante tarjetas de trabajo.
- El programa de mantenimiento ideal es aquel cuyas tareas son eficaces y además en el que se han escalado los intervalos entre paradas de mantenimiento programado a un punto tal que se saca el máximo partido de la fiabilidad de la célula y componentes, sin comprometer Desde el punto de vista del operador, las tareas más importantes son las relacionadas con el transporte de pasajeros, así el Programa de mantenimiento debe incluir:
- Tareas destinadas para alcanzar niveles adecuados de calidad, funcionamiento y apariencia de los elementos que dan la "imagen" del avión o que influyen directamente en la comodidad del pasaje.
- Para decidir si incluir estas tareas o no en el programa de mantenimiento y cuales incluir, se evalúan los costes que produce frente al beneficio (económico y de imagen).
- Forma de operar:
 - Utilización del avión
 - En el desarrollo de las ICA el fabricante estima una utilización "tipo" del avión basada en horas de vuelo y ciclos de vuelo a realizar en un periodo de tiempo de 12 o 15 meses.

- Los aviones con baja utilización requieren programas específicos de mantenimiento.
- El programa de mantenimiento se sigue aplicando a los aviones que estén estacionados.
- Modos especiales de operación (ETOPS)

COMO CONCLUSIÓN:

No todos los operadores tienen el mismo número de modelos de avión, hacen las mismas rutas, vuelan en las mismas condiciones meteorológicas, tienen las mismas infraestructuras, el mismo número de pasajeros ni las mismas frecuencias. Por ello como la EASA permite efectuar Programas de Mantenimiento adaptados dentro de unos márgenes (ciclos, horas de vuelo, tiempo) y con el fin de aumentar la productividad empresarial según sus necesidades, muchos operadores optan por crear su propio Programa de Mantenimiento.

El constructor define una cantidad y un tipo de revisiones en su programa de mantenimiento basándose en los siguientes índices delimitadores: ciclos, horas de vuelo y tiempo. El primer índice que se cumpla antes es el que provocará tomar la acción de mantenimiento. Pongamos un ejemplo; un avión A320 privado no suele volar tantas horas al año como por ejemplo uno de una aerolínea aérea. El avión de la aerolínea alcanzará antes que el privado los índices delimitadores de ciclos u horas de vuelo. Por tanto el avión de línea aérea será sometido a más revisiones que el privado.

Por otro lado, dependiendo de la experiencia de cada operador (aerolínea), de los lugares donde el avión es operado, de las condiciones climáticas de las rutas, etc., se podrán añadir revisiones complementarias. Es decir, un avión que opere en Alaska y otro que opere en el desierto del Sahara, no sufrirán el mismo desgaste. El fuselaje del avión operado en el Sahara, sufrirá menos corrosión que el operado en Alaska, pero sin embargo a los motores del avión que opere en el Sahara, se le deberán hacer más inspecciones debido al desgaste que produce la arena del desierto en los motores. Así que las compañías según su experiencia, podrán añadir diferentes tareas de mantenimiento para ser realizadas en su programa de mantenimiento.

El Programa de Mantenimiento tendrá que ser elaborado a partir de documentación original de los fabricantes (avión, motor y componentes), y cumplir con todos los requerimientos establecidos tanto en el MRBR, que incluirá CMR (DGAC) y ALI como los del MPD. El Programa de Mantenimiento será revisado basándose en esa documentación, así como en la operación y la ingeniería.

10.4.5.- MEL, MMEL, CDL

10.4.5.1.- terminología.

Ítem: puede significar aspecto, elemento, conjunto o sistema de elementos, etc.

Inoperativo: indica que un ítem, función, componente o sistema no funciona adecuadamente por no cumplir con su propósito o bien por no funcionar constantemente dentro de los límites o tolerancia de su diseño.

UTC: Tiempo Universal Coordinado, también conocido como *tiempo civil*, es la zona horaria de referencia respecto a la cual se calculan todas las otras zonas del mundo. Es el sucesor del GMT (*Greenwich Mean Time*: tiempo promedio del observatorio de Greenwich, en Londres). A diferencia del GMT, el UTC no se define por el sol o las estrellas, sino que se mide por los relojes atómicos.

La hora GMT, al estar basada en la posición del sol, comienza a contarse a partir del mediodía mientras que la hora UTC comienza a la medianoche u hora 0. Esta diferencia conceptual hace que la hora UTC sea necesariamente escrita como 24 horas. Así decir la 1.00 pm UTC es incorrecto, lo correcto es decir las 13.00 UTC (agregar "horas" es un error gramatical en todas las Gramáticas), de la misma forma es erróneo referirse a las 13.00 GMT sino que debería decirse la 1 pm GMT.

Día de calendario: es el periodo de 24 horas desde media noche hasta la media noche siguiente basado en tiempo UTC (Tiempo Universal Coordinado) o local, según lo seleccionado por el operador.

Comienzo del vuelo: momento a partir del cual una aeronave comienza a moverse bajo su propia potencia con el propósito de prepararse para el despegue.

“lista maestra de equipo mínimo” (MMEL): una lista maestra (con preámbulo) establecida para un tipo de avión, que determina los instrumentos, elementos del equipo o funciones que pueden no estar en funcionamiento temporalmente manteniendo el nivel de seguridad pretendido por las correspondientes especificaciones de la certificación de aeronavegabilidad, debido a la redundancia del diseño del avión o a procedimientos, condiciones o limitaciones específicas de carácter operacional o de mantenimiento, y de conformidad con los procedimientos aplicables para el mantenimiento de la aeronavegabilidad;

“lista de equipo mínimo” (MEL): una lista (con preámbulo) en la que se prevé el funcionamiento del avión, en condiciones específicas, sin que estén en funcionamiento determinados instrumentos, elementos del equipo o funciones al inicio del vuelo. Esta lista la elabora el operador para su avión concreto, teniendo en cuenta la definición del avión y las condiciones de operación y mantenimiento correspondientes, de acuerdo con un procedimiento aprobado por la Autoridad.

10.4.5.2.- Desarrollo legal.

En ARO.OPS.205 viene definido todo lo relacionado con la Lista de equipo mínimo (MEL) que ha de cumplir un operador:

- Cuando un operador remita a la autoridad competente una solicitud de aprobación inicial o una corrección de una lista de equipos mínimos (MEL), la autoridad competente procederá a evaluar, antes de expedir la aprobación, cada uno de los elementos que permitan verificar la conformidad con los requisitos aplicables.

- La autoridad competente aprobará el procedimiento seguido por el operador para la ampliación de los intervalos de rectificación aplicables B, C y D, si el operador demuestra el cumplimiento de las condiciones especificadas y la autoridad competente las verifica.
- La autoridad competente aprobará, a título individual, la explotación de una aeronave al margen de las restricciones del MEL pero dentro de las restricciones incluidas en la lista de equipos mínimos maestra (MMEL), si el operador demuestra el cumplimiento de las condiciones especificadas y la autoridad competente las verifica.

Por tanto:

- El operador elaborará, para cada avión, una lista de equipo mínimo (MEL), que será aprobada por la Autoridad. La lista se basará en la lista maestra de equipo mínimo (MMEL), si existe, aceptada por la Autoridad y no será menos restrictiva que ella.
- El operador únicamente explotará un avión de conformidad con lo prescrito en la MEL, a menos que la Autoridad permita otra cosa. En ningún caso se permitirá una operación que infrinja las restricciones de la MMEL.
- AESA es el órgano administrativo competente para aprobar las Listas maestras de equipo mínimo (MMEL) de los aviones a los que haya emitido un primer certificado de tipo, las Listas de equipo mínimo (MEL), de los aviones incluidos en un certificado de operador aéreo (AOC) emitido en España, y las revisiones o cambios de unas y otras.
- Cuando exista un conflicto entre la MMEL/MEL y una Directiva de aeronavegabilidad o cualquier otro requisito obligatorio, prevalecerá la información contenida en la Directiva de Aeronavegabilidad o en el requisito obligatorio (p. ej. Requisitos de aeronavegabilidad continuada).

10.4.5.3.- La MMEL

De forma general:

La Lista maestra de equipo mínimo (MMEL) es una lista (incluyendo un preámbulo) correspondiente a un tipo de aeronave que determina aquellos instrumentos, ítems de equipamiento o funciones que, en tanto se mantiene el nivel de seguridad pretendido en los requisitos aplicables, pueden estar temporalmente inoperativos debido a la redundancia inherente del diseño, o bien debido a procedimientos, condiciones o limitaciones específicos de carácter operacional o de mantenimiento, y de conformidad con los procedimientos aplicables de aeronavegabilidad continuada.

Se requiere que todos los ítems relacionados con la aeronavegabilidad de la aeronave y no incluidos en la lista estén operativos.

No se requiere que aparezcan en la Lista los elementos del equipamiento que no estén relacionados con la seguridad (Por ej., cocinas (galley), equipamiento para la comodidad del pasajero y, en general, ítems que no afecten a la aeronavegabilidad y/o a la operación segura).

Tipos de operación

La MMEL deberá cubrir todos los tipos de operación para los que la aeronave haya sido certificada de tipo.

Solicitud.

La Autoridad sólo aceptará una solicitud para aprobación de la MMEL del titular del Certificado de Tipo.

Formato e idioma de la MMEL

Se presentará con un preámbulo, definiciones y, en su caso, con notas aclaratorias que reflejarán adecuadamente el alcance, límite y propósito de la lista.

Estará escrita en un idioma que sea aceptable para la Autoridad.

Fallos de funcionamiento múltiples.

La MMEL deberá proporcionar una guía acerca de los efectos que sobre la seguridad pudieran tener fallos de funcionamiento múltiples, cuando aquellos efectos pudieran ser significativos.

Intervalos de corrección

La MMEL deberá estipular intervalos de corrección A, B, C y D.

La categoría de cada ítem inoperativo deberá determinarse de acuerdo a los requisitos especificados a continuación:

(a) *Categoría A:*

(i) No se especifica un intervalo estándar para su corrección, sin embargo los ítems en esta categoría deberán ser corregidos de acuerdo con las condiciones estipuladas en la MMEL.

(ii) Cuando se especifique un periodo de tiempo, éste empezará a las 00:01 del día de calendario posterior al día del hallazgo.

(b) *Categoría B:* los ítems en esta categoría deberán ser corregidos en el intervalo de tres días de calendario consecutivos, excluyendo el día del hallazgo.

(c) *Categoría C:* los ítems en esta categoría deberán ser corregidos en el intervalo de diez días de calendario consecutivos, excluyendo el día del hallazgo.

(d) *Categoría D:* los ítems en esta categoría deberán ser corregidos en el intervalo de 120 días de calendario consecutivos, excluyendo el día del hallazgo.

Aprobación de la MMEL.

La Autoridad aprobará la MMEL, y sus cambios, exclusivamente cuando se haya demostrado el cumplimiento de todos los requisitos aplicables.

Para tipos de aeronaves para los cuales la primera solicitud de certificado de tipo se haya presentado ante una Autoridad de otro Estado, la MMEL podrá basarse en la aprobada por dicha Autoridad (MMEL de origen). Las diferencias respecto a la MMEL de origen se incluirán en el Suplemento a la MMEL (definido en el apartado (j) del JAR-MMEL/MEL.005).

Cuando un cambio en el certificado de tipo tenga efecto sobre la MMEL, el titular del certificado de tipo deberá solicitar la aprobación de los cambios necesarios en la MMEL.

10.4.5.4.- La MEL

De forma general.

La Lista de equipo mínimo (MEL) es una lista (incluyendo un preámbulo) que contempla, bajo condiciones específicas, la operación de una aeronave con ciertos instrumentos, ítems de equipamiento o funciones inoperativos al comienzo del vuelo. Esta Lista será preparada por el operador para su aeronave en particular, de acuerdo con un procedimiento aceptable para la Autoridad, teniendo en cuenta la definición de la misma y las condiciones de operación y de mantenimiento aplicables.

Se requiere que todos los ítems relacionados con la aeronavegabilidad de la aeronave y no incluidos en la Lista estén operativos.

No se requiere que aparezcan en la Lista los elementos del equipamiento que no estén relacionados con la seguridad (Por ej., cocinas (galleys), equipamiento para la comodidad del pasajero y, en general, ítems que no afecten a la aeronavegabilidad y/o a la operación segura). Los operadores deberán establecer un procedimiento eficaz para determinar si los fallos que correspondan a estos elementos pueden afectar a la aeronavegabilidad y/o la seguridad de la operación.

La MEL puede contener material orientativo adicional o procedimientos operativos y de mantenimiento modificados.

Tipos de operación

Con el acuerdo de la Autoridad, la MEL puede incluir previsiones específicas para tipos particulares de operación llevadas a cabo por el operador (p, ej., entrenamiento de tripulaciones, vuelos de posicionamiento, vuelos de demostración etc.)

Preparación de la MEL.

La MEL deberá estar basada y no ser menos restrictiva que la MMEL.

Cuando sea publicada una revisión ordinaria de la MMEL para un tipo específico de aeronave, el operador tendrá 90 días a partir de la fecha de recepción de la revisión para revisar su MEL. Pueden requerirse plazos más breves para llevar a cabo las revisiones relacionadas con la seguridad.

***Formato de la MEL* que deberá.**

Contener un preámbulo, definiciones y, en su caso, notas aclaratorias que deberán reflejar adecuadamente el alcance, límite y propósito de la Lista.

Indicar el estado de la revisión de la MMEL en la que está basada.

Contener procedimientos para guía de las tripulaciones de vuelo en el uso de la MEL.

Fallos de funcionamiento múltiples

El operador garantizará que la MEL, incluyendo su preámbulo, refleje la guía dada en la MMEL sobre los efectos de fallos de funcionamiento múltiples.

Procedimientos operativos y de mantenimiento.

Al elaborar su MEL los operadores deberán tener en cuenta los procedimientos operativos y de mantenimiento a los que se haga referencia en la MMEL.

Se deberá cumplir con los procedimientos operativos al planificar/operar con ítems inoperativos de la Lista. Normalmente estos procedimientos serán realizados por la tripulación de vuelo, sin embargo otro personal puede estar cualificado y autorizado para realizar ciertas funciones. La realización satisfactoria de todos los procedimientos, independientemente de quien los realice, es responsabilidad del operador. Se requiere la publicación de los procedimientos correspondientes como parte del manual del operador o de la MEL.

Los procedimientos de mantenimiento deberán ser realizados antes de la operación con ítems inoperativos de la lista. Normalmente estos procedimientos se realizarán por personal de mantenimiento, sin embargo, otro personal puede estar cualificado y autorizado para realizar ciertas funciones. La realización satisfactoria de todos los procedimientos, independientemente de quien los realice, es responsabilidad del operador. Se requiere la publicación de los procedimientos correspondientes como parte del manual del operador o de la MEL.

Se requiere que en la MEL estén los procedimientos desarrollados en sí mismos o los símbolos naciendo una referencia al documento que les contiene.

La MEL deberá ser revisada cuando los procedimientos aplicables de operaciones o mantenimiento referenciados en la MMEL sean revisados.

NOTA: A no ser que se permita específicamente, un ítem inoperativo no puede ser retirado de la aeronave.

Intervalos de corrección

(a) El operador deberá tener en cuenta al preparar su MEL los intervalos de corrección establecidos en la MMEL.

(b) El operador puede permitir una única extensión para los intervalos de corrección A, B, C ó D de la misma duración que la especificada en la MMEL siempre que:

(i) Se haya establecido por el operador una descripción de las obligaciones y responsabilidades específicas para controlar las extensiones, y

(ii) La Autoridad sea notificada dentro de los 10 días siguientes de cualquier extensión autorizada.

(c) El operador es responsable de establecer un programa efectivo de correcciones que incluya el seguimiento de los ítems inoperativos y a coordinación de las piezas, personal, instalaciones y procedimientos necesarios para asegurar la corrección en tiempo.

(d) No se permitirá el despacho de la aeronave después de la finalización del intervalo de corrección especificado en la MEL, a no ser que:

(i) El intervalo de corrección haya sido extendido de acuerdo al subpárrafo (b) anterior; o

(ii) El defecto haya sido corregido.

Resumiendo

A cada fallo de un sistema o equipo, se le asocia un punto de MEL. En ésta encontraremos los límites de días, ciclos o vuelos permitidos en los que una avería puede estar presente sin ser reparada.

Si se excede el límite de tiempo marcado en un punto de la MEL de una avería que no ha sido reparada, el avión no podrá volar y quedará inoperativo hasta que se solucione dicha avería. Los límites, van relacionados directamente con la mayor o menor importancia del punto de MEL, es por lo que también a estos límites se les llama categorías. A las categorías de la MEL se las nombra con letras: A, B, C y D, como ya hemos visto.

Dada la gran explotación de las aeronaves por las aerolíneas, se da el caso de que en un mismo avión, encontramos a la vez, más de un fallo en diferentes sistemas o equipos. A cada fallo asociado con un punto de la MEL se le llama diferido o HIL (Hold Item List). Es decir, un diferido es una avería pendiente de ser reparada, que afecta a la aeronavegabilidad, pero que permitirá operar el avión con seguridad según la MEL (bajo unas restricciones o no, dependiendo de su categoría asociada). Cada diferido deberá ser reparado lo antes posible y siempre antes de que caduque según su categoría.

La decisión de aceptar o no un “diferido” antes de cada vuelo será siempre del capitán de la aeronave, que es quién en realidad valorará de forma más eficaz la afectación del diferido al vuelo que se propone efectuar (Part-145 M.A.403).

Aprobación de la MEL

La Autoridad aprobará la MEL, y sus cambios, exclusivamente cuando se haya demostrado el cumplimiento de los requisitos aplicables de la Subparte C de la ORDEN FOM/3538/2003 a su entera satisfacción.

Operaciones fuera de los límites de la MEL.

(a) Bajo ciertas condiciones y circunstancias especificadas la Autoridad podrá conceder a los operadores una aprobación para introducir y poner en práctica procedimientos especiales para operar fuera de las condiciones impuestas por la MEL. En ninguna circunstancia los procedimientos especiales serán utilizados para permitir vuelos fuera de los límites de la MMEL de referencia.

(b) Cuando se haya concedido a un operador una aprobación para aplicar dicho procedimiento para un tipo particular de aeronave, se mencionará con toda claridad como una condición en la MEL.

(c) Cuando así lo apruebe la Autoridad, los operadores con amplia experiencia en un tipo particular de aeronave y con los medios necesarios de dirección de operaciones y apoyo de ingeniería podrán ejecutar el procedimiento especial para operar la aeronave, con sistemas o equipos inoperativos no permitidos por la MEL, exclusivamente con el propósito de situar la aeronave a un lugar donde la corrección pueda ser realizada.

(d) En tales circunstancias, pudieran ser requeridos factores compensatorios alternativos tales como combustible de reserva incrementado y mínimos meteorológicos más exigentes.

10.4.5.5.-Lista de desviaciones de despacho.

En toda MEL se debe desarrollar los procedimientos específicos de mantenimiento (M) y/o de operaciones (O), cuando estas letras (O y M) están indicadas en la parte de “Observaciones” de la MMEL. Estos procedimientos pueden ser desarrollados por el explotador usando los manuales correspondientes, (manual de mantenimiento y manual de vuelo o equivalente, respectivamente), cuando se trata de aeronaves pequeñas (nueve pasajeros o menos). Para aeronaves impulsadas complejas los diseñadores/fabricantes desarrollan guías de procedimientos de desviación del despacho para mantenimiento y operaciones, las cuales deben adecuarse a la aeronave específica.

10.4.5.6.- Lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL).

Lista establecida por la entidad responsable del diseño de tipo de una aeronave, con aprobación del estado de diseño, en la que figuran las partes exteriores de un tipo de aeronave, de las que podría prescindirse al inicio de un vuelo y, que incluye, de ser necesario, cualquier información relativa a las consiguientes limitaciones respecto a las operaciones y corrección de los rendimientos.

Generalmente el CDL es un apéndice al AFM, en la sección de limitaciones, sin embargo podría incluirse en la MEL. El CDL es específico para cada tipo de aeronave para ser usada por la tripulación técnica, el personal de mantenimiento y el personal asignado a las funciones de control operacional. El CDL debe ser desarrollado por el diseñador/fabricante de la aeronave y aprobado por la autoridad aeronáutica del país de diseño/fabricación.

10.4.5.7.-Conclusión

Cada operador de líneas aéreas, ofrece a sus pasajeros un producto diferente. Hay operadores que enfatizan más que otros, por ejemplo el confort de los pasajeros, la cantidad de equipo o sistemas extra instalados en el avión, la operatividad completa y continua de TODOS los sistemas y equipos, entonces una de las maneras que tienen los operadores de diferenciarse en el producto ofrecido, y que la mayoría de los pasajeros desconocen, es ofrecer una aeronave a sus clientes que esté más o menos equipada y con mayor o menor número de sistemas completamente operativos, pero enfaticemos, como mínimo deberán cumplir los requisitos de la MMEL. Para ello y para restringir aún más la operatividad mínima de esos equipos redactan la MEL del operador.

Por ejemplo, imaginemos el caso del ejemplo anterior en el que teníamos una luz de aterrizaje inoperativa y estamos en un aeropuerto en el que no hay lámparas de recambio. El hecho de que no funcione la luz de aterrizaje no impide a la aeronave volar, pero sí que dificulta la tarea de aterrizaje a los pilotos durante la noche e incluso a la localización visual de los controladores durante la fase de aproximación de la aeronave al la pista de aterrizaje. Por lo tanto es un problema que afectará a la aeronavegabilidad de la aeronave. Si el operador de la compañía valora ésta dificultad de operación y quiere evitar problemas adicionales a las tripulaciones.

laciones de vuelo durante la operación de la aeronave, redactará en la MEL la imperativa operación correcta de la luz de aterrizaje. Airbus dice en su MMEL que el avión puede volar con la luz inoperativa, pero quizás el operador de la línea aérea dice que no quiere que sus tripulaciones vuelen con la luz inoperativa y lo “escribe” en la MEL del operador. Por tanto la MEL del operador siempre será un documento más restrictivo que la MMEL.

A cada fallo de un sistema o equipo, se le asocia un punto de MEL. En la MEL encontraremos los límites de días, ciclos o vuelos permitidos en los que una avería puede estar presente sin ser reparada.

Si se excede el límite de tiempo marcado en un punto de la MEL de una avería que no ha sido reparada, el avión no podrá volar y quedará inoperativo hasta que se solucione dicha avería. Los límites, van relacionados directamente con la mayor o menor importancia del punto de MEL, es por lo que también a estos límites se les llama categorías. A las categorías de la MEL se las nombra con letras: A, B, C y D.

Dada la gran explotación de las aeronaves por las aerolíneas, se da el caso de que en un mismo avión, encontramos a la vez, más de un fallo en diferentes sistemas o equipos. A cada fallo asociado con un punto de la MEL se le llama diferido o HIL (Hold Item List). Es decir, un diferido es una avería pendiente de ser reparada, que afecta a la aeronavegabilidad, pero que permitirá operar el avión con seguridad según la MEL (bajo unas restricciones o no, dependiendo de su categoría asociada). Cada diferido deberá ser reparado lo antes posible y siempre antes de que caduque según su categoría.

La decisión de aceptar o no un “diferido” antes de cada vuelo será siempre del capitán de la aeronave, que es quién en realidad valorará de forma más eficaz la afectación del diferido al vuelo que se propone efectuar (Part-145 M.A.403). (En el apartado 10.7.5 veremos una hoja de una MEL)

10.4.6.- DOCUMENTOS A BORDO.

Documentos, manuales e información a bordo (CAT.GEN.MPA.180)

- a) A bordo de cada vuelo deberán transportarse los siguientes documentos, manuales e información, como originales o como copias, salvo que se especifique lo contrario:
 1. el manual de operaciones de la aeronave (AFM), o documentos equivalentes;
 2. el original del certificado de matrícula;
 3. el original del certificado de aeronavegabilidad;
 4. el certificado de niveles de ruido, incluida su traducción al inglés, si la ha proporcionado la autoridad responsable de su expedición;
 5. una copia compulsada del certificado de operador aéreo (AOC);

6. las especificaciones de operaciones pertinentes para el tipo de aeronave, expedidas con el AOC;
 7. el original de la licencia de radio de la aeronave, si procede;
 8. los certificados del seguro de responsabilidad civil frente a terceros;
 9. el diario de a bordo, o equivalente, de la aeronave;
 10. el registro técnico de la aeronave, de conformidad con el anexo I (parte M) del Reglamento (CE) nº 1321/2014;
 11. los datos del plan de vuelo presentado a la dependencia ATS, en su caso;
 12. las cartas aeronáuticas actualizadas y adecuadas para la ruta de vuelo propuesta y todas las rutas por las que razonablemente cabría pensar que el vuelo pudiera desviarse;
 13. los procedimientos e informaciones relativos a las señales visuales empleadas por aeronaves de interceptación y por aeronaves interceptadas;
 14. información relativa a los servicios de búsqueda y salvamento para la zona de vuelo prevista, a la que podrá accederse fácilmente en el compartimento de la tripulación de vuelo;
 15. las partes del manual de operaciones relativas a las funciones necesarias para que los miembros de la tripulación puedan ejercer sus funciones, y que estarán fácilmente al alcance de los miembros de la tripulación;
 16. la MEL;
 17. avisos a los pilotos (NOTAM) y la documentación de instrucciones de los Servicios de información aeronáutica (AIS) apropiados;
 18. información meteorológica adecuada;
 19. manifiesto de carga o pasajeros, en su caso;
 20. documentación de masa y centrado;
 21. el plan operacional de vuelo, en su caso;
 22. la notificación de categorías especiales de pasajeros (SCP) y cargas especiales, en su caso, y
 23. cualquier otra documentación que pudiera ser pertinente al vuelo o pueda ser requerida por los Estados afectados por el vuelo.
- b) No obstante lo dispuesto en la letra a), para las operaciones de transporte de pasajeros de acuerdo con las reglas de vuelo visual (VFR) diurnas con aeronaves distintas de aeronaves propulsadas complejas que despeguen y aterricen en el mismo aeródromo o zona de operaciones en menos de 24 horas, o que permanezcan dentro de una zona local especificada en el manual de operaciones, los siguientes documentos e información podrán mantenerse en el aeródromo o zona de operaciones:
- 1) el certificado de niveles de ruido;
 - 2) la licencia de radio de la aeronave;
 - 3) el diario de a bordo o un registro equivalente;
 - 4) el registro técnico de la aeronave;
 - 5) la documentación informativa NOTAM y AIS;
 - 6) la información meteorológica;
 - 7) la notificación de SCP y cargas especiales, en su caso,
 - 8) la documentación de masa y centrado.

- c) No obstante lo dispuesto anteriormente, en caso de pérdida o robo de los documentos ya especificados, la explotación de la aeronave podrá continuar hasta que el vuelo llegue a su destino o a un lugar en que puedan obtenerse duplicados de los documentos.

Diario de a bordo (ORO.MLR.110)

Los detalles relativos a la aeronave, su tripulación y cada trayecto se conservarán para cada vuelo, o series de vuelos, en forma de diario de a bordo o un documento equivalente.

10.4.7.- LETREROS DE AERONAVES (MARCAS)

Letreros certificados del avión: Son instrucciones a la tripulación, como puede ser no operar el radar en tierra, no utilizar el antihielo en determinadas ocasiones, etc.

Letreros de información al pasaje:

1.- Letreros de prohibición (no fumar, desabrocharse los cinturones,...)

El operador no operará un avión en el que todos los asientos de los pasajeros no sean visibles desde la cabina de vuelo a no ser que esté equipado con medios que permitan indicar a todos los pasajeros, y a la tripulación de cabina de pasajeros, cuándo se deben usar los cinturones y cuándo no se permite fumar.

2.- Letreros técnicos en cabina.

En un avión con una configuración máxima aprobada de más de 19 asientos para pasajeros, existirá una puerta entre el compartimento de pasajeros y la cabina de vuelo con un letrero "sólo tripulación/crew only" y un sistema de cierre que impida a los pasajeros abrirla sin la autorización de un miembro de la tripulación de vuelo.

3.- Letreros de información (chaleco salvavidas, oxígeno, forma de abrir las puertas, extintores, botiquín,...)

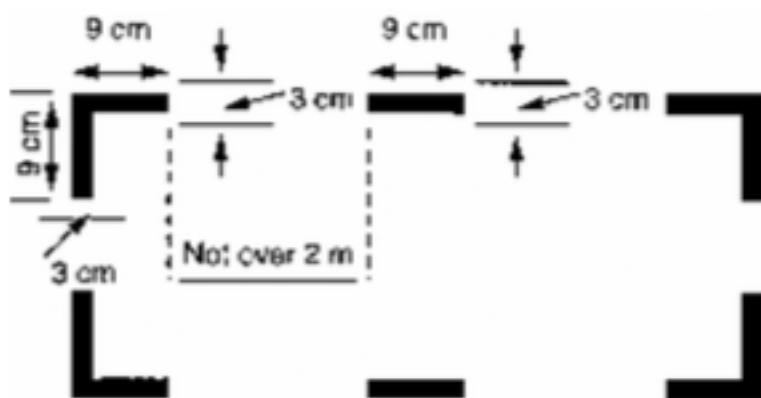
Deberá haber un letrero en cada puerta interna o al lado de una cortina por la que se acceda a una salida de emergencia para pasajeros, que indicará que se deberá sujetar en posición abierta durante el despegue y el aterrizaje.

El sistema de iluminación de emergencia y luces de salida de emergencia, tienen como función proporcionar la iluminación del interior de la cabina de pasajeros, de las zonas de salidas, sendas luminosas de ruta de evacuación en el piso, señales de situación de las salidas, letreros que indican las salidas, y en el exterior del avión, de las luces que iluminan las rampas de evacuación y las zonas de escape sobre las alas.

4.- Letreros de limitaciones (peso máximo del maletero de equipaje)

Marcas en la aeronave

El operador garantizará que, si existen en un avión áreas designadas del fuselaje susceptibles de rotura por los equipos de rescate en el caso de una emergencia, se marquen según se indica a continuación. Las marcas deben ser de color rojo o amarillo, y si fuera necesario se deben perfilar en blanco para contrastar con el fondo. Si las marcas de esquina distan más de 2 metros entre sí, se deben insertar líneas intermedias de 9 cm x 3 cm para que las marcas adyacentes no disten más de 2 metros entre sí.



M10.5

CERTIFICACIÓN

DE AERONAVES

10.5 CERTIFICACIÓN DE AERONAVES

10.5.1.- PARTE 21 Y CS-23, 25, 27, 29

Con el fin de que la EASA pudiera garantizar y tuviera otra herramienta más para ejercer la función certificadora de productos y organizaciones aeronáuticas, la Comisión Europea crea el Reglamento (EC) Nº 7, el 24 de Septiembre de 2003(ya derogado por el **748/2012**)

En el citado Reglamento se especifican la normativa de aplicación dirigida a los procedimientos de certificación de productos, partes y dispositivos:

- Certificados de tipo
- Requisitos de ruido
- Emisiones
- Aprobaciones de partes y sistemas,
- Certificados individuales de aeronavegabilidad
- Permisos de vuelo
- Certificados restringidos

A su vez, también encontraremos la normativa de aplicación dirigida a las organizaciones de diseño y de producción de productos, partes y dispositivos aeronáuticos.

El Reglamento (EC) Nº 748/2012 se compone de 12 Artículos y 1 Anexo.

Artículo 1. Ámbito de aplicación y definiciones

Nos define el ámbito de aplicación y especifica el significado de algunos términos utilizados posteriormente en su anexo.

Artículo 2. Certificación de productos, componentes y equipos

Los componentes y productos deberán cumplir la Part-21 para certificados

Artículo 3. Continuidad de la validez de certificados de tipo y certificados de aeronavegabilidad relacionados

Nos hace referencia a cuando un producto tendrá un certificado de tipo que cumpla con el presente reglamento

Artículo 4. Continuidad de la validez de certificados de tipo suplementario.

Lo mismo que el anterior pero ahora refiriéndose a los certificados de tipo suplementario.

Artículo 5. Continuidad de las operaciones de determinadas aeronaves matriculadas en los estados miembros.

Los requisitos a cumplir para la obtención del certificado de aeronavegabilidad.

Artículo 6. Continuidad de la validez de certificados de componentes y equipos.

Los requisitos a cumplir por los de componentes y equipos para que sus certificados sigan siendo válidos.

Artículo 7. Autorizaciones de vuelo.

Las condiciones que se deben cumplir para que se autoricen dichos vuelos.

Artículo 8. Organizaciones de diseño

Las organizaciones de diseño deberán cumplir la normativa Part-21

Artículo 9. Organizaciones de producción

Las Organizaciones de producción deberán cumplir la normativa Part-21.

Artículo 10. Medidas a adoptar por la Agencia.

La Agencia desarrollará AMC.

Artículo 11. Derogación.

Se deroga el 1702/2003.

Artículo 12. Entrada en vigor

Fechas de entrada en vigor el vigésimo día al de su publicación en el Diario Oficial de la U.E.

Los capítulos del Anexo Part-21 son los siguientes:

21.1 Generalidades

SECCIÓN A REQUISITOS DE LOS SOLICITANTES Y DERECHOS Y OBLIGACIONES ADQUIRIDOS

Subparte A Disposiciones Generales

Subparte B Certificados de Tipo Certificados de Tipo Restringido

(Subparte C) (No Aplicable)

Subparte D Cambios de Certificados de Tipo y Certificados de Tipo Restringido

Subparte E Certificados de Tipo Suplementarios

Subparte F Producción sin Aprobación de la Organización de Producción

Subparte G Aprobación de una Organización de Producción

Subparte H Certificados de Aeronavegabilidad

Subparte I Certificados de Niveles de Ruido

Subparte J Aprobación de Una Organización de Diseño

Subparte K Componentes y Equipos

Subparte L (No Aplicable)

Subparte M Reparaciones

Subparte N (No Aplicable)

Subparte O Autorizaciones de Estándares Técnicos Europeos

Subparte P (No Aplicable)

Subparte Q Identificación de Productos, Componentes y Equipos

SECCIÓN B PROCEDIMIENTOS PARA LAS AUTORIDADES COMPETENTES

Subparte A Disposiciones Generales

Subparte B Certificados de Tipo Certificados de Tipo Restringido

Subparte C (NO APPLICABLE)

Subparte D Modificaciones de los Certificados de Tipo Certificados de Tipo Restringido

Subparte E Certificados de Tipo Suplementarios

Subparte F Producción sin Aprobación de la Organización de Producción

Subparte G Homologación de una Organización de Producción

Subparte H Certificados de Aeronavegabilidad

Subparte I Certificados de Niveles de Ruido

Subparte J Aprobación de Una Organización de Diseño

Subparte K Componentes y Equipos

Subparte L (No Aplicable)

Subparte M Reparaciones

Subparte N (No Aplicable)

Subparte O Autorizaciones de Estándares Técnicos Europeos

Subparte P (No Aplicable)

Subparte Q Identificación de Productos, Componentes y Equipos

Apéndices Formularios EASA

El Anexo Part-21 nos describirá toda la normativa referente a la certificación de productos, componentes, aeronaves, equipos, sistemas aeronáuticos, así como la de sus organizaciones de diseño y producción. Aquí se incluye:

La emisión y modificación de certificados de tipo para los productos aeronáuticos.

La emisión de certificados y aprobaciones de aeronavegabilidad para productos aeronáuticos.

La aceptación de las entidades dedicadas a la producción y diseño de productos aeronáuticos

La aceptación de la identificación de dichos productos.

Durante el proceso de fabricación y diseño distinguiremos básicamente dos categorías principales de pruebas. Por una parte encontraremos los ensayos y comprobaciones orientados a la certificación de un diseño (estas pruebas estarán relacionadas con la obtención de un **certificado de tipo**) y por otra parte, encontraremos aquellas pruebas e inspecciones destinadas a verificar la conformidad de un producto con dicha certificación de diseño (relación directa con la obtención **del certificado de aeronavegabilidad**).

Cualquier organización que solicite un certificado de tipo o un certificado restringido de tipo (**Organización de diseño**) deberá demostrar su capacidad mediante la titularidad de una aprobación como organización de diseño, otorgada por la Agencia (21A.15).

La necesidad de garantizar la uniformidad en la aplicación de requisitos comunes de aeronavegabilidad y protección ambiental de los productos, componentes y equipos aeronáuticos exige que las autoridades competentes de los Estados miembros y, en su caso, la Agencia utilicen procedimientos comunes para evaluar el cumplimiento de estos requisitos; la Agencia deberá desarrollar **especificaciones de certificación** (21A.16A y B y 17). Estas especificaciones se desarrollan según:

- CS-P (Propellers)
- CS-25 (*Large Aeroplanes*)

Esta especificación es aplicable a aviones propulsados complejos equipados con motores de tipo de turbina.

Los contenidos del código CS-25 se pueden resumir de la siguiente manera:

- Actuaciones (por ejemplo gradientes de ascenso con un motor inoperativo) y cualidades de manejo (por ejemplo, estabilidad estática y dinámica, fuerzas de control, etc.)
 - Estructura (por ejemplo envolvente de maniobra, cargas de ráfagas, requisitos de fatiga, etc.)
 - Diseño y construcción (por ejemplo evacuación de emergencia, protección contra el fuego, etc.)
- Instalación de la planta propulsora (por ejemplo fallo de la planta propulsora, requisitos de los sistemas de combustible y aceite, etc.)
- Sistemas y equipos (por ejemplo, análisis de seguridad de sistemas, requisitos para los sistemas eléctrico, hidráulico y neumático, equipamiento requerido de luces de navegación, etc.)

Los requisitos tratan de:

- Evitar condiciones inseguras (p.e requisitos de actuaciones con un motor inoperativo)
 - Limitar las consecuencias de tales condiciones inseguras (p.e las previsiones de evacuación de emergencia para permitir a los pasajeros escapar de la cabina en caso de impacto menor)
 - Orientar el comportamiento (probabilidad de un fallo inversamente proporcional a sus consecuencias)
 - Imponer resecciones de diseño (p.e número y tipo de salidas de emergencias)
- CS-ETSO (European Technical Standard Orders)
 - Son especificaciones detalladas de aeronavegabilidad emitidas por la Agencia para asegurar el cumplimiento de determinados equipos o componentes con los requisitos esenciales del Reglamento Base, así como con unos estándares mínimos de actuaciones o comportamientos. Vienen reglamentadas en la subparte O de la Parte-21.
 - CS-34 (Aircraft Engine Emissions and Fuel Venting)
 - CS-36 (Aircraft Noise)
 - CS-APU (Auxiliary Power Units)
 - CS-AWO (All Weather Operations)
 - CS-E (Engines)
 - CS-Definitions (Definitions & abbreviations)
 - AMC-20(General acceptable means of compliance...)
 - CS-22 (sailplanes & powered sailplanes)
 - **CS-23 (normal, utility, aerobatic & commuter aeroplanes)**

Los aviones afectados por este código tendrán una configuración de asientos, excluyendo el de pilotaje, de 9 o menos asientos y un peso máximo al despegue

de 5670 kg o menos. En el caso de aviones bimotores con hélice en la categoría de transporte regional, podrán tener 19 o menos asientos (excluyendo al del piloto y un peso máximo al despegue igual o menor de 8618 kg).

- La categoría normal está limitada a operaciones no acrobáticas
- La categoría semi-acrobática está limitada a las operaciones de la categoría anterior e incluye por ejemplo las barrenas.
- La categoría acrobática no tiene más retracciones que las derivadas de los ensayos de vuelo.
- La categoría de transporte regional, sus operaciones están limitadas a las que ocurren durante un vuelo normal.

- **CS-27 (small rotorcraft)**

Este código es aplicable a aeronaves de ala giratoria pequeñas, con un peso máximo de despegue menor o igual a 3175 kg y 9 o menos asientos de pasajeros.

- **CS-29 (Large rotorcraft)**

Este código es de aplicación a aeronaves de ala giratoria grandes los cuales a su vez se pueden certificar en las categorías A o B.

- CS-VLR (Very Light Rotorcraft)
- CS-VLA (Very Light Aeroplanes)

El solicitante de un certificado de tipo o de tipo restringido deberá demostrar el cumplimiento de los criterios de certificación de tipo y de los requisitos de protección ambiental aplicables y deberá suministrar a la Agencia los medios por los que se haya demostrado ese cumplimiento (21A.20)

Para la obtención del certificado de tipo o de tipo restringido es necesario, entre otras acciones definir el diseño de tipo (21A.31), que deberá consistir en lo siguiente:

- Planos (tridimensionales) y especificaciones.
- Información sobre los materiales y procesos y sobre los métodos de fabricación.
- La sección de limitaciones de aeronavegabilidad.
- Cualquier otro dato necesario.

Adicionalmente al diseño de tipo, el solicitante deberá realizar todas las inspecciones y ensayos para demostrar la conformidad con los criterios de certificación de tipo y los requisitos de protección ambiental aplicables (21A.33).

En relación con los ensayos de vuelo, el solicitante deberá realizar todos los ensayos en vuelo que la Agencia considere necesarios para determinar la conformidad con los criterios de certificación de tipo y las restricciones de protección ambiental aplicables. (21A.34)

Como resumen, se considera que el certificado de tipo incluye el diseño de tipo, la hoja de datos del certificado de tipo para la aeronavegabilidad y las emisio-

nes, los criterios de certificación de tipo y los requisitos de protección ambiental aplicables. Además, incluye la hoja de datos en cuanto a los niveles de ruido. (21A.41).

Las modificaciones de los certificados de tipo y de tipo restringido se clasifican (21A.91) en importantes y secundarios. Un «cambio secundario» es aquél que no tiene un efecto apreciable en la masa, el centrado, la resistencia estructural, la fiabilidad, las características operativas, los niveles de ruido, la purga de combustible, las emisiones de escape u otras características que afecten a la aeronavegabilidad del producto. Sin perjuicio de lo expuesto en 21A.19, el resto de los cambios son «cambios importantes» con arreglo a esta Subparte.

Todos los cambios (importantes y secundarios) deberán aprobarse de acuerdo con 21A.95 o 21A.97, según corresponda, y estarán adecuadamente identificados.

El Certificado de Tipo Suplementario (STC) (21A.115)

- Se aplica a cambios y/o modificaciones del Certificado de Tipo original por el propio fabricante o por otros.
- Se debe contar con el conocimiento y “no objeción” por parte del fabricante
- Debe estar aprobado por la autoridad.

Una organización de fabricación (POA) es aquella que se dedica a manufacturar productos, componentes o equipos de las aeronaves de acuerdo a unos datos de diseño aplicables.

La aprobación se concede si (21A.143):

- Las instalaciones, equipo, herramientas, personal....son adecuadas.
- Si recibe todos los datos de aeronavegabilidad y los incorpora
- Si tiene una organización aceptable
- Si tiene certificadores apropiados

Una organización tendrá derecho a recibir una aprobación como organización de producción expedida por la autoridad competente cuando haya demostrado su conformidad con los requisitos aplicables en virtud de la parte 21.

La POA dispone de las siguientes facultades (21A.163):

- Desarrollo de actividades de producción y de la fabricación de productos, componentes y equipos.
- Emisión de certificados de aeronavegabilidad de la aeronave, niveles de ruido y purga de combustible
- Emisión de certificados de aptitud de los productos, componentes y equipos

- Realizar un mantenimiento de la aeronave nueva, por él fabricada y emitir un certificado de aptitud

Permit to Fly

Facultad contemplada en la EASA Parte 21 desde marzo de 2007 que permite a las organizaciones de diseño (DOA) y a las de producción (POA) poder autorizar las condiciones de vuelo y poder emitir permisos de vuelo sin necesidad de aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica.

Una organización de diseño (DOA) es responsable del diseño de productos, componentes y equipos o de los cambios o reparaciones de éstos.

La aprobación se concede si (21A.245):

- Demuestra tener un sistema eficiente de aseguramiento de la calidad
- Se encuentra que la dirección y departamentos técnicos son suficientes en número y experiencia
- Existe coordinación adecuada.

La DOA dispone de las siguientes facultades (21A.263):

Sin depender de EASA:

- Aprobar cambios menores
- Aprobar el diseño de reparaciones menores
- Aprobar el diseño de reparaciones mayores siempre (si es titular del TC)
- Emitir información o instrucciones
- Aprobar cambios documentales en el AFM
- Aprobar las condiciones de vuelo
- Emitir Permit to Fly

Dependiendo de EASA:

- Aprobar TC, STC, autorizaciones ETSO
- Aprobar cambios mayores en el diseño
- Aprobar cambios técnicos en el AFM

10.5.2.-DOCUENTOS.

10.5.2.1.- Certificado de Aeronavegabilidad.

Con él la AA se hace responsable de la aeronavegabilidad frente al resto de países.

- Certifica que cumple con el Certificado de Tipo y con los Certificados de Tipo Suplementarios aplicables.
- Que cumple con las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables
- Que ha sido inspeccionado y encontrado conforme.

Cualquier persona física o jurídica a cuyo nombre esté matriculada o vaya a matricularse una aeronave en un Estado miembro (Estado miembro de matrícula), o su representante, será elegible como solicitante de un certificado de aeronavegabilidad para dicha aeronave en virtud de la Subparte H de la Parte 21.

Los certificados de aeronavegabilidad o los restringidos deberán concederse para aeronaves que muestren conformidad con un certificado de tipo que se haya emitido de acuerdo con esta Parte;

Las autorizaciones de vuelo deberán concederse a aeronaves que no tengan conformidad o que no hayan demostrado tener conformidad con las especificaciones de certificación aplicables, pero que sean capaces de volar de forma segura en unas condiciones determinadas.

La solicitud de un certificado de aeronavegabilidad deberá realizarse de la forma y manera fijadas por la autoridad competente del Estado miembro que matricule la aeronave.

b) Toda solicitud de un certificado de aeronavegabilidad o un certificado restringido de aeronavegabilidad deberá incluir:

- 1) la clase de certificado de aeronavegabilidad que se solicita;
- 2) para aeronaves nuevas:
 - i) una declaración de conformidad;
 - ii) un informe de peso y centrado con un programa de carga,
 - iii) el manual de vuelo, cuando sea requerido por el código de aeronavegabilidad aplicable a la aeronave concreta;
- 3) para aeronaves usadas:
 - i) con origen en un Estado miembro, un certificado de revisión de la aeronavegabilidad emitido de acuerdo con la Parte M,
 - ii) con origen en un Estado no miembro:
 - una declaración de conformidad emitida por la autoridad competente del Estado miembro en que la aeronave está o estaba matriculada, reflejando su estado de aeronavegabilidad en el momento de la transferencia,
 - un informe de peso y centrado con un programa de carga,
 - el manual de vuelo cuando dicho material sea requerido por el código de certificación aplicable a la aeronave concreta,

— un historial que permita establecer los estándares de producción, modificaciones y mantenimiento de la aeronave, incluidas todas las limitaciones asociadas a un certificado restringido de aeronavegabilidad.

— una recomendación de emisión de un certificado de aeronavegabilidad o un certificado restringido de aeronavegabilidad emitido de acuerdo con la Parte M.

Los manuales, letreros, listados y marcas de instrumentos y cualquier otra información necesaria requerida por las especificaciones de certificación aplicables deberán presentarse en uno o varios de los idiomas oficiales de la Comunidad Europea aceptables para la autoridad competente del Estado

La autoridad competente del Estado miembro de matrícula expedirá un certificado de aeronavegabilidad (formulario EASA 25) o lo modificará, sin dilación indebida, cuando considere que se cumplen los requisitos del punto 21.B.326 y los requisitos aplicables de la sección A de la subparte H del presente anexo (parte 21).

La autoridad competente del Estado miembro de matrícula expedirá un certificado restringido de aeronavegabilidad (formulario EASA 24,) o lo modificará, sin dilación indebida, cuando considere que se cumplen los requisitos del punto 21.B.327 y los requisitos aplicables de la sección A de la subparte H.

Además del certificado de aeronavegabilidad adecuado al que se refieren apartados anteriores, para una aeronave nueva o usada procedente de un país no miembro, la autoridad competente del Estado miembro de matrícula deberá emitir un certificado inicial de revisión de la aeronavegabilidad (formulario EASA 15a)

10.5.2.2.- Certificado de matrícula.

El certificado de matrícula acredita la propiedad de una aeronave, su nacionalidad y letras de matrícula.

La Constitución Española establece en su artículo 149.20^a, como una de las competencias exclusivas del Estado la relativa a la matriculación de aeronaves.

La Dirección General de Aviación Civil es el órgano mediante el cual el Ministerio de Fomento ejerce dicha competencia, correspondiendo al Registro de Matrícula de Aeronaves, como Unidad administrativa, la realización de dichas funciones.

El Registro de Matrícula de Aeronaves está regulado en el Capítulo V de la Ley de Navegación Aérea 48/1960 de 21 de julio. Tiene carácter administrativo y está desarrollado por el Reglamento de Registro de Matrícula de Aeronaves (Decreto 416/69 de 13/03/1969 modificado por Decreto 387/1972 de 10 de febrero y por el RD 1709/1996 de 12 de julio).

La matrícula de las aeronaves:

Las matrículas de aviones están compuestas por uno o dos dígitos iniciales, que pueden ser números o letras, que identifican al país del que proviene dicho avión. A este código le sigue un guión, que separa al resto de la matriculación. En

algunos casos más concretos, como puede ser el de las colonias inglesas, el primer dígito tras el guión representa la colonia.

Es importante mencionar que en varios países, estas matrículas sirven no solo a aviones, sino que también lo hacen para globos, planeadores... y también para diferenciar los diferentes tipos de aviones según su rango, como pueden ser militares, aviación civil...

Veamos como queda en España:

Representa a España	Código	Significado
EC-	AAA a WZZ	Serie normal
	YAA a ZZZ	Aviones caseros
	AA0 a ZZ9	Ultraligeros
	001 a 999	En pruebas

10.5.2.3.- Certificados de niveles de ruido.

Cualquier persona física o jurídica a cuyo nombre *esté matriculada o vaya a matricularse una aeronave en un Estado miembro (Estado miembro de matrícula)*, o su representante, podrá solicitar un certificado de niveles de ruido para dicha aeronave.

Dicha solicitud debe realizarse de la forma y manera fijadas por la autoridad competente del Estado miembro de matrícula. En dicha solicitud se deberá incluir:

1) Para aeronaves nuevas:

- 1.1. Una declaración de conformidad (formulario EASA 52).
- 1.2. La información sobre niveles de ruido determinada de acuerdo con los requisitos aplicables sobre niveles de ruido. Esta información se incluirá en el manual de vuelo, cuando dicho material sea requerido por el código de aeronavegabilidad aplicable a la aeronave concreta.

2) Para aeronaves usadas:

- 2.1. La información sobre niveles de ruido determinada de acuerdo con los requisitos aplicables sobre niveles de ruido. Esta información se incluirá en el manual de vuelo, cuando dicho material sea requerido por el código de aeronavegabilidad aplicable a la aeronave concreta;
- 2.2. Un historial de registros que permita establecer los estándares de producción, modificaciones y mantenimiento de la aeronave.

Tras la presentación de los documentos requeridos la autoridad competente del Estado miembro de matrícula deberá emitir un certificado de niveles de ruido Formulario EASA 45.

Cuando una aeronave cambie de propietario:

- a) si la aeronave mantiene la misma matrícula, el certificado de niveles de ruido se transferirá junto con la aeronave, o
- b) si la aeronave pasa al registro de otro Estado miembro, el certificado de niveles de ruido se emitirá al presentarse el anterior certificado de niveles de ruido.

El titular del certificado de niveles de ruido deberá permitir a la autoridad competente del Estado miembro de matrícula o a la Agencia, previa solicitud, el acceso a la aeronave para la que se haya emitido dicho certificado, con el fin de realizar inspecciones.

Cuando haya pruebas de que no se ha cumplido alguna de las condiciones especificadas la autoridad competente del Estado miembro de matrícula deberá suspender o revocar el certificado de niveles de ruido.

Tras la emisión del aviso de suspensión y anulación de un certificado de ruido, la autoridad competente del Estado miembro de matrícula indicará las razones de la suspensión y anulación e informará al titular del certificado de su derecho a recurrir.

10.5.2.4.- Distribución del peso.

Terminología.

Masa operativa en seco: la masa total del avión listo para un tipo específico de operación, excluyendo todo el combustible utilizable y la carga de tráfico. Esta masa incluye elementos tales como:

- Tripulación y equipaje de tripulación;
- Mayordomía y equipo portátil de servicio a pasajeros;
- Agua potable y líquidos de lavabos

Masa máxima con combustible cero: la masa máxima permitida de un avión con el combustible no utilizable. La masa de combustible contenida en depósitos específicos se deberá incluir en la masa con combustible cero cuando se mencione explícitamente en las limitaciones del AFM.

Masa máxima estructural de aterrizaje: la masa máxima total del avión permitida en el aterrizaje en condiciones normales.

Masa máxima estructural de despegue: la masa máxima total del avión permitida al inicio del recorrido de despegue.

Clasificación de pasajeros.

Se definen como adultos, masculino y femenino, personas de 12 años de edad o más.

Se definen como niños, personas de una edad comprendida entre 2 y 12 años.

Se definen como bebés, las personas de menos de 2 años de edad.

Carga de tráfico: la masa total de pasajeros, equipaje y carga, incluyendo cualquier carga no comercial.

Masa y centrado (CAT.POL.MAB.100)

a) Durante cualquier fase de operación, la carga, masa y centro de gravedad (CG) de la aeronave cumplirá con las limitaciones especificadas en el AFM, o en el manual de operaciones si fuera más restrictivo.

b) El operador establecerá la masa y el CG de cualquier aeronave mediante un pesaje real antes de la entrada inicial en servicio y, posteriormente, a intervalos de cuatro años si se emplea la masa de cada avión, y de nueve años si se emplea la masa de la flota. Los efectos acumulados de las modificaciones y reparaciones en la masa y centrado se reflejarán y documentarán adecuadamente. Las aeronaves volverán a pesarse si no se conoce con precisión el efecto de las modificaciones en la masa y el centrado.

c) El pesaje se llevará a cabo por el fabricante de la aeronave o por una organización de mantenimiento aprobada.

d) El operador determinará, pesándolos o utilizando valores normalizados, la masa de todos los elementos operativos y de los miembros de la tripulación que se incluyan en la masa operativa en seco de la aeronave. Deberá determinarse la influencia de su posición en el centro de gravedad de la aeronave.

e) El operador establecerá la masa de la carga de pago, incluyendo cualquier lastre, mediante un pesaje real o determinarla de acuerdo con las masas normalizadas de pasajeros y equipaje.

f) Además de las masas normalizadas para pasajeros y equipaje facturado, el operador podrá usar masas normalizadas para otros elementos de carga, si demuestra ante la autoridad competente que dichos elementos tienen la misma masa o que sus masas se encuentran dentro de las tolerancias especificadas.

g) El operador determinará la masa de la carga de combustible ateniéndose a la densidad real o, si no se conoce, a la densidad calculada de acuerdo con un método especificado en el manual de operaciones.

h) El operador garantizará que la carga de:

1) su aeronave se realiza bajo la supervisión de personal cualificado, y

2) la carga de pago es coherente con los datos empleados para el cálculo de la masa y el centrado de la aeronave.

- i) El operador cumplirá los límites estructurales adicionales, tales como las limitaciones de la resistencia del suelo, la carga máxima por metro lineal, la masa máxima por compartimento de carga o los límites máximos de asientos. Para los helicópteros, además, el operador tendrá en cuenta los cambios en vuelo en la carga.
- j) El operador especificará, en el manual de operaciones, los principios y métodos empleados para la carga y en el sistema de masa y centrado que cumplan los requisitos incluidos en las letras a) a i). Este sistema abarcará todos los tipos de operaciones previstas.

CAT.POL.MAB.105 Datos y documentación de masa y centrado

a) El operador establecerá los datos de masa y centrado y cumplimentará la documentación de masa y centrado antes de cada vuelo, especificando la carga y su distribución. La documentación de masa y centrado permitirá al comandante determinar que la carga y su distribución son tales que no exceden los límites de masa y centrado de la aeronave. La documentación de masa y centrado contendrá la siguiente información:

- 1) matrícula y tipo de la aeronave;
- 2) identificación del vuelo, número y fecha;
- 3) nombre del comandante;
- 4) nombre de la persona que preparó el documento;
- 5) la masa operativa en seco y el correspondiente CG de la aeronave;
- i) para aviones de performance clase B y para helicópteros la posición del CG puede no tener que aparecer necesariamente en la documentación de masa y centrado si, por ejemplo, la distribución de la carga es conforme a una tabla de centrado calculada previamente, o si puede demostrarse que para las operaciones planificadas puede garantizarse un centrado correcto, sea cual sea la carga real;
- 6) la masa del combustible en el despegue y la masa del combustible del trayecto;
- 7) la masa de consumibles además del combustible, si fuera aplicable
- 8) los componentes de la carga incluidos los pasajeros, equipaje, carga y lastre;
- 9) la masa de despegue, la masa de aterrizaje y la masa con combustible cero;
- 10) posiciones del CG de la aeronave aplicable, y
- 11) los valores límites de la masa y del CG.

La información anterior estará disponible en los documentos de planificación del vuelo o los sistemas de masa y centrado. Parte de esta información puede incluirse en otros documentos disponibles para su uso.

- b) En caso de que los datos y la documentación de masa y centrado se generen mediante un sistema informatizado, el operador verificará la integridad de los datos de salida.

- c) La persona que supervise la carga de la aeronave confirmará con su firma o equivalente que la carga y su distribución están en consonancia con la documentación de masa y centrado entregada al comandante. El comandante indicará su aceptación mediante una firma o equivalente.
- d) El operador especificará procedimientos para cambios de último minuto en la carga para garantizar que:
 - 1) cualquier cambio de última hora después de haberse completado la documentación de masa y centrado se comunique al comandante y que se introduzca en los documentos de planificación del vuelo que contienen la documentación de masa y centrado;
 - 2) se especifica el cambio de última hora máximo permitido en el número de pasajeros o carga en bodega, y
 - 3) se prepare una nueva documentación de masa y centrado si se supera este número máximo.
- e) El operador obtendrá la autorización por parte de la autoridad competente si desea usar un sistema informático integrado a bordo de masa y centrado, o bien un sistema computarizado independiente de masa y centrado como fuente primaria de despacho. El operador demostrará la precisión y fiabilidad de dicho sistema.

10.5.2.5.- Licencia y autorización de emisora de radio.

La ley de Navegación Aérea 48/1960 es su artículo 21 dice “La aeronave llevará también licencia y calificación de su estación de radiocomunicación, así como el Diario del servicio radioeléctrico, donde se registren las comunicaciones efectuadas y las incidencias notables habidas en ellas”.

Esta Licencia es obligatoria para todas las aeronaves de matrícula española, que dispongan de uno ó receptores o una combinación de los mismos.

En cuanto al operador

El operador garantizará que no se inicie ningún vuelo a no ser que los equipos de comunicación y navegación requeridos estén:

1. Aprobados e instalados de acuerdo con los requisitos aplicables a los mismos, incluyendo los estándares de performance mínimos y los requisitos operativos y de aeronavegabilidad;
2. Instalados de forma tal que el fallo de cualquier equipo individual requerido para comunicaciones o navegación, o ambos, no dará lugar al fallo de otra unidad requerida con los mismos fines.
3. En condiciones operativas para el tipo de operación que se está llevando a cabo excepto lo establecido en la MEL.
4. Dispuestos de tal forma que puedan ser operados fácilmente por un miembro de la tripulación de vuelo desde su puesto durante el vuelo. Cuando se requiera que un componente de un equipo o un equipo se opere

por más de un miembro de la tripulación de vuelo se deberá instalar de forma tal que pueda operarse fácilmente desde cualquier puesto desde el cual se requiera su operación.

Los equipos de radio

El operador no operará un avión a no ser que esté dotado con el equipo de radio requerido para el tipo de operación que esté llevando a cabo.

Cuando se requieren dos sistemas de radio independientes (separados y completos) cada sistema deberá disponer de una instalación independiente de antena excepto que sólo se requerirá una cuando se utilicen antenas inalámbricas con soporte rígido u otras instalaciones de antenas de una fiabilidad equivalente.

Los equipos de comunicación por radio que se requieran para el cumplimiento del anterior párrafo también deberán permitir las comunicaciones en la frecuencia aeronáutica de emergencia 121,5 MHz.

Separación 8,33 KHz

La saturación existente en el espectro de frecuencias VHF requeridas para los servicios de comunicaciones tierra/aire, ha obligado a reducir la separación actual de 25 KHz a 8,33 KHz. Este cambio en la asignación de frecuencias aumentará el número de canales disponible en la banda VHF de comunicaciones aeronáuticas, que permitirá la creación de nuevos sectores de control y contribuir así al aumento de la capacidad de gestión del tránsito aéreo (ATM).

Los Procedimientos Suplementarios Regionales de la OACI (Doc.7030/4) para la región EUR recogen la obligatoriedad de instalar equipo de comunicaciones con capacidad para separación entre canales de 8,33 KHz en aquellas aeronaves que operen en el espacio aéreo superior de Europa. La frecuencia de emergencia de 121,5 MHz no se verá afectada.

10.5.3.- CUESTIONES DESARROLLO

1.- Indica los reglamentos donde se establece:

- a) Los requisitos esenciales comunes para garantizar un nivel elevado y uniforme de seguridad.
- b) Las disposiciones sobre la aplicación de certificación de la aeronavegabilidad.
- c) Los métodos sobre la aplicación de inspecciones de normalización por parte de la agencia.

2.- ¿Dónde viene reflejada la Parte 21 y de qué trata?.

3.- ¿Cuál es el sentido de las reglas de certificación?

4.- Indica las partes de un certificado de tipo.

5.- Señala los criterios de certificación para emitir un certificado de tipo.

- 6.- El solicitante podrá recibir un certificado de tipo de producto emitido por la Agencia después de demostrar una serie de consideraciones. Resúmelas.
- 7.- ¿Cuándo se emite un certificado de tipo restringido?
- 8.- Diferencias entre un certificado de tipo y uno de tipo suplementario.
- 9.- ¿Cuándo se concede una aprobación a una organización de producción?
- 10.- ¿Cuál es la misión del sistema de calidad de una organización de producción?
- 11.- Haz un esquema del contenido de una memoria explicativa de una organización de producción.
- 12.- ¿Cuándo se concede una aprobación a una organización de diseño?
- 13.- ¿Qué es un sistema de garantía de diseño?.
- 14.- Duración y validez de la licencia de aprobación de una organización de diseño.
- 15.- ¿Qué significa tener un certificado de aeronavegabilidad y de qué consta?
- 16- ¿Qué se debe incluir en la solicitud para la obtención de un certificado de aeronavegabilidad?
- 17.- ¿Dónde se establece que España tiene competencias exclusivas relativas a la matriculación de aeronaves?
- 18.- ¿Cuáles son las funciones del Registro de Matrícula de aeronaves?
- 19.- ¿Quién puede solicitar un certificado de niveles de ruido?.
- 20 ¿Qué pasa con el certificado de los niveles de ruido cuando un avión cambia de propietario?
- 21.- Requisitos que se deben cumplir para conservar el certificado de niveles de ruido.
- 22.- Define:
- Masa operativa en seco.
 - Masa máxima con combustible cero.
 - Masa máxima estructural de aterrizaje.
 - Masa máxima estructural de despegue.
 - Carga de tráfico.
- 23.- ¿Puede haber cambios a última hora en cuanto a la documentación entregada de masa y centrado?
- 24.- El operador debe garantizar que durante cualquier fase de la operación la carga, la masa y centro de gravedad cumplen con las limitaciones específicas; ¿dónde vienen recogidas dichas limitaciones?
- 25.- ¿Cómo se determina la masa del avión?

26.- ¿Qué significa la separación de 8,33 KHz?; ¿Se ha visto afectada la frecuencia de emergencia?.

M10.6

COMPRENSIÓN DE LA- LLAMADA:

- **PARTE-21 (MANTENIMIENTO DE AE-
RONAVEGABILIDAD)**
- **PARTE-M**

10.6.- MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD.

10.6.1.- COMPRENSIÓN DE LA PARTE 21 RELATIVAS AL MANTENI- MIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD.

En cuanto a documentación de la nueva aeronave, el fabricante tendrá que proporcionar dos tipos de documentación, la documentación de operaciones y la de mantenimiento de la aeronave, con el fin de poder operarla y mantenerla con la máxima seguridad para la que ha sido concebida y así certificada. Así se crea una metodología de trabajo basada siempre en el uso continuo **de documentación y procedimientos**. Así nos aseguramos de la continua aeronavegabilidad de la aeronave.

Es en el Reglamento (UE) Nº 748/2012 DE LA COMISIÓN de 3 de agosto de 2012 por el que se establecen las disposiciones de aplicación sobre la certificación de aeronavegabilidad y medioambiental de las aeronaves y los productos, componentes y equipos relacionados con ellas, así como sobre la certificación de las organizaciones de diseño y de producción y más concretamente en su Parte-21 donde encontraremos los procedimientos y documentación a desarrollar por parte de los diseñadores/constructores de aeronaves, productos, componentes y equipos relacionados con el mantenimiento de la aeronavegabilidad.

En la **subparte A** (disposiciones generales), en el punto **21.A.3A** que es donde nos habla de averías, fallos de funcionamiento y defectos se recoge que:

El titular de un certificado de tipo, un certificado de tipo restringido, certificado de tipo suplementario, una autorización de Estándar Técnico Europeo (ETSO, en sus siglas en inglés), una aprobación de diseño de reparación importante o cualquier otra aprobación relevante expedida de acuerdo con este Reglamento deberá tener un sistema para recopilar, investigar y analizar informes y datos relativos a averías, fallos de funcionamiento, defectos u otros sucesos que causen o pudieran causar efectos adversos en el mantenimiento de la aeronavegabilidad del producto,

componente o equipo contemplado en el certificado de tipo, el certificado de tipo restringido o certificado de tipo suplementario, la autorización de ETSO, la aprobación de diseño de reparación importante o cualquier otra aprobación relevante que se considere expedida de acuerdo con este Reglamento. La información sobre este sistema deberá ponerse a disposición de:

- Todos los operadores conocidos del producto, componente o equipo.
- Cualquier persona autorizada en virtud de otros Reglamentos de aplicación asociados.
- A la Agencia

En el punto **21.A.3B** hace referencia a las Directivas de Aeronavegabilidad:

Una directiva de aeronavegabilidad es un documento publicado o adoptado por la Agencia que establece medidas que deben tomarse en una aeronave para recuperar un nivel de seguridad aceptable, cuando haya evidencias de que, de otro modo, el nivel de seguridad de la aeronave podría verse afectado.

La coordinación entre diseño y producción se recoge en el punto **21.A.4**:

El titular de un certificado de tipo, un certificado de tipo restringido, un certificado de tipo suplementario, una autorización de ETSO, una aprobación de cambio de diseño de tipo o una aprobación de diseño de reparación deberá colaborar con la organización de producción en la medida que sea necesario para garantizar:

a) la satisfactoria coordinación de diseño y producción.

b) el apoyo adecuado al mantenimiento de la aeronavegabilidad del producto, componente o equipo.

En el apartado 10.4 al hacer una comprensión general del la Parte-21 ya hicimos referencia al Diseño de tipo, pues bien, en el apartado **21.A.55** de la **Subparte-B** (Certificados de tipos y certificados de tipo restringido) y al desarrollar el punto referente a la conservación de registros también nos aparece una clara relación con el mantenimiento de la aeronavegabilidad:

El titular del certificado de tipo o certificado restringido de tipo deberá mantener toda la información de diseño, los planos y los informes de ensayos que sean pertinentes, incluidos los registros de inspección del producto ensayado, a disposición de la Agencia y deberá conservarlos para suministrar la información necesaria a fin de garantizar el mantenimiento de la aeronavegabilidad y la conformidad con los requisitos aplicables de protección ambiental del producto.

Así mismo en el apartado **21.A.61** se recogen las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad:

El titular del certificado de tipo o del certificado restringido de tipo deberá suministrar al menos un juego de instrucciones completas para el mantenimiento de la aeronavegabilidad, que incorporen datos descriptivos e instrucciones para el cumplimiento a cada propietario conocido de una o más aeronaves, motores o hélices en el momento de la entrega o de la emisión del primer certificado de aeronavegabilidad. La disponibilidad de algún manual o parte de las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad que trate sobre las revisiones generales u otras formas de mantenimiento detallado podrá retrase hasta que el producto haya entrado en servicio, pero deberá estar disponible antes de que ninguno de los productos alcance la correspondiente antigüedad u horas o ciclos de vuelo.

Además, los cambios de las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad se deberán poner a disposición de todos los operadores conocidos del producto, y, cuando así lo solicite, de cualquier persona a la que se requiera cumplir cualquiera de esas instrucciones. Deberá remitirse a la Agencia un programa que refleje el modo de distribución de los cambios en las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad.

En la **Subparte D** (modificaciones de los certificados de tipo y de tipo restringido en su punto **21.A.107** y en la **Subparte E** en el punto **21.A.120** se hace también una referencia a las instrucciones antes comentadas. No las transcribimos pues trata de forma igual las instrucciones sólo que aquí hace referencia a los cambios secundarios y a los certificados de tipo suplementario.

Ya hemos hecho referencia a las organizaciones de producción en el apartado 10.4. Ahora vamos a extraer de la **Subparte-G** (Homologación de una organización de producción) lo que nos interesa sobre las obligaciones de la organización respecto al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Para ello acudiremos al apartado **21.A.165**:

Prestar asistencia al titular del certificado de tipo o aprobación de diseño, respecto a cualquier acción de mantenimiento de la aeronavegabilidad relacionada con los productos, componentes o equipos que se hayan fabricado.

Establecer un sistema de archivo que incluya los requisitos exigidos a sus socios, proveedores y subcontratistas, y que garantice la conservación de los datos usados para justificar la conformidad de los productos, componentes y equipos. Dichos datos se mantendrán a disposición de la autoridad competente, y se conservarán de manera que suministren la información necesaria para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los productos, componentes o equipos.

Cuando, en virtud de sus condiciones de aprobación, el titular emita un certificado de aptitud para el servicio, determinar que cada aeronave completa haya sido sometida al mantenimiento necesario y esté en condiciones de operar con seguridad, antes de emitir dicho certificado.

Si acudimos a la **Subparte-J** (Aprobación de la organización de diseño) en el punto 21.A.263 (facultades) podemos extraer información relacionada con el mantenimiento de la aeronavegabilidad:

A clasificar los cambios de diseño de tipo y reparaciones como «importantes» o «secundarios»;

A aprobar cambios secundarios de diseño de tipo y reparaciones secundarias;

A aprobar revisiones menores en el manual de vuelo de la aeronave y sus suplementos,

A aprobar el diseño de reparaciones importantes a productos o unidades de potencia auxiliares para los que disponga de certificado de tipo o de certificado de tipo suplementario o de autorización de ETSO;

La **Subparte-M** hace referencia a las reparaciones. El punto **21.A.431** nos define lo que se entiende por reparación y nos lo relaciona con las tareas de mantenimiento:

Una «reparación» significa la eliminación de daños o la recuperación de la aeronavegabilidad tras la puesta en servicio inicial por el fabricante de cualquier producto, componente o equipo.

La eliminación de daños mediante la sustitución de componentes o equipos sin la necesidad de actividades de diseño deberá considerarse como tarea de mantenimiento y por tanto no requerirá de aprobación en virtud del presente anexo I (parte 21).

En el **21.A.441** (Realización de la reparación) encontramos:

La reparación deberá ser llevada a cabo de conformidad con la parte M o la parte 145 según proceda, o por una organización de producción debidamente aprobada.

La organización de diseño deberá transmitir a la organización de mantenimiento que realiza la reparación todas las instrucciones necesarias para la instalación.

En el **21.A.445** (Daños no reparados) nos hace referencia a cuando un producto, componente o equipo dañado se quede sin reparar, y no está cubierto por datos aprobados anteriormente, la evaluación del daño a sus consecuencias de aeronavegabilidad solo podrá ser realizada:

1) por la Agencia, o

2) por una organización de diseño debidamente aprobada, siguiendo un procedimiento acordado con la Agencia.

En el **21.A.449** (Instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad) encontramos:

El titular de la aprobación de diseño de reparación deberá suministrar a cada operador de la aeronave que incorpore la reparación al menos un juego completo de los cambios de las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad que resulten del diseño de la reparación y que incorporen datos descriptivos e instrucciones para el cumplimiento, preparados estos últimos de acuerdo con los requisitos aplicables.

Si el titular de la aprobación de diseño de reparación emite actualizaciones de los cambios de las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad después de la primera aprobación de la reparación, deberá facilitar dichas actualizaciones a cada operador y las deberá poner a disposición, previa solicitud, de cualquier otra persona a la que se requiera cumplir cualquiera de los términos de dichos cambios. Se remitirá a la Agencia un programa que refleje el modo de distribución de las actualizaciones de los cambios de las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad.

En la Subparte O (autorizaciones de estándares técnicos europeas), en el punto **21.A.608** (Declaración de diseño y prestaciones, DDP) también encontramos referencias al mantenimiento de la aeronavegabilidad, ya que la DDP debe hacer referencia a los correspondientes manuales de mantenimiento, de revisión general y de reparaciones;

En la **Subparte P** (autorización de vuelo) en el punto **21.A.701** en el ámbito de aplicación aparece en uno de sus puntos que se podrá autorizar vuelo de aeronaves hasta un lugar en que vayan a llevarse a cabo revisiones de mantenimiento o aeronavegabilidad, o hasta un lugar de almacenamiento;

La identificación de elementos es fundamental y es tratado en la parte-145 y en la Parte-M. Pues bien, en la **Subparte Q** (identificación de productos, componentes y equipos) en el punto **21.A.801** (Identificación de productos) nos señala la información a contener por los productos:

- 1) el nombre del fabricante;
- 2) la designación del producto;
- 3) el número de serie del fabricante;
- 4) cualquier otra información que la Agencia considere pertinente.

La identificación se realizará por medio de una placa ignífuga que tenga la información arriba especificada y marcada en ella por medio de grabado químico, troquelado, estampado u otro método homologado de marcado ignífugo. La placa de identificación deberá fijarse de tal manera que sea accesible y legible y que no sea probable que se vuelva ilegible o se desprenda durante el servicio normal, o se pierda o resulte destruida en un accidente.

21.A.803 Tratamiento de datos de identificación:

Nadie eliminará, modificará ni aplicará la información de identificación mencionada sin la aprobación de la Agencia.

Como excepción a lo dispuesto en el párrafo anterior, cualquier persona física o jurídica que realice trabajos de mantenimiento de acuerdo con las reglas de ejecución correspondientes aplicables podrá, de conformidad con los métodos, técnicas y prácticas fijados por la Agencia eliminar, modificar o aplicar la información de identificación.

21.A.804 Identificación de componentes y equipos:

a) Cada componente o equipo se marcará de manera permanente y legible con:

- 1) un nombre, marca comercial o símbolo que identifique al fabricante la manera indicada en los datos de diseño aplicables, y
- 2) el número de componente, como se define en los datos de diseño aplicables, y
- 3) las letras EPA («Aprobación Europea de Componentes») para los componentes y equipos producidos de acuerdo con los datos de diseño aprobados y que no pertenezcan al titular del certificado de tipo del producto relacionado, excepto para artículos ETSO.

b) Como excepción a lo expuesto en la letra a), si la Agencia conviene en que un componente o equipo es muy pequeño o en que de todas formas no es factible marcar el componente o equipo con alguno de los datos requeridos por la letra a), el documento de aptitud para el servicio que acompañe al componente o equipo o su embalaje deberá incluir la información que no pudiera marcarse en el componente.

21.A.805 Identificación de componentes fundamentales

Todo fabricante de un componente que vaya a ser montado en un producto con certificado de tipo que haya sido catalogado como componente fundamental deberá marcarlo de manera permanente y legible con un número de componente y un número de serie.

No se permite en el mismo certificado la mezcla de elementos declarados aptos para la producción y aptos para el mantenimiento. (Nos referimos al Formulario EASA 1)

10.6.2.- COMPRENSIÓN DETALLADA DE LA PARTE-M

A efectos de esta parte, la autoridad competente será:

1. Para la vigilancia del mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves y para la emisión de certificados de revisión de aeronavegabilidad, la autoridad designada por el Estado miembro de matrícula.
2. Para la vigilancia de una organización de mantenimiento, tal y como hemos visto al estudiar la parte 145:

i) la autoridad designada por el Estado miembro en el que se encuentra la sede social de dicha organización,

ii) la Agencia, si la organización tiene su sede en un tercer país.

3. Para la vigilancia de una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad:

i) la autoridad designada por el Estado miembro en el que se encuentra la sede social de dicha organización, si la aprobación no está incluida en un certificado de operador aéreo,

ii) la autoridad designada por el Estado miembro del operador, si la aprobación está incluida en un certificado de operador aéreo,

iii) la Agencia, si la organización tiene su sede social en un tercer país.

4. Para la aprobación de programas de mantenimiento,

i) la autoridad designada por el Estado miembro de matrícula,

ii) en el caso de transporte aéreo comercial, cuando el Estado miembro del operador sea distinto del Estado de matrícula, la autoridad acordada por ambos Estados antes de la aprobación del programa de mantenimiento.

A.- Ámbito de aplicación (Subparte-A)

En esta parte se establecen las medidas que deben tomarse para garantizar el mantenimiento de la aeronavegabilidad, incluido el mantenimiento. Además, especifica las condiciones que deben cumplir las personas u organizaciones que participen en la gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad.

Desde el 28/09/2009 son obligatorias las disposiciones de esta parte para aeronaves que no se utilizan en el transporte aéreo no comercial.

Aeronaves afectadas por la presente Parte: todas las aeronaves (a excepción de las incluidas en el Anexo II al Reglamento (CE) 216/2008):

Trabajos Aéreos

Escuelas de Vuelo (FTO)

Vuelos panorámicos

Privados y Aviación general

B.-Rendición de cuentas (Subparte-B)

B.1.- Responsabilidades (M.A.201)

a) El propietario es responsable del mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave y deberá asegurar que no realice ningún vuelo a menos que:

1. la aeronave mantenga las condiciones de aeronavegabilidad,

2. cualquier equipo de operaciones y emergencia esté correctamente instalado y en condiciones de servicio o claramente identificado como fuera de servicio,
 3. el certificado de aeronavegabilidad mantenga su validez, y
 4. el mantenimiento de la aeronave se realice conforme al programa de mantenimiento aprobado que se especifica en el punto M.A.302.
- b) Cuando se arrienda la aeronave, las responsabilidades del propietario se transfieren al arrendatario si:
1. el arrendatario está estipulado en el documento de matrícula; o bien
 2. está detallado en el contrato de arrendamiento. En esta Parte, cuando aparezca el término «propietario», hará referencia al propietario o al arrendatario, según el caso.
- c) Cualquier persona u organización que lleve a cabo trabajos de mantenimiento será responsable de las tareas realizadas.
- d) El piloto al mando o, en el caso de compañías aéreas con licencia de conformidad con el reglamento que regula la concesión de licencias a compañías aéreas comunitarias, el derecho de las compañías aéreas comunitarias a explotar servicios aéreos intracomunitarios y la fijación de precios de los servicios aéreos intracomunitarios (Reglamento UE nº 1008/2008), el operador será responsable de la realización satisfactoria de la inspección previa al vuelo. Esta inspección deberá realizarla el piloto u otra persona cualificada, pero no es necesario que la realice una organización de mantenimiento aprobada o personal certificador conforme a la parte 66.
- e) En el caso de aeronaves utilizadas por compañías aéreas con licencia en virtud del Reglamento (CE) nº 1008/2008, el operador es responsable del mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave que opera y deberá:
- 1) garantizar que no se realice ningún vuelo, a menos que se cumplan las condiciones definidas en la letra a);
 - 2) estar aprobado, de conformidad con su certificado de operador aéreo, como una organización de gestión de la aeronavegabilidad de conformidad con M.A., subparte G (CAMO) para la aeronave que opera; y
 - 3) estar aprobado de conformidad con la parte 145 o suscribir un contrato en virtud del punto M.A.708, letra c), con dicha organización.
- f) En el caso de aeronaves propulsadas complejas, según el Reglamento CE nº1008/2008 o ATO comerciales, el operador garantizará:
- 1) No se realice ninguna tarea a menos que se cumpla con el apartado a)
 - 2) Las tareas asociadas con el mantenimiento de la aeronavegabilidad las realiza una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad (CAMO).

3) La organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad a que se hace referencia en el apartado 2 esté aprobada en virtud de la Parte 145 para el mantenimiento de la aeronave y sus componentes de instalación, o ha suscrito un contrato con una.

g) Si se trata de aeronaves motopropulsadas complejas no incluidas en las letras e) o f), el propietario velará por que:

1) No se realice ningún vuelo, a menos que se cumplan las condiciones definidas en la letra a).

2) Las tareas asociadas con el mantenimiento de la aeronavegabilidad las realiza una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad (CAMO). Si el propietario no es una organización aprobada de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, el propietario formalizará un contrato por escrito, con dicha organización.

3) estar aprobado de conformidad con la parte 145 o suscribir un contrato en virtud del punto M.A.708, letra c), con dicha organización.

h) Si se trata de aeronaves distintas de las motopropulsadas complejas utilizadas para operaciones comerciales especializadas o para operaciones de transporte aéreo comercial distintas de las efectuadas por compañías aéreas con licencia en virtud del Reglamento (CE) no 1008/2008, o bien ATO comerciales, el operador deberá garantizar que:

1) No se realice ningún vuelo, a menos que se cumplan las condiciones definidas en la letra a).

2) Las tareas asociadas con el mantenimiento de la aeronavegabilidad las realiza una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad (CAMO). Si el operador no es una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad aprobada, el operador formalizará un contrato por escrito, en virtud de lo dispuesto en el apéndice I, con dicha organización.

3) La organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad (CAMO) a que se hace referencia en el apartado 2 esté aprobada en virtud de la parte M, subparte F, o de la Parte 145 para el mantenimiento de la aeronave y sus componentes de instalación, o ha suscrito un contrato, en virtud del punto M.A.708, letra c), con tales organizaciones.

i) Para aeronaves distintas de las motopropulsadas complejas no incluidas en las letras e) o h) o utilizadas para «operaciones limitadas», el propietario es responsable de garantizar que no se realice ningún vuelo a menos que se cumplan las condiciones definidas en la letra a).garantizar el cumplimiento la letra a). En este caso podrá gestionar de forma total el mantenimiento de la aeronavegabilidad, pudiendo hacer un contrato para el desarrollo del programa de mantenimiento o contratar las tareas asociadas a la gestión del mantenimiento.

j) El propietario u operador deberán garantizar que toda persona autorizada por la autoridad competente tenga acceso a cualquiera de sus instalaciones, a la aeronave o a los documentos relacionados con sus actividades, incluidas las subcontratadas, a fin de determinar el cumplimiento de esta parte.

En los AMC a este artículo M.A.201 se aclara que:

Operar los sistemas de protección contra el hielo no requiere estar calificado como organización de mantenimiento, pero sí se requiere para detectar y eliminar los residuos de los fluidos de deshielo.

Se debe entender que el operador es responsable de determinar qué mantenimiento es necesario, cuándo ha de ser realizado, por quién y con qué estándar.

El operador, que ha de ser CAMO, no tiene por qué ser CAMO+

El operador, sin dejar de mantener su responsabilidad como CAMO, puede subcontratar algunas tareas:

Análisis y planificación de Directivas de Aeronavegabilidad.

Análisis de Boletines de Servicio.

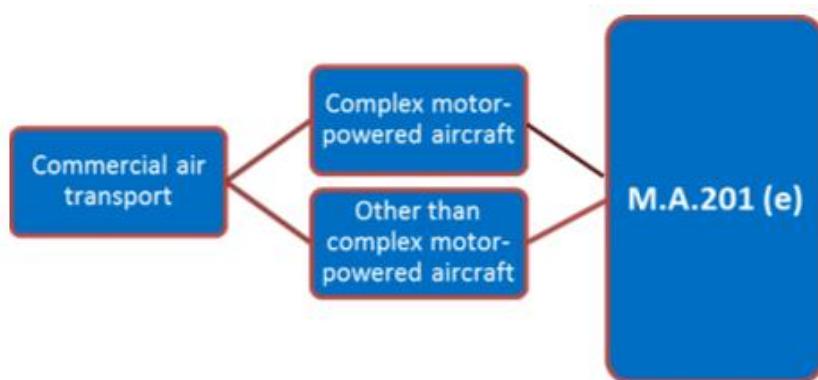
Planificación del mantenimiento.

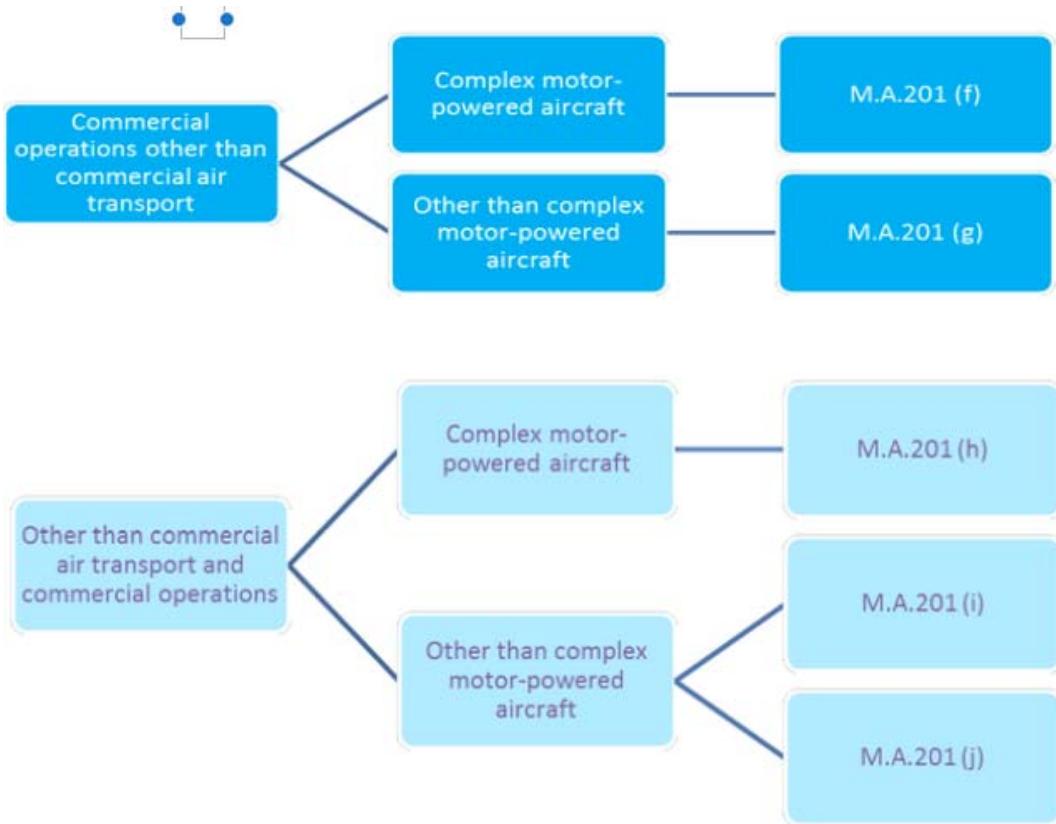
Seguimiento de la fiabilidad y de la situación de los motores

Desarrollo y modificaciones de los programas de mantenimiento.

Cualquier otra cosa que no modifique su responsabilidad, según se acuerde con la autoridad.

De forma gráfica podemos definir:





B.2.- Informes de anomalías.

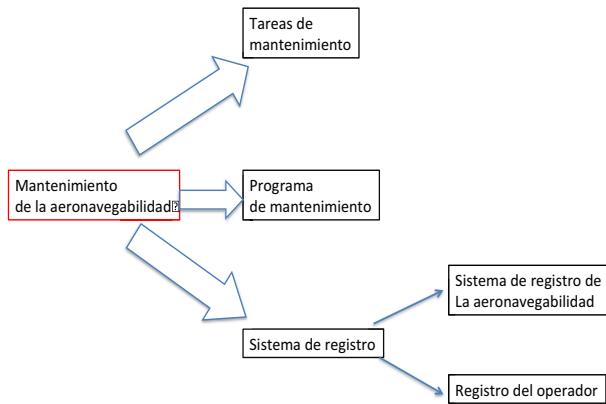
Cualquier persona u organización que sea responsable según del mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave deberá notificar al *Estado de matrícula*, a la *organización responsable del diseño de tipo o del diseño de tipo suplementario*, y, en su caso, al *Estado miembro del operador*, cualquier anomalía detectada en la aeronave o en un elemento que ponga en grave peligro la seguridad de la aeronave.

Los informes se elaborarán siguiendo las pautas fijadas por la Agencia y contendrán toda la información pertinente que la persona u organización conozca sobre dicha anomalía.

Cuando la persona u organización que realice el mantenimiento de la aeronave esté contratada por un propietario u operador para llevar a cabo dichas tareas, también deberá informar al propietario, al operador o a la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad de cualquier anomalía de este tipo que afecte a la aeronave o elemento de aeronave del propietario u operador.

Los informes deberán elaborarse tan pronto como sea posible, pero en cualquier caso en el plazo de 72 horas desde que la persona u organización haya detectado la anomalía sobre la que versará el informe.

C.- Mantenimiento de la aeronavegabilidad (Subparte-C).



C.1.- Tareas de mantenimiento de la aeronavegabilidad

El mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave y el buen funcionamiento tanto del equipamiento operacional como de emergencia deberá asegurarse mediante:

1. La realización de inspecciones prevuelo;
2. La rectificación según una norma oficialmente reconocida de cualquier defecto o daño que afecte a la operación segura, teniendo en cuenta, la lista de equipamiento mínimo y la lista de desviación de la configuración, si existen para el tipo de aeronave;
3. La realización de todas las tareas de mantenimiento de acuerdo con el programa de mantenimiento de aeronaves.
4. Para todas las aeronaves propulsadas complejas o aeronaves empleadas para transporte aéreo comercial, el análisis de la efectividad del programa de mantenimiento aprobado,
5. El cumplimiento de cualquiera de los siguientes instrumentos que sea aplicable:
 - i) Directiva de aeronavegabilidad,
 - ii) Directiva operativa con repercusiones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad,
 - iii) Requisito de mantenimiento de la aeronavegabilidad establecido por la Agencia,
 - iv) Medidas exigidas por la autoridad competente en reacción inmediata a un problema de seguridad;
6. La realización de modificaciones y reparaciones utilizando datos aprobados por la Agencia o por una organización de diseño aprobada según la parte 21.

7. En el caso de modificaciones y/o inspecciones no obligatorias, para todas las aeronaves propulsadas complejas o aeronaves empleadas para transporte aéreo comercial, el establecimiento de una política de incorporación;

8. Vuelos de verificación de mantenimiento cuando sea necesario.

En el AMC, se ofrece una lista (no exhaustiva) de posibles contenidos de la inspección prevuelo:

Un paseo de inspección por la condición del avión y del equipo de emergencia, incluyendo en particular cualquier signo evidente de desgaste, daño o fuga.

Una inspección del sistema de registro de la aeronavegabilidad o del registro técnico del operador.

Verificar que los fluidos consumibles son los correctos, no están contaminados y están bien anotados.

Las puertas están aseguradas.

Los bloqueos de mandos de vuelo y tren, cubiertas de pitot/estática, etc. han sido retirados.

Las superficies externas están libres de hielo, nieve, arena y no quedan restos de fluidos del deshielo.

También puede incluir inflado de neumáticos, rellenado de lubricante e hidráulico, etc.

En el caso del Transporte aéreo Comercial:

Se deben preparar guías.

Debe haber un sistema para asegurar que todos los defectos han sido rectificados dentro de los límites de la CDL o MEL.

C.2.- Programa de Mantenimiento

Visto en el 10.4

C.3.-Sistema de registros.

En el momento de finalizar cualquier tarea de mantenimiento, se incorporará al registro de mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave el correspondiente certificado de aptitud.

Los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave constarán de:

un libro de vuelo de la aeronave, libro(s) de vuelo del motor o tarjetas de registro de módulo del motor, libro(s) de vuelo y tarjetas de registro de la hélice, para cualquier elemento con vida útil limitada, y

para el transporte aéreo comercial el registro técnico del operador.

En los libros de vuelo de la aeronave quedarán registrados el tipo y la matrícula de la aeronave, la fecha y el tiempo total de vuelo, ciclos de vuelo y/o aterrizajes, según corresponda.

Los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave contendrán lo siguiente:

1. Estado de las directivas de aeronavegabilidad y medidas adoptadas por la autoridad competente como reacción inmediata a un problema de seguridad,
2. Estado de las modificaciones y reparaciones,
3. Estado de cumplimiento del programa de mantenimiento,
4. Estado de los componentes con vida útil limitada,
5. Informe de masa y centrado,
6. Lista de mantenimiento aplazado.

Además del documento de aptitud para el servicio, el Formulario EASA 1 o equivalente, deberá registrarse la siguiente información sobre cualquier elemento instalado (motor, hélice, módulo del motor o elemento con vida útil limitada), en el libro de vuelo del motor o la hélice, o en la tarjeta de registro del módulo del motor o del elemento con vida útil limitada, según corresponda:

identificación del elemento,

tipo, número de serie y matrícula, según proceda, de la aeronave en la que está instalado el elemento (motor, hélice, módulo del motor o elemento con vida útil limitada), junto con la referencia a su instalación y retirada,

fecha y tiempo total de vuelo acumulado por el elemento, y/o los ciclos de vuelo y/o aterrizajes y/o tiempo de calendario, según corresponda,

información aplicable al elemento (estado de modificaciones y reparaciones, cumplimiento de las directivas, vida útil...).

En el caso de un operador, además del registro anterior, existirá un **registro técnico del operador** que contendrá:

Información sobre cada vuelo, necesaria para garantizar la seguridad continuada del vuelo.

El certificado vigente de aptitud para el servicio de la aeronave.

La declaración de mantenimiento vigente que refleje la situación actual del mantenimiento.

Todas las rectificaciones de los defectos diferidos pendientes que afecten a la operación de la aeronave.

Todas las recomendaciones necesarias relacionadas con los acuerdos de asistencia al mantenimiento.

El sistema de registro técnico de la aeronave y toda modificación subsiguiente deberá ser aprobada por la autoridad competente.

El propietario u operador garantizará que se ha establecido un sistema para conservar los registros durante los períodos de tiempo establecidos.

La persona responsable de la gestión de las tareas de mantenimiento de la aeronave deberá controlar los registros detallados en el presente apartado y presentar los registros a la autoridad competente cuando ésta lo solicite.

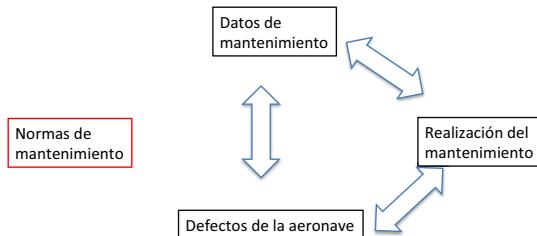
Las correcciones deben ser hechas de tal forma que se siga viendo la anotación original.

Tiempo de conservación de los registros:

Hasta que la información haya sido sustituida por información nueva equivalente y, en todo caso, un mínimo de 36 meses.

El tiempo total en servicio (horas, tiempo de calendario, ciclos y aterrizajes) de la aeronave y de todos los elementos: 12 meses desde la fecha que se hayan retirado permanentemente del servicio.

D.- Normas de mantenimiento (Subparte-D).



D.1.-Datos de mantenimiento.

Ya lo hemos visto en el apartado 10.3.9

D.2.-Realización del mantenimiento.

Todas las tareas de mantenimiento deberán:

Realizarlas personal cualificado, siguiendo los métodos, técnicas, normas e instrucciones especificados en los datos de mantenimiento mencionados en 10.3.

Utilizando las herramientas, equipos y materiales especificados en los datos de mantenimiento mencionados en 10.3.

Todas las tareas de mantenimiento deberán realizarse respetando las limitaciones ambientales especificadas en los datos de mantenimiento mencionados en 10.3.

En caso de inclemencias meteorológicas o de trabajos de mantenimiento de larga duración, se utilizarán instalaciones apropiadas.

Después de completarse todas las tareas de mantenimiento debe realizarse una verificación general para garantizar que en la aeronave o el componente no haya herramientas, equipos u otros componentes o material ajeno, y que se hayan vuelto a instalar todos los paneles de acceso que se hubieran retirado.

D.3.- Defectos de la aeronave.

- a) Cualquier defecto de la aeronave que ponga en peligro seriamente la seguridad del vuelo rectificarse antes del vuelo.
- b) Únicamente el personal certificador autorizado puede decidir, usando datos de mantenimiento mencionados aplicables, si un determinado defecto de la aeronave pone en peligro seriamente la seguridad del vuelo, y por tanto decidir qué rectificación es necesaria y cuándo debería realizarse y qué rectificación puede posponerse. Sin embargo, esto no será de aplicación cuando:
 1. el piloto al mando utilice la lista de equipo mínimo aprobado exigida por la autoridad competente; o
 2. la autoridad competente define como aceptable el defecto de la aeronave;
- c) Cualquier defecto de la aeronave que no ponga en peligro seriamente la seguridad del vuelo deberá rectificarse tan pronto como sea factible, a partir de la fecha en que se detectó el defecto y en el plazo que pueda haberse especificado en los datos de mantenimiento.
- d) Cualquier defecto que no se rectifique antes del vuelo deberá registrarse en el sistema de registro de mantenimiento de la aeronave mencionado o en el registro técnico del operador mencionado, según corresponda.

E.- Elementos (Subparte-E).

E.1.-Instalación.

No podrá instalarse ningún elemento que no esté en condiciones satisfactorias, tal y como se recoge en el apartado 10.3.6.

E.2.- Mantenimiento de elementos.

El mantenimiento de elementos deberán realizarlo organizaciones de mantenimiento debidamente aprobadas conforme a la subparte F de la parte M o a la parte 145.

El mantenimiento de cualquier elemento puede realizarlo el personal certificador sólo mientras tales elementos estén instalados en la aeronave. No obstante, dichos elementos se pueden retirar temporalmente para proceder al mantenimiento cuando dicha retirada esté expresamente permitida en el manual de mantenimiento de la aeronave para mejorar el acceso.

Hay excepciones al párrafo anterior, una es cuando las tareas de mantenimiento son complejas y otras es cuando dichas tareas las puede realizar el piloto-propietario, trataremos este aspecto con más detalle cuando veamos el Certificado de aptitud para el servicio.

E.3.- Elementos con vida útil limitada.

Los elementos instalados con vida útil limitada no deberán superar el límite de vida útil aprobado que se especifica en el programa de mantenimiento aprobado y en las directivas de aeronavegabilidad.

E.4.- Control de elementos fuera de servicio.

Un elemento se considerará fuera de servicio cuando se dé cualquiera de las siguientes circunstancias:

1. Fin de la vida útil definida en el programa de mantenimiento.
2. Incumplimiento de cualquier directiva de aeronavegabilidad aplicable o de cualquier otro requisito para el mantenimiento de la aeronavegabilidad que haya establecido la Agencia.
3. Falta de la información necesaria para determinar el estado de aeronavegabilidad o elegibilidad para la instalación.
4. Evidencia de defectos o fallos de funcionamiento.
5. Implicación en un incidente o accidente que pueda afectar a su puesta en servicio.

Los elementos fuera de servicio deberán identificarse y almacenarse en un lugar seguro, hasta que se tome una decisión sobre su futuro.

Los elementos que hayan alcanzado el límite de su vida útil certificada o que tengan un defecto irreparable se clasificarán como irrecuperables, y no se permitirá que vuelvan al sistema de suministro de elementos, a menos que se hayan prorrogado los límites certificados de vida útil o que se haya aprobado una solución de reparación.

F.- Organización de mantenimiento (Subparte-F).

Ya visto en el apartado 10.3

G.- Mantenimiento de la aeronavegabilidad: organizaciones, gestión, revisión y certificación, CAMO. (Subparte-G).

G.1.- Facultades y gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad.

La aprobación para las organizaciones de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, CAMO, viene dada en la PARTE M Subparte G y dispone de las siguientes facultades:

Gestionar la configuración de la aeronavegabilidad de la flota.

Realizar inspecciones para la renovación del certificado de aeronavegabilidad.

Emitir renovaciones del certificado de aeronavegabilidad (cuando esté facultado para ello).

Autorizar un “*permit to fly*” (si está autorizado para ello)

De forma más detallada y atendiendo al AMC M.A.708 una CAMO debe:

Desarrollar y supervisar un programa de mantenimiento.

Presentar el programa de mantenimiento a la autoridad competente para su aprobación.

Gestionar la aprobación de las modificaciones y reparaciones.

Garantizar que todo el mantenimiento se realiza según el programa de mantenimiento aprobado y certificado según la subparte H (Realase to service).

Garantizar que se cumplan las directivas de aeronavegabilidad y las operacionales que afecte al mantenimiento de la aeronavegabilidad.

Garantizar que todos los defectos encontrados durante el mantenimiento, sean corregidos por una organización debidamente aprobada.

Garantizar que la aeronave se lleve a una organización de mantenimiento aprobada cuando sea necesario.

Coordinar el mantenimiento programado.

Administrar y archivar los registros de mantenimiento o el registro técnico del operador.

Asegurarse de que la declaración de masa y centrado refleja el estado actual de la aeronave.

En el caso de aeronaves usadas en TAC, la CAMO debe también:

Si el operador no está aprobado Parte 145, debe contratar por escrito con una organización Parte 145 u otro operador, detallando quién realiza cada una de las tareas de mantenimiento.

Se debe asegurar que todo el mantenimiento se realice en una parte 145 y quién realiza el apoyo de las funciones de calidad.

Los contratos de mantenimiento (base, línea, motores) deberán ser aprobados por la autoridad.

Se puede constituir el contrato mediante órdenes de trabajo independientes dirigidas a organizaciones 145 si:

La aeronave requiere un mantenimiento en línea no previsto

Mantenimiento de elementos, incluso el mantenimiento de motores.

G.2.- Requisitos

Como en todos los casos, la solicitud de emisión o variación de la aprobación vendrá fijada en forma y manera fijada por la autoridad competente.

La concesión de la aprobación se indica mediante la emisión, por la autoridad competente, de un certificado de aprobación (puede verse con más detalle en el Reglamento CE N° 1321/2014 en el apéndice VI del anexo I).

En el caso de operadores dicho certificado no constituye una autorización para poder volar las aeronaves que en él se especifican. Para poder hacerlo deberá tener su correspondiente AOC, por tanto, el certificado de aprobación se limitará a las aeronaves especificadas en su certificado de operador aéreo.

G.3.- Registros.

La organización deberá administrar y archivar todos los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad o el registro técnico del operador y asegurarse de que la declaración de masa y centrado refleja el estado actual de la aeronave.

En el M.A.714 se detalla la conservación de los registros:

La organización deberá registrar todos los detalles de los trabajos realizados.

La organización conservará copia de todos los certificados de revisión de la aeronavegabilidad y recomendaciones que haya expedido o, en su caso, prorrogado, junto con toda la documentación justificativa. Además, conservará una copia de todos los certificados de revisión de la aeronavegabilidad que haya prorrogado. (Si es que está facultada para realizar dichas revisiones)

Si la organización de gestión del mantenimiento del aeronavegabilidad dispone de la facultad del “permit to fly” conservará copia de todas las autorizaciones de vuelo expedidas.

La organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad conservará copia de todos los registros mencionados en durante los dos años siguientes a la fecha de retirada del servicio definitiva de la aeronave.

Los registros deberán guardarse de forma que se garantice su seguridad frente a daños, alteraciones y robo.

Todo material informático utilizado para la realización de copias de seguridad deberá guardarse en un lugar distinto del que contenga los datos de trabajo, en un entorno que garantice su buen estado.

Cuando la gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad de una aeronave se transfiera a otra persona u organización, todos los registros que se conserven se deberán transferir a la mencionada persona u organización.

Cuando una organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad cese sus operaciones, todos los registros que se conserven serán transferidos al propietario de la aeronave.

La CAMO debe asegurarse de recibir un Release to Service de la organización de mantenimiento o del piloto-propietario.

La documentación se puede guardar en papel, formato electrónico o una combinación de ambos. Se realizará una copia de seguridad no más tarde de 24 horas después de la última actualización

G.4.- Certificado de aprobación

Un certificado de aprobación será válido mientras:

Se cumpla con lo dispuesto en la normativa (ver subparte G de la parte M).

La autoridad competente tenga acceso a la organización para determinar que se cumple con la parte M.

Se lleve a cabo con lo especificado en la MEL.

Se sigue el programa de mantenimiento de la aeronave.

Los libros de vuelo correspondientes sigan aprobados.

No se renuncie.

No venza, se suspenda o revoque el AOC.

Al percibir una notificación de incidencia de nivel 1 o 2 y no se tomen las medidas correctivas según corresponda

G.5.- Requisitos de control

Los artículos M.A.704 (Memoria) y M.A.712 (Sistema de calidad) se refieren a los requisitos de control de las CAMO.

Memoria de la organización:

La organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad deberá facilitar una memoria de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad (CAME) que contenga una declaración firmada por el gerente responsable confirmando que la organización trabajará en todo momento conforme a la Parte M y a la memoria.

En ella también se incluirán el ámbito de trabajo de la organización, el título y nombre del personal (que ya estudiaremos) junto con un organigrama de la organización que refleje las relaciones de responsabilidad asociadas a las personas indicadas y una lista del personal de revisión de la aeronavegabilidad.

Contendrá, así mismo, una descripción general de las instalaciones e indicación de su localización y procedimientos que especifiquen el método por el cual la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad garantiza el cumplimiento de la Parte M.

Se deberá especificar los procedimientos de enmienda de la memoria de la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad.

La memoria de la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad y sus enmiendas deberá ser aprobada por la autoridad competente. Podrán aprobarse enmiendas menores a la memoria a través del procedimiento de la memoria (en adelante, aprobación indirecta).

En el AMC M.A 704 se regula el índice de una CAME:

Parte 0: Generalidades sobre la organización.

Parte 1: Procedimientos de aeronavegabilidad continuada.

Parte 2: Sistema de calidad (TAC)/Revisión de la organización (según proceda).

Parte 3: Mantenimiento contratado (operadores)/ Gestión del mantenimiento (no TAC y no aviones superiores a 2730 kg y organizaciones pequeñas <5 personas).

Parte 4: Procedimientos de revisión de la aeronavegabilidad (si es aplicable).

Parte 5: Formatos, listados y contratos

Sistema de calidad

La organización debe incluir un sistema de calidad y nombrar a un responsable para supervisar el cumplimiento y la adecuación de los procedimientos requeridos.

Los registros de estas actividades deben almacenarse al menos durante dos años.

En caso de organizaciones pequeñas (<5 trabajadores/as) y no TAC, el sistema de calidad podrá sustituirse por revisiones organizativas periódicas (salvo cuando la organización expida Certificados de Revisión de la Aeronavegabilidad de aviones >2730 kg.)

Si no hay sistema de calidad la organización no contratará tareas de gestión de la aeronavegabilidad a terceros

G.6.- Requisitos de documentación.

La organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad aprobada mantendrá y utilizará los datos de mantenimiento aplicables para la realización de las tareas de mantenimiento de la aeronavegabilidad. Estos datos podrán ser facilitados por el propietario u operador sobre la base de un contrato apropiado que se suscribirá con uno u otro. En tal caso, la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad solo deberá mantener esos datos durante el período de vigencia del contrato.

En lo que respecta a las aeronaves no utilizadas en el transporte aéreo comercial, la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad aprobada podrá desarrollar programas de mantenimiento «de referencia» o «genéricos» a fin de permitir la aprobación inicial o la ampliación.

No obstante, estos programas de mantenimiento «de referencia» o «genéricos» no excluyen la necesidad de establecer un programa de mantenimiento de la aeronave adecuado.

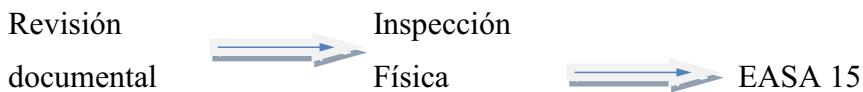
Programa "Baseline": se trata de un programa de mantenimiento desarrollado para un tipo particular de aeronave según un informe del equipo de Maintenance Review Board (MRB), documento de planificación de mantenimiento (MPD) del titular del certificado de tipo, los capítulos relevantes del manual de mantenimiento o cualquier otra información que contiene datos de mantenimiento.

Un programa "Genérico" de mantenimiento: es un programa de mantenimiento desarrollado para cubrir un grupo de tipos similares de aviones. Estos programas deben estar basados en el mismo tipo de las instrucciones de como el programa de mantenimiento de la línea de base. Ejemplos de mantenimiento "genérico" programas podrían ser Cessna 100 Series (cubriendo Cessna 150, 172, 177, etc.).

Los programas de mantenimiento "de referencia" y "genéricos" no son aplicables a una determinada aeronave en concreto, y debería estar disponible para la autoridad competente antes de la aprobación inicial y antes de la ampliación del alcance de la aprobación de la organización existente. La intención es que la autoridad competente sea consciente del alcance y la complejidad de las tareas antes de conceder una aprobación de la organización o el cambio de su aprobación.

Después de ser aprobados, dichos programas de mantenimiento, pueden ser usados para establecer el programa de mantenimiento específico para cada avión (matrícula). Introduciendo nuevas tareas o indicando las no aplicables, por ejemplo mediante un anexo.

En cuanto a los requisitos de documentación referentes a la revisión de la aeronavegabilidad, podemos verlo como un proceso de dos etapas.



G.7.- Requisitos en cuanto al personal.

Gerente responsable

Será nombrado por la organización y contará con autoridad para asegurar que todas las actividades de mantenimiento de la aeronavegabilidad se pueden financiar y llevar a cabo de conformidad.

Para el transporte aéreo comercial, también deberá contar con autoridad en la organización para asegurar que todas las operaciones del operador se pueden financiar y llevar a cabo de acuerdo con las normas exigidas para la emisión de un certificado de operador aéreo.

Personal responsable

Se designará a una persona o a un grupo de personas que serán responsables de garantizar que la organización cumpla en todo momento los requisitos aplicables,

por tanto, tendrán un conocimiento profundo de la parte M y formación y experiencia apropiada en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves.

Responderán en última instancia ante el gerente responsable.

Para el transporte aéreo comercial, el gerente responsable deberá nombrar a un responsable de la gestión y supervisión de las actividades de mantenimiento de la aeronavegabilidad, de conformidad. Este responsable no será empleado de una organización aprobada según la Parte 145 contratada por el operador, a menos que la autoridad competente lo acuerde de forma específica.

El sistema de calidad debe ser independiente del resto de funciones.

El personal responsable deberá tener:

Experiencia práctica en normas de seguridad y prácticas de operación segura en aviación.

Conocimientos exhaustivos en AOC, y su manual y CAME.

Conocimientos en calidad, métodos de mantenimiento y normas aplicables.

5 años de trabajo relevante y 2 en puesto adecuado.

Titulación de ingeniería relevante (aeronáutica, mecánica, eléctrica, electrónica, aviónica) o TMA con formación adicional aceptable.

Nivel I Parte 66 (formación de tipo)

Formación inicial y recurrente.

Personal de revisión de la aeronavegabilidad

Para recibir la aprobación que la autorice a realizar revisiones de la aeronavegabilidad y, si procede, expedir autorizaciones de vuelo, la organización de gestión de mantenimiento de la aeronavegabilidad deberá contar con el personal de revisión de la aeronavegabilidad adecuado, que expedirá los certificados de revisión de la aeronavegabilidad y, si procede, las autorizaciones de vuelo.

Para transporte aéreo comercial y las que registren una masa máxima de despegue superior a 2 730 kg, a excepción de los globos aerostáticos, dicho personal deberá acreditar:

al menos cinco años de experiencia en mantenimiento de la aeronavegabilidad;

la oportuna licencia, de conformidad con el anexo III (Parte 66) o un título aeronáutico u otro título nacional equivalente;

formación oficial en mantenimiento aeronáutico

ejercer un cargo con las responsabilidades pertinentes dentro de la organización aprobada.

Con relación a las aeronaves no utilizadas en el transporte aéreo comercial que registren una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 730 kg, así como a los globos aerostáticos, dicho personal deberá acreditar:

- al menos tres años de experiencia en mantenimiento de la aeronavegabilidad;
- la oportuna licencia de conformidad con el anexo III (Parte 66) o un título aeronáutico u otro título nacional equivalente;
- formación adecuada en mantenimiento aeronáutico
- ejercer un cargo con las responsabilidades pertinentes dentro de la organización aprobada.

La organización deberá garantizar que el personal de revisión de la aeronavegabilidad de aeronaves pueda demostrar una experiencia reciente en gestión

El personal de revisión de la aeronavegabilidad designado por la organización aprobada de mantenimiento de la aeronavegabilidad sólo puede recibir una autorización por parte de dicha organización cuando así lo acepte formalmente la autoridad competente después de completar a satisfacción una revisión de aeronavegabilidad bajo supervisión.

La organización deberá garantizar que el personal de revisión de la aeronavegabilidad de aeronaves pueda demostrar una experiencia reciente en gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad.

Todo el personal de revisión de la aeronavegabilidad deberá identificarse mediante una lista que figurará en la memoria de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, junto con su referencia de autorización de revisión de la aeronavegabilidad.

La organización deberá mantener un expediente de todo el personal que participe en la revisión de la aeronavegabilidad, que deberá incluir detalles de cualquier cualificación apropiada, junto con un resumen de la experiencia y formación pertinente en gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad y una copia de la autorización. Este expediente deberá conservarse durante dos años desde la fecha en que el personal de revisión de la aeronavegabilidad haya dejado la organización.

G8.- Certificado de revisión de la aeronavegabilidad (ARC). Subparte I.

Revisión del Certificado de la Aeronavegabilidad (RA).

Para asegurar la validez del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave deberá realizarse periódicamente una revisión completamente documentada de la aeronavegabilidad de la aeronave con objeto de verificar que:

1. Las horas de vuelo de la célula, el motor y la hélice y sus correspondientes ciclos de vuelo se han registrado correctamente;
2. El manual de vuelo es aplicable a la configuración de la aeronave y refleja el último estado de revisión;

3. Se han realizado todas las tareas de mantenimiento de la aeronave conforme al programa de mantenimiento aprobado;
4. Se han corregido todos los defectos conocidos o, cuando corresponda, se ha diferido dicha corrección de forma controlada;
5. Se han aplicado y registrado todas las directivas de aeronavegabilidad aplicables;
6. Se han registrado todas las modificaciones y reparaciones de la aeronave y se han aprobado de conformidad con la parte 21;
7. Todos los elementos con vida útil limitada instalados en la aeronave están debidamente identificados y registrados, y no han superado su límite de vida útil aprobado;
8. Todas las tareas de mantenimiento se han efectuado de acuerdo con esta Parte;
9. La declaración actual de masa y centrado refleja la configuración de la aeronave y es válida, y
10. La aeronave cumple la última revisión de su diseño de tipo aprobado por la Agencia.

El personal de revisión de aeronavegabilidad de la organización aprobada de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad deberá realizar una inspección física de la aeronave. En esta inspección, el personal de revisión de la aeronavegabilidad que no esté cualificado conforme a la parte 66 deberá ser asistido por personal con dicha cualificación. Mediante la inspección física de la aeronave, el personal de revisión de la aeronavegabilidad deberá garantizar que:

1. Todas las marcas y rótulos requeridos están correctamente instalados;
2. La aeronave cumple su manual de vuelo aprobado;
3. La configuración de la aeronave cumple la documentación aprobada;
4. No se encuentran defectos evidentes que pongan en peligro la seguridad del vuelo.
5. No se encuentran discrepancias entre la aeronave y la revisión documentada de registros antes comentada.

Los certificados de revisión de la aeronavegabilidad se expedirán de conformidad con el apéndice III de la Parte M (Formulario EASA 15a o 15b) después de superarse satisfactoriamente una revisión de la aeronavegabilidad y tienen una validez de un año.

Entorno controlado.

Una aeronave en un entorno controlado es una aeronave continuamente gestionada por una organización aprobada de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad que no haya cambiado de organización en los últimos doce meses y cuyo mantenimiento lo realicen organizaciones aprobadas de mantenimiento.

Emisión de un ARC (EASA15b) por una CAMO+ y extensión por una CAMO/CAMO+

Caso de aeronaves utilizadas en el transporte aéreo comercial y aeronaves con una masa máxima de despegue superior a 2 730 kg, a excepción de los globos aerostáticos, que se encuentren en un entorno controlado, y gestionadas por una única CAMO. Si esta organización CAMO está debidamente aprobada como CAMO+ y siempre que se cumpla lo dispuesto en M.A.901 k), la organización CAMO podrá:

expedir un certificado de revisión de la aeronavegabilidad

respecto de los certificados de revisión de la aeronavegabilidad que haya expedido, prorrogar dos veces su validez por un período de un año cada vez si la aeronave ha permanecido en un entorno controlado.

Caso de aeronaves no utilizadas en el transporte aéreo comercial con una masa máxima de despegue igual o inferior a 2 730 kg, así como los globos aerostáticos. Toda organización CAMO + designada por el propietario u operador podrá:

expedir un certificado de revisión de la aeronavegabilidad de conformidad

respecto de los certificados de revisión de la aeronavegabilidad que haya expedido, prorrogar dos veces su validez por un período de un año cada vez si la aeronave ha permanecido en un entorno controlado bajo su gestión.

Caso de aeronaves que se encuentren en un entorno controlado, la organización CAMO que gestione el mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave podrá, siempre que se cumpla lo dispuesto prorrogar dos veces por un período de un año cada vez la validez de los certificados de revisión de la aeronavegabilidad expedidos por la autoridad, o por una organización CAMO+

Emisión de un ARC (EASA15c). ¿Quién lo puede emitir?

En relación con las aeronaves ELA1 no destinadas a operaciones comerciales, la organización aprobada con arreglo a la parte 145 o M.A., subparte F, que realiza la inspección anual contenida en el programa de mantenimiento podrá, si así se aprueba, realizar la revisión de la aeronavegabilidad y expedir el certificado correspondiente de tal revisión, con las condiciones siguientes:

1. La organización designa al personal de revisión de la aeronavegabilidad conforme a los requisitos siguientes:
 - a) el personal de revisión de la aeronavegabilidad dispondrá de una autorización de personal certificador para la aeronave correspondiente;
 - b) el personal de revisión de la aeronavegabilidad contará al menos con tres años de experiencia como personal certificador;
 - c) el personal de revisión de la aeronavegabilidad será independiente del proceso de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave objeto de revisión o tendrá la autoridad plena del proceso de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad de toda la aeronave objeto de la revisión;

- d) el personal de revisión de la aeronavegabilidad deberá haber adquirido conocimientos de lo dispuesto en el presente anexo (parte M) en relación con la gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad;
 - e) el personal de revisión de la aeronavegabilidad tendrá conocimientos probados de los procedimientos de la organización de mantenimiento competente para la revisión de la aeronavegabilidad y la expedición del certificado de revisión de la aeronavegabilidad;
 - f) la autoridad competente deberá haber aceptado formalmente al personal de revisión de la aeronavegabilidad tras haber realizado una revisión de la aeronavegabilidad bajo la supervisión de la autoridad competente o del personal de revisión de la aeronavegabilidad de la organización, en virtud de un procedimiento aprobado por la autoridad competente;
 - g) el personal de revisión de la aeronavegabilidad deberá haber realizado al menos una revisión de la aeronavegabilidad en los últimos doce meses.
2. La revisión de la aeronavegabilidad se realizará al mismo tiempo que la inspección anual prevista en el programa de mantenimiento y, además, deberá realizarla la misma persona que haya llevado a cabo la inspección anual, con la posibilidad de usar la disposición de una anticipación de 90 días contemplada en el punto M.A.710, letra d).
3. La revisión de la aeronavegabilidad comprenderá una revisión totalmente documentada, conforme a lo dispuesto en el punto M.A.710, letra a).
4. La revisión de la aeronavegabilidad englobará una inspección física de la aeronave de conformidad con el punto M.A.710, letras b) y c).
5. La persona que haya realizado la revisión de la aeronavegabilidad expedirá un formulario EASA 15c del certificado de revisión de la aeronavegabilidad, en nombre de la organización de mantenimiento, siempre que:
- a) la revisión de la aeronavegabilidad se haya completado y se haya realizado satisfactoriamente, y
 - b) el programa de mantenimiento se haya revisado de conformidad con la parte M
 - c) no se observen incumplimientos que puedan poner en peligro la seguridad del vuelo.
6. Se enviará una copia del certificado de revisión de la aeronavegabilidad a la autoridad competente del Estado miembro de matrícula de la aeronave en el plazo de diez días contados a partir de la fecha de expedición.
7. Si la organización determina que la revisión de la aeronavegabilidad ha resultado dudosa, o si la revisión contemplada anterior revela discrepancias en la aeronave relacionadas con deficiencias en el contenido del programa de mantenimiento, informará de ello a la autoridad competente del Estado miembro de matrícula en el plazo de 72 horas.

8. En el manual o en la memoria de gestión de la organización de mantenimiento se describirá lo siguiente:

- a) los procedimientos para efectuar las revisiones de aeronavegabilidad y la expedición del certificado correspondiente de dicha revisión;
- b) los nombres del personal certificador autorizado para realizar las revisiones de la aeronavegabilidad y expedir el certificado correspondiente de dicha revisión;
- c) los procedimientos para revisar el programa de mantenimiento.

Emisión del ARC (EASA 15a) basado en una recomendación emitida por una CAMO+ para la emisión de un ARC en los siguientes casos:

Aeronaves utilizadas en el transporte aéreo comercial y aeronaves con una masa máxima de despegue superior a 2 730 kg, a excepción de los globos aerostáticos, que no se encuentran en un entorno controlado.

Aeronaves utilizadas en el transporte aéreo comercial y aeronaves con una masa máxima de despegue superior a 2 730 kg, a excepción de los globos aerostáticos cuya CAMO que gestiona la aeronavegabilidad no tiene el privilegio de realizar la revisión de la aeronavegabilidad.

Importación de aeronaves

Emisión del ARC (EASA 15a) tras la realización de la revisión de la aeronavegabilidad por parte de AESA en los siguientes casos:

Solicitud para aeronave cuando la gestión de dicha aeronave la realice una organización aprobada conforme a la Subparte G de M.A. ubicada en un tercer estado.

Cuando las circunstancias revelen la existencia de una posible amenaza para la seguridad.

Para globos y cualquier otra aeronave de MTOM 2730 Kg o menos, si lo solicita el propietario.

Validez del certificado de revisión de aeronavegabilidad

El certificado de revisión de aeronavegabilidad quedará invalidado si se suspende o revoca o si lo hace el certificado de aeronavegabilidad, o bien la aeronave no está en el registro de aeronaves de un Estado miembro, o se suspende o revoca el certificado de tipo en virtud del cual se ha expedido el certificado de aeronavegabilidad.

Tras la renuncia o anulación de dicho certificado se devolverá éste a la autoridad competente.

Condiciones para poder volar una aeronave:

Una aeronave no deberá volar si:

El certificado de aeronavegabilidad queda invalidado.

El mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave o de cualquiera de los elementos instalados en la misma no cumple los requisitos de esta parte.

La aeronave no sigue siendo conforme con el diseño de tipo aprobado por la Agencia.

La operación de la aeronave ha ido más allá de los límites del manual de vuelo aprobado o del certificado de aeronavegabilidad, sin que se adopten medidas apropiadas.

La aeronave se ha visto implicada en un accidente o incidente que afecte a la aeronavegabilidad de la aeronave, sin que se adopten medidas adecuadas posteriores para restaurar la aeronavegabilidad.

No se ha aprobado una modificación o reparación de conformidad con la parte 21.

Transferencia de matrícula de aeronaves dentro de la UE

Al transferir un registro de aeronave dentro de la UE, el solicitante deberá:

informar al Estado miembro anterior en qué Estado miembro se matriculará, y a continuación;

solicitar al nuevo Estado miembro la expedición de un nuevo certificado de aeronavegabilidad.

El antiguo certificado de revisión de la aeronavegabilidad seguirá siendo válido hasta su fecha de vencimiento.

Revisión de la aeronavegabilidad de aeronaves importadas a la UE

Al importar una aeronave al registro de un Estado miembro desde un tercer país, el solicitante deberá:

solicitar al Estado miembro de matrícula la expedición de un nuevo certificado de aeronavegabilidad de conformidad.

en el caso de las aeronaves que no sean nuevas, haber efectuado satisfactoriamente una revisión de la aeronavegabilidad

haber efectuado todos los trabajos de mantenimiento para el cumplimiento del programa de mantenimiento aprobado.

Cuando considere que la aeronave cumple los requisitos pertinentes, la organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, si procede, deberá enviar al Estado miembro de matrícula una recomendación documentada para la expedición de un certificado de revisión de la aeronavegabilidad.

El propietario deberá permitir el acceso del Estado miembro de matrícula a la aeronave para que éste pueda realizar su inspección.

El Estado miembro de matrícula expedirá un nuevo certificado de aeronavegabilidad cuando considere que la aeronave cumple los requisitos del anexo I (parte 21).

El Estado miembro también deberá expedir el certificado de revisión de la aeronavegabilidad válido normalmente por un año, a menos que tenga una razón relacionada con la seguridad para limitar la validez.

Incidencias

- a) Una incidencia de nivel 1 es cualquier incumplimiento significativo de los requisitos establecidos en el presente anexo (parte M) que reduzca el estándar de seguridad y ponga seriamente en peligro la seguridad del vuelo.
- b) Una incidencia de nivel 2 es cualquier incumplimiento de los requisitos establecidos en el presente anexo (parte M) que podría reducir el estándar de seguridad y quizás poner en peligro la seguridad del vuelo.
- c) Tras recibir la notificación de incidencias de acuerdo con el punto M.B. 903, la persona u organización responsable mencionada en el punto M.A.201 definirá un plan de acción correctiva y acreditará haberlo llevado a cabo a satisfacción de la autoridad competente en el plazo acordado con dicha autoridad, incluida la acción correctiva apropiada para prevenir que la incidencia y su causa principal se reproduzcan.

RESUMEN CAMO

1.- ¿Qué es el Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad (ARC)?

Es el documento que asegura la validez del CdA.

El ARC es válido por un año y se emite tras la realización satisfactoria de una Revisión de la Aeronavegabilidad (RA).

Apéndice III

EASA Form15a si lo emite AESA (ARC-F-15a.doc)

EASA Form15b si lo emite CAMO+ (ARC-F-15b.doc) Utilización de Administración electrónica con firma digital.

EASA Form 15 c en relación con las aeronaves ELA1 no destinadas a operaciones comerciales, la organización aprobada con arreglo a la parte 145 o M.A., subparte F,

2.- ¿Qué hay que hacer para emitir un ARC?

Se debe realizar satisfactoriamente una revisión de la aeronavegabilidad (RA)

3.- ¿Quién puede hacer una RA?

CAMO que disponga de dicho privilegio, que esté aprobada según subparte I (CAMO+), a través de personal aprobado de RA

4.- ¿Quién puede emitir un ARC?

CAMO+ de las aeronaves que gestiona en entorno controlado.

El ARC lo emite la persona que realiza la RA.

AESA en base a recomendación emitida por la CAMO+ que ha realizado la RA (entorno no controlado).

5.- ¿Quién puede extender un ARC?

CAMO con aeronave en entorno controlado, sin necesidad de estar aprobada según la subparte I y sin que se realice una RA

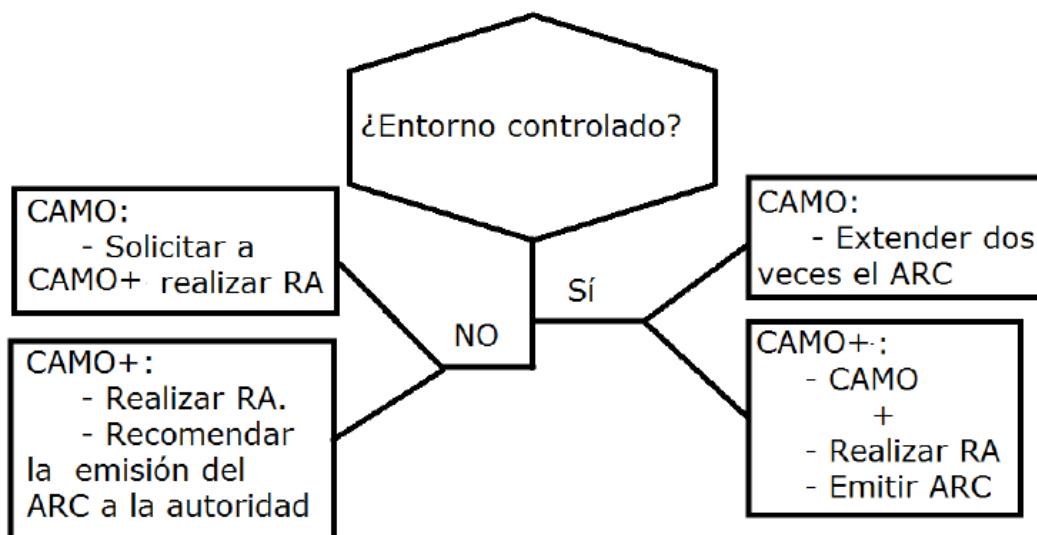
6.- ¿En qué consiste la Revisión de la Aeronavegabilidad (RA)?

Revisión de los registros de la aeronave de acuerdo a M.A.710 a) y su correspondiente AMC.

Inspección física de la aeronave de acuerdo a M.A.710 b) y c) y sus correspondientes AMC; puede incluir verificaciones a realizar en vuelo.

El personal de RA es el que realiza por sí mismo estas tareas.

Aeronave en un entorno controlado De acuerdo a M.A.901 (b): continuamente gestionada por una única CAMO durante en los últimos 12 meses.



H.- Certificado de aptitud para el servicio (SUBPARTE-H)

Excepto para las aeronaves declaradas aptas para el servicio por una organización de mantenimiento conforme a la parte 145 (ver capítulo 3), el resto de certificados de aptitud para el servicio deberá cumplir con lo expuesto en la subparte H de la parte M.

Tal y como ya comentamos en el capítulo 3, cuando se haya realizado todos los trabajos de mantenimiento requeridos deberá expedirse un certificado de aptitud para el servicio (CRS en sus siglas en inglés).

Dicho certificado podrá ser realizado por:

1.- *En nombre organización de mantenimiento aprobada según la subparte F*, por personal certificador adecuado.

2.- **El personal certificador** según la Parte 66, excepto para tareas complejas, que vienen recogidas en el apéndice 7 del anexo III (Parte M) del Reglamento CE Nº 1321/2014. Este personal puede recibir la asistencia de una o varias personas, pero siempre bajo su supervisión directa y continuada.

El certificado deberá contener los detalles básicos del mantenimiento efectuado, la fecha en que concluyó el mantenimiento y la identidad de la organización y si procede la del personal certificador incluyendo el número de la licencia de éste.

3.- **El piloto-propietario** es la persona, propietaria única o mancomunada de la aeronave y titular, además, de una licencia válida de piloto con la habilitación apropiada de tipo o clase. En el caso de cualquier aeronave privada de diseño simple con una masa máxima al despegue inferior a 2 730 kg, planeador, globo aerostático o aeronave operada de forma privada., el piloto-propietario podrá expedir el certificado de aptitud para el servicio después de efectuar las tareas de mantenimiento limitadas al piloto-propietario relacionadas en el apéndice 8 de la Parte M

Las tareas de mantenimiento limitadas al piloto-propietario deberán definirse en el programa de mantenimiento de la aeronave tal y como ya hemos visto.

El certificado de aptitud para el servicio debe incorporarse a los libros de vuelo y contener los detalles básicos del mantenimiento efectuado, la fecha en que se concluyó dicho mantenimiento y la identidad y número de licencia de pilotaje del piloto-propietario que expide dicho certificado.

No se expedirá ningún certificado en caso que haya cualquier incumplimiento conocido que pudiera poner en peligro seriamente la seguridad de la aeronave.

En el caso del mantenimiento de elementos se expedirá un certificado de aptitud para el servicio en el momento de finalizar el mantenimiento de un elemento de aeronave desmontado de la aeronave.

El certificado de aptitud autorizado identificado como Formulario **EASA 1** para los Estados miembros constituye el certificado de aptitud para el servicio del elemento de aeronave.

10.6.3.- CUESTIONES DE DESARROLLO.

1.- ¿Qué establece la Parte M?

2.- Di la autoridad competente en cada uno de los siguientes casos:

2.1.- Vigilancia del mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves

2.2.- Vigilancia de una organización de mantenimiento en un Estado miembro.

2.3.- Vigilancia de una organización de mantenimiento en un país tercero

2.4.- Vigilancia de una organización de la gestión del mantenimiento si la aprobación está, incluida en un AOC

2.5.- La aprobación de programas de mantenimiento.

3.- ¿Quién debe garantizar el mantenimiento de la aeronavegabilidad?

- 4.- ¿Quién es el responsable del cumplimiento satisfactorio de una inspección pre-vuelo?
- 5.- ¿A quién se debe notificar cualquier anomalía detectada en el mantenimiento de la aeronavegabilidad?
- 6.- ¿Quién fija las pautas que deben seguir los informes de anomalías?
- 7.- Resume las tareas de mantenimiento de la aeronavegabilidad.
- 8.- Define programa de mantenimiento y menciona las instrucciones que debe cumplir.
- 9.- Los registros de mantenimiento de la aeronave constan de:
- 10.- Si queremos saber el tipo y la matrícula de la aeronave, la fecha y el tiempo total de vuelo y ciclos de vuelo acudiremos a:
- 12.- Las correcciones en los registros de mantenimiento de aeronavegabilidad se realizarán:
- 13.- El sistema de registro técnico y todas sus posteriores modificaciones serán aprobadas por:
- 14.- Además del documento de Aptitud para el Servicio (Formulario EASA 1) di qué información debe registrarse para cualquier componente instalado.
- 15.- Señala cómo se debe realizar el mantenimiento, atendiendo a las normas expuestas en el apartado 10.6.5.
- 16.- Indica las circunstancias que hacen que un elemento quede fuera de servicio. ¿Qué ocurre con éstos?
- 17.- Haz un esquema con la información que debe contener el manual de una organización de mantenimiento según la parte M.
- 18.- Di las condiciones que se deben cumplir para que sea válido el certificado de aprobación de una organización de la gestión de mantenimiento.
- 19.- Señala las facultades de una organización del tipo de la pregunta anterior.
- 20.- Indica los requisitos que debe cumplir el personal encargado de la revisión de la aeronavegabilidad.
- 21.- Sabemos que el piloto-propietario de una aeronave puede expedir, en ciertos casos, el certificado de aptitud para el servicio después de efectuar ciertas tareas de mantenimiento. Indica bajo qué condiciones puede realizar dichas tareas y dónde podemos encontrar cuáles son éstas.
- 22.- Di la documentación a verificar para asegurar la validez del certificado de revisión de la aeronavegabilidad.
- 23.- ¿Cuál es el objetivo y en qué consiste la inspección física de la aeronave?
- 24.- Misión del formulario EASA 15a.

25.- ¿Qué entiendes por entorno controlado de una aeronave?

26.- Según la parte M indica bajo qué condiciones no podrá volar una aeronave.

M10.7

REQUISITOS NACIONALES

E INTERNACIONALES

10.7.- REQUISITOS NACIONALES E INTERNACIONALES.

10.7.1.- PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO, INSPECCIONES Y COMPROBACIONES DE MANTENIMIENTO.

Este punto ya lo hemos estudiado a lo largo del presente tratado. Hagamos un pequeño esquema/resumen:

La operación de mantenimiento de una aeronave comienza con el:

- Certificado de tipo y de aeronavegabilidad
- Programa de mantenimiento aprobado
- Para el operador deberá cumplir con el Air Operations.
 - Un operador no podrá aprobar una aeronave salvo que ésta se declare apta para el servicio por una organización aprobada Parte-145 (la inspección pre-vuelo no necesita de una organización Parte-45)
 - Parte-145 regulara
 - Emisión de certificados de apto para el servicio
 - Instalaciones adecuadas
 - Personal cualificado
 - Tipo de actividad para la que está emitiendo el certificado.
 - Archivar los registros durante Tiempo>3 años
 - Obligación de informar a la autoridad aeronáutica y la organización de diseño acerca de cualquier condición que se considere peligrosa encontrada al realizar el mantenimiento.
- Durante la vida operativa de la aeronave se realiza mantenimiento:
 - Línea/base
 - Programado/no programado

- Inspecciones
- Reparaciones
- Modificaciones
- La inspección pre-vuelo: la que se lleva a cabo antes de cada vuelo para asegurar que el avión está listo para el servicio. No incluye rectificación de defectos. Es responsabilidad del operador.
- Si el vuelo es ETOPS las comprobaciones han de hacerse por personal certificado para operaciones ETOPS.
- Excepto la inspección pre-vuelo el resto de las tareas están basadas en criterios de cada operador.
- Documentación:
 - La realización de estas tareas requiere conocer y cumplimentar los procesos de los manuales de los fabricantes.
 - La valoración de una avería tiene como referencia el contenido de la lista de equipo mínimo.
 - Los documentos que se manejan en el hangar son propios del centro de mantenimiento.
 - Tarjetas de trabajo.
 - Manuales
 - BS
 - AD
 - MEL

10.7.2.- DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD Y BOLETINES DE SERVICIO.

10.7.2.1.- Directivas de aeronavegabilidad.

Introducción

Una directiva de aeronavegabilidad es un documento publicado o adoptado por la Agencia que establece medidas que deben tomarse en una aeronave para recuperar un nivel de seguridad aceptable, cuando haya evidencias de que, de otro modo, el nivel de seguridad de la aeronave podría verse afectado.

Las directivas de aeronavegabilidad posteriores a la número 01/04 excepto aeronaves incluidas en el Anexo II de Reglamento (CE) nº 216/2008, son emitidas por la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA).

La Agencia deberá publicar una directiva de aeronavegabilidad cuando:

- 1) haya determinado que existe una situación de inseguridad en una aeronave a raíz de una deficiencia de la aeronave o los motores, hélices, componentes o equipos instalados a bordo de la misma, y
- 2) esta situación pueda existir o aparecer en otras aeronaves.

Las Directivas de Aeronavegabilidad pueden modificar los términos de la concesión del Certificado de Tipo y por tanto la base para la concesión o continuación de la validez del Certificado de Aeronavegabilidad.

Cuando la Agencia tenga que publicar una directiva de aeronavegabilidad para corregir la situación de inseguridad mencionada en el párrafo anterior o para requerir que se efectúe una inspección, el titular del certificado de tipo, el certificado de tipo restringido, el certificado de tipo suplementario, la aprobación de diseño de reparación importante, la autorización de ETSO o cualquier otra aprobación relevante que se considere expedida de acuerdo con este Reglamento deberá:

1) proponer la medida correctiva o las inspecciones exigidas que resulten oportunas, o ambas, y enviar detalles de esas propuestas a la Agencia para su aprobación;

2) tras aprobar la Agencia las propuestas mencionadas, poner los datos descriptivos apropiados e instrucciones de cumplimiento a disposición de todos los operadores o propietarios conocidos del producto, componente o equipo y, cuando así lo solicite, de cualquier persona a la que se requiera cumplir con la directiva de aeronavegabilidad.

Las directivas de aeronavegabilidad deberán contener al menos la información siguiente:

- 1) una especificación de la situación de inseguridad;
- 2) una especificación de la aeronave afectada;
- 3) las medidas requeridas;
- 4) el plazo para la adopción de las medidas requeridas;
- 5) la fecha de entrada en vigor.

Las inspecciones, sustituciones, modificaciones y en general todas las acciones contenidas en las Directivas de Aeronavegabilidad son obligatorias.

10.7.2.2.- Boletines de servicio.

Es el documento emitido por un fabricante que define las modificaciones que se pretenden introducir en productos ya fabricados y los procedimientos para su incorporación.

La comunicación entre el fabricante y el operador se realizan según distintos tipos de documentación. Unos suelen ser meramente informativos (cartas) y otros contienen instrucciones sobre inspecciones o modificaciones que afectan a la flota (boletines)

Las modificaciones efectuadas sobre una aeronave, un motor o una hélice, amparados por un certificado de tipo, o sobre su documentación deberán estar reflejadas en un boletín de servicio, directiva de aeronavegabilidad u orden técnica aprobados, antes de su remisión al usuario.

Si se producen en aviones en servicio = boletines de servicio.

Si estos cambios se realizan en la línea de producción = modificaciones.

Pueden incluir sólo la inspección (por una vez o de forma repetitiva) de un determinado elemento estructural para recoger información sobre este elemento y realizar alguna acción si se cumplen ciertas condiciones.

No son exclusivos de los sistemas ATA estructurales, pueden afectar a cualquier sistema.

En función de las conclusiones obtenidas, La Agencia puede calificar estas acciones de distintos modos:

- Obligatorias
- Alerta
- Normales:
 - Deseables
 - Opcionales
 - Recomendables

De carácter obligatorio:

- Se recogen en directivas de aeronavegabilidad.
- Pueden obligar a ser cubiertas una sola vez o a llevarse a cabo de forma repetitiva, pruebas funcionales, operativas, modificaciones estructurales, cambios de componentes o mezcla de ellas
- El texto de una directiva de aeronavegabilidad contiene:
 - Aplicabilidad de la norma (números de serie o tipo de operación a los que afecta)
 - Acciones a realizar.
 - Fecha de efectividad (cuando entra en vigor)
 - Acciones terminantes (las que al hacerlas dejan cumplimentada totalmente la directiva)

Alertas:

- Tienen muchas probabilidades de convertirse en un futuro a obligatorias

Normales:

- No son obligatorias. Tratan de resolver problemas operativos o económicos.

10.7.2.3.- Ejemplos.

Veamos una directiva de aeronavegabilidad y su boletín asociado. Del boletín veamos el sumario a modo de ejemplo cómo es y lo que es un boletín de servicio.



Airworthiness
Directive
D-2006-146

Luftfahrt-Bundesamt
Airworthiness Directive Section
Hermann-Blenk-Str. 28
38108 Braunschweig
G E R M A N Y

AIRBUS DEUTSCHLAND

Effective Date: 31 May 2006

Affected:

Kind of aeronautical product: Airplane
Manufacturer: AIRBUS DEUTSCHLAND GmbH, Hamburg, Germany
Type: AIRBUS A300
Models affected: AIRBUS A310-304 in Multi Role Transport Tanker (MRTT) Configuration
Serial Numbers affected: 0434, 0441, 0444, 0484, 0522 and 0523
German Type Certificate No.: 2830 with LBA STC's TA0701 and TA0693 issue 1 and 2

Subject:

Chafing problems on electrical cables in the FWD and AFT LH/RH wing area because of changes in the wiring system.

Reason:

After several test flights and reopening of the access panels in the FWD and AFT LH/RH wing area some interferences have been found between the new wiring installation of the Air to Air Refueling (AAR) System, the electrical installation of the Standard Kit and the surrounding structure and/or access panels. We are issuing this AD to detect, correct, and prevent chafing of the cables between the new wiring installation of the Air to Air Refueling (AAR) System, the electrical installation of the Standard Kit and the surrounding structure. Chafing of the electrical cables could result in circuit fails and arcing. This inspections are linked to SFAR 88.

Action:

To make sure that the electrical wirings installed in the FWD and AFT wing areas are in accordance with the requirements, these areas must be inspected before or simultaneously to installation of the Standard Tanker Mission Avionic or with the aircraft in a non-Tanker configuration. The required inspection and modification of the wiring system in these areas must be performed on the basis of the AIRBUS DEUTSCHLAND A310 Service Bulletin No. DA-24-008.

Compliance:

All required actions by this Airworthiness Directive have to be performed not later than 16 July 2007.

Technical publication of the manufacturer:

AIRBUS DEUTSCHLAND A310 Service Bulletin No. DA-24-008 of 11 May 2006. This Service Bulletin becomes herewith part of this AD and can be obtained from:

AIRBUS DEUTSCHLAND GmbH
Customer Support Office
Postfach 95 01 09
21111 Hamburg
G E R M A N Y
Fax (+33) 5 61 93 28 06

Enquiries regarding this Airworthiness Directive should be referred to Mr. Martin Borsum, Airworthiness Directive Section at the above address, fax-no. 0049-531-2355-725 or m.borsum@lba.de. Please note, that in case of any difficulty, reference should be made to the German issue!

A310

SERVICE BULLETIN SUMMARY

AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH
Postfach 95 01 09
21111 Hamburg, Germany
Tel : 040-7437-0
Telex : 217684 DA D
Fax : 040-7434422

This summary is for information only and is
not approved for modification of the aircraft

MANDATORY MANDATORY MANDATORY MANDATORY

ATA SYSTEM : 24

TITLE : ELECTRICAL POWER - ELECTRICAL ROUTING - A310MRTT - INSPECTION OF
MRTT STANDARD TANKER KIT CABLE/WIRING IN THE LEFT/RIGHT/HAND WINGS
LEADING/TRAILING EDGES AREAS

ENGINEERING ORDER No. : None

REASON/DESCRIPTION/OPERATIONAL CONSEQUENCES

The German Air Force (GAF) has requested the conversion of their A310-304 Multi Role Transport (MRT) aircraft to the Multi Role Transport Tanker (MRTT) configuration. After several test flights and reopening of the access panels of the trailing edge and leading edge of the LH/RH wing some interferences have been found between the new wiring installation of the Air to Air Refueling (AAR) system, the electrical installation of the Standard Kit and the surrounding structure.

This Service Bulletin has been issued to inform the operator of the issue of :

- the findings in according to the Airbus Deutschland Inspection, see integrated Inspection sheets (APPENDIX 01)
- the associated Service Bulletins which should be accomplished at the same time.

NOTE : The APPENDIX 01 shows examples detected on MSN 0523 for correction of the installation of the new wiring harnesses in the LH/RH wings.

To make sure that the electrical wirings installed in the FWD and AFT wing areas are in accordance with the requirements, these areas must be inspected before or simultaneously to the installation of the Standard Tanker Mission Avionic or with the aircraft in a non-Tanker configuration latest by the 16th of June 2007. After accomplishment of this Inspection Service Bulletin, the aircraft are in the desired configuration.

6 DATE : May 11/06

SERVICE BULLETIN No. : DA-24-008

REVISION No. : 00 - May 11/06

Page : 1 of 4

A310

SERVICE BULLETIN SUMMARY

EVALUATION TABLE			
COMPLIANCE	Mandatory	CANCELS INSPECTION SB	No
POTENTIAL AD	Yes	A/C OPERATION Affected	No
RELIABILITY Affected	No	PAX COMFORT Affected	No
COST SAVING	No	ETOPS Affected	No
STRUCTURAL LIFE EXTN	No	VENDOR SB INVOLVED	No
KIT PRICE (USD)	No Kit		

EFFECTIVITY

This Service Bulletin is applicable to this (these) operator(s) :
CPC GAF

CONCURRENT REQUIREMENTS

Accomplishment of this Service Bulletin recommends the prior or simultaneous accomplishment of the following Service Bulletin(s) or the equivalent production modification(s) :

Service Bulletin No. GAF 24-0004,
DA-24-007
Service Bulletin No. 24-2009 Mod. No. 6478D5358
Service Bulletin No. 24-2091 Mod. No. 11763821476
Service Bulletin No. 24-2095 Mod. No. NONE
Service Bulletin No. 24-2097 Mod. No. 13118D023111

NOTE : Service Bulletin 24-2009 is not applicable for MSN 0484, 0522 and 0523, MOD 6478D5358 has been embodied in production.

NOTE : Service Bulletin GAF 24-0004 with Service Bulletin DA-24-007 are post delivery items from MRTT major change.

NOTE : Service Bulletin 24-2009 with EASA AD 2006-0074 and compliance date latest on July 16th 2007.

6 DATE : May 11/06

SERVICE BULLETIN No. : DA-24-008

REVISION No. : 00 - May 11/06

Page : 2

A310

SERVICE BULLETIN SUMMARY

NOTE : Service Bulletin 24-2091 with EASA AD 2006-0074 and compliance date latest on October 31st 2007

NOTE : Service Bulletin 24-2095 with EASA AD 2006-0076 and compliance date latest on December 31st 2009.

NOTE : Service Bulletin 24-2097 with EASA AD 2006-00XX and compliance date latest on TBD. This Service Bulletin supersedes Service Bulletin A310-28-2112.

REFERENCES/REPERCUSSIONS

TFU	: None
OEB	: None
AOT	: None
SIL	: None
LIFE LIMIT	: None
LINE MAINTENANCE AFFECTED	: None
OTHERS	: Aircraft Inspection Report (See APPENDIX 01)

NATURE OF THE WORK

AIRCRAFT	: Yes
EQUIPMENT	: No
HARD	: No
SOFT	: No
OBRM	: No

MANPOWER

TOTAL MANHOURS	0
----------------	---

ELAPSED TIME (HOURS)	00
----------------------	----

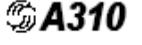
NOTE : No manpower information will be given by this Service Bulletin due to the none specified work steps.

6 DATE : May 11/06

SERVICE BULLETIN No. : DA-24-009

REVISION No. : 00 - May 11/06

Page : 3

 **A310**
SERVICE BULLETIN
SUMMARY

MATERIAL INFORMATION

AIRCRAFT DATA

None

APPENDICES

Appendix 1 - Aircraft Inspection Report

6 DATE : May 11/06

SERVICE BULLETIN No. : DA-24-008

REVISION No. : 00 - May 11/06

Page : 4

Printed in France © AIRBUS 2002 All rights reserved

10.7.3.- MODIFICACIONES Y REPARACIONES.

10.7.3.1.- Introducción.

Por modificación entendemos cualquier cambio apreciable en el diseño de la aeronave, APU, accesorios y equipos que afecten la estructura, performance, peso, dimensiones, potencia, etc.; fuera de los límites especificados originariamente para el prototipo en el respectivo certificado de aeronavegabilidad de homologación.

Una reparación consiste en restaurar, componer o arreglar la aeronave, APU, accesorio y sistemas y/o equipos; para llevarlos a condiciones normales de operación, luego de haber sufrido daños, roturas o deterioro. Puede ser de dos clases **mayores** y **menores**, según afecte o no a los miembros estructurales primarios.

Los daños serán evaluados y las modificaciones y reparaciones efectuadas utilizando datos aprobados por la Agencia o por una organización de diseño aprobada en virtud de la parte 21, según corresponda.

La eliminación de daños mediante la sustitución de componentes o equipos sin la necesidad de actividades de diseño deberá considerarse como tarea de mantenimiento y por tanto no requerirá de aprobación en virtud de la Parte 21.

Se establecerán procedimientos de mantenimiento para asegurar que se evalúan los daños y se realizan las modificaciones y reparaciones utilizando los datos aprobados por la Agencia o por una organización de diseño aprobada de acuerdo con lo dispuesto en la parte 21, según corresponda.

La organización facilitará una copia de cada certificado de aptitud para el servicio al operador de la aeronave, junto con una copia de cualquier dato específico de modificación o reparación aprobado y aplicado a la realización de modificaciones o reparaciones.

10.7.3.2.- Clasificación de los cambios (modificaciones) de diseños de tipo

Ya lo hemos visto de una manera detallada en el 10.5.1.

10.7.4.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO, MANUAL DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL, CATÁLOGO ILUSTRADO DE COMPONENTES,....

INTRODUCCIÓN

La primera impresión que puede percibir un técnico de mantenimiento, al enfrentarse por primera vez con la documentación técnica es de cierto agobio.

En estos apuntes, ya hemos tratado la documentación; que si la del fabricante, que si la que realiza el Operador, que la del 145, etc.

Por una parte, vamos a intentar sintetizar todo lo aprendido y, por otra, ir un poco más allá y entrar a explicar de forma breve, parte de la documentación que conside-

ramos relevante, de una forma no exhaustiva pues estamos limitados en estos pequeños apuntes.

¿QUÉ ES LA DOCUMENTACIÓN?

Son las Publicaciones Técnicas que contienen las instrucciones necesarias para mantener, operar, inspeccionar, reparar, instalar, etc., las aeronaves en las mejores condiciones de funcionamiento.

La documentación es generada por los diversos organismos y empresas, teniendo en cuenta su procedencia se pueden agrupar en documentos de:

Fabricantes de avión, motor o componente.

Compañías propietarias.

Organismos varios.

Veamos algunos ejemplos de cada uno de ellos:

Las publicadas por el fabricante:

Manuales: Mantenimiento, Overhaul, Reparaciones estructurales, END, Diagrama de cableado, Catálogo <ilustrado de partes, Útiles y Equipos, Peso y Centrado...

Boletines de Servicio

Especificaciones: Procesos, Materiales, Control de Calidad,..

Normas.

MMEL

ICA

Las publicadas por la Compañía:

Tarjetas Plan de Mantenimiento.

Boletines, Órdenes de Ingeniería, Procesos de Reparaciones, de Mantenimiento,...

Instrucciones internas: cartas, normas, calidad.

Libros y publicaciones.

EASA:

Procedimientos,

AMC,

Directivas.

Autoridades Aeronáuticas:

Procedimientos.

Normas

Otros organismos:

ATA.

Especificaciones.

Normas

MANUAL DE MANTENIMIENTO

En esta publicación, el Operador encontrará toda la información necesaria para realizar todos los trabajos de servicio, localización de averías, pruebas, ajustes, reparaciones menores, desmontajes y montajes, e inspección del avión en línea o base.

FILOSOFÍA COMÚN A TODOS LOS MANUALES

La Air Transport Association of America, con el fin de facilitar el trabajo de los operadores, estableció una serie especificaciones para la confección de la documentación aeronáutica; estas especificaciones se conocen como normas ATA.

La especificación Técnica ATA 100 en el capítulo 1º establece normas generales aplicables a todas las publicaciones y en el Capítulo 2º las que son aplicables a publicaciones específicas. Otros aspectos que no están recogidos son negociados entre los fabricantes y la compañía aérea de forma individual ATA 100 normaliza y regula la disposición del texto, encabezados y pies de pagina, letra, subrayado, etc... y organiza en Capítulos o ATA los sistemas del avión.

ATA 100 ha sido superado por **ATA 2200**. Como ATA 2200 es relativamente nuevo, la mayoría de los técnicos y publicaciones técnicas siguen refiriéndose a ATA 100.

La especificación de los capítulos 100 consta de tres números de dos dígitos separados por un guión.

XX-XX-XX

Los dos primeros dígitos de designan el número del capítulo, o un sistema específico, de la aeronave.

Los dos siguientes dígitos representan una sección dentro del capítulo determinado. En los tres primeros dígitos del código se especifica el estándar ATA y no pueden ser cambiados por la compañía aérea o por el fabricante.

Los tres últimos dígitos del código suelen ser asignado por el fabricante y aportar más detalles al capítulo. Esto permite una flexibilidad en la norma y los sistemas de las futuras aeronaves.

Este formato de capítulos se clasifica en cinco secciones principales:

Carpetas 1 a 4. Customización o información personalizada de la aerolínea operadora.

Carpetas 5 a 12. Capítulos generales, incluyendo, rodaje, remolcado y servicios.

Carpetas 20 a 49 Sistemas de las aeronaves, eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos.

Carpetas 51 a 57 Contienen informaciones estructurales como, planos, fuselaje, puertas, etc.

Carpetas 70 a 80 Capítulos de planta de potencia, incluyendo todos los ítems relativos a los motores.

ESPECIFICACIONES GAMA 2

La Asociación General de Fabricantes de Aviones GAMA, ha desarrollado unas publicaciones estándar denominadas GAMA 2. Son muy similares a las especificaciones ATA 100, siendo más flexibles y desarrolladas en documentos cortos, usándose en aviones ligeros de un solo motor. Estas especificaciones se han desarrollado para ser compatibles con las especificaciones ATA 100.

CUSTOMIZACIÓN

Son los documentos de mantenimiento que se aplican solo a una compañía o a un grupo de compañías.

Los manuales no customizados, contienen la información aplicable para todos los aviones de una misma flota.

AMM (Airplane Maintenance Manual)

OBSERVACIONES

Manual de Mantenimiento de la aeronave. En él encontraremos toda la información necesaria para:

Desmontar y montar componentes, descripción de los sistemas y equipos, inspecciones periódicas, información de operación de sistemas, dimensiones del avión, formas de mover el avión, levantarlos en gatos, herramientas y utensilios necesarios para la instalación o desmontaje de un componente o equipo, etc.

Realizar todos los procesos del mantenimiento programado incluidos en el Maintenance Planning Document (MPD) y los procedimientos de Activación/Desactivación relativos a la Master Minimum Equipment List (MMEL) y Configuration Deviation List (CDL).

ESTRUCTURA DEL MANUAL

Las primeras páginas del manual están formadas por la información general:

- Front Page

Es la primera hoja con el título del manual, la flota, fabricante y la fecha de la primera emisión.

- Récord of Revisions

Registro de revisiones, donde aparecen los números de revisión y las fechas correspondientes.

- List of Temporary Revisions

Son las Revisiones Temporales que afectan al manual entre una revisión y la siguiente.

- List of Chapters

Listado de Capítulos en los que está divido su contenido.

- SB List

Lista de Boletines de Servicio. Contiene el listado de los boletines aplicables, por lo menos a un avión de la flota.

- COC List

Cambios solicitados por el cliente al fabricante.

- DR Index

Listado ordenado de todas las TASK relacionadas con los apartados de la MEL y CDL que requieren la realización de PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO. (Activación /Desactivacion).

ORGANIZACIÓN

Los manuales organizados en Capítulos o ATA de acuerdo con la especificación ATA 100, se distribuyen de la siguiente forma:

Capítulo 00

En el Capítulo 00 se encuentra toda la información relativa a la actualización, lista de páginas efectivas, contenido, estructura, manejo del manual, abreviaturas, boletines,...

- Highlights (HL)

Proporciona el nº de revisión, fecha y los motivos de cambios de la revisión.

- List of Effective Pages (LEP)

Indica las páginas que son nuevas (N), revisadas (R) o borradas (deleted) (D) y las fechas de edición.

- Table of Contents (TOC)

Presenta el contenido de cada capítulo.

En los siguientes capítulos se mostraran las diferentes carpetas o ATA del avión, dividiéndose en cuatro bloques principales:

1. Generalidades del avión. Del ATA 5 al ATA 12.
2. Sistemas de avión. Del ATA 20 al ATA 49.
3. Estructuras. Del ATA 51 al ATA 57
4. Planta de potencia. Del ATA 70 al 80.

De estos capítulos merecen consideración especial, aquellos que no están referidos a ningún sistema de avión en concreto:

12 SERVICIOS

Presenta información sobre servicios a realizar en el avión, como pueden ser, recargas de:

- ♦ Hidráulico
- ♦ Combustible: Uso de varillas de medición.
- ♦ Agua
- ♦ Engrases
- ♦ Drenajes

20 PRACTICAS STANDARD AVION

Presenta información relacionada con normas de trabajo:

- ♦ Seguridad
- ♦ Pares de apriete (TORQUES)
- ♦ Instalación de “O-rings”

Así como el listado de materiales requeridos para mantenimiento y servicio:

- ♦ Combustible
- ♦ Hidráulicos
- ♦ Aceites
- ♦ Agentes extintores
- ♦ etc.

70 PRACTICAS STANDARD MOTOR

Presenta información relativa a las normas de trabajo en los motores:

- ♦ Precauciones en el “desmontaje /instalación“
- ♦ Sellados
- ♦ Pares de apriete (TORQUES)
- ♦ Lista de materiales

CARACTERÍSTICAS DEL AMM.

Según lo especificado cada uno de los capítulos, distribuidos según especificaciones ATA100, se divide en, Secciones o subsistemas y cada uno de éstos en, unidades o elementos (que son las distintas partes que forman el subsistema).

XX Capítulo/ATA

YY Secciones o Subsistemas

ZZ Unidad o elemento

La información contenida en el AMM esta dividida en dos características principales:

1. Descripción y Operación.
2. Procedimientos de Mantenimiento.

Cada una de las diferentes informaciones esta agrupada en un bloque de cien páginas. Si la información supera las cien páginas se inicia de nuevo el bloque añadiendo una letra al principio.

Ejemplo: 00----99, A00----A99, B00----B99.

Para la distinción de cada uno de ellos se dividen los capítulos en “PAGE BLOCK“, esto consiste en la asignación de bloques de páginas dependiendo del tipo de información que contienen. La distribución es como sigue:

TYPE OF TOPIC(APARTADO)	PAGE BLOCK
Description and Operation (D/O)(Descripción y Operación)	001 – 099
Trouble Shooting Procedures (Páginas donde aparecen avisos y síntomas de anomalías. Exclusivas del TSM).	101 – 199
Maintenance Practice (M/P) (Prácticas de Mantenimiento)	201 – 299
Servicing (S) (Servicios)	301 – 399
Deactivation / Reactivation (D/R) Removal / Instalation(R/I) (Desactivación / Reactivación)	401 – 499
Adjustment / Test (A/T) (Ajuste / Prueba)	501 – 599
Inspection / Check (I/C) (inspección / Comprobación)	601 – 699
Cleaning / Painting (C/P) (Limpieza / Pintura)	701 – 799
Approved Repairs (A/R) (Reparaciones Aceptadas)	801 – 899

Descripción y Operación (D/O). Páginas 1 a 99.

La descripción y operación proporciona una explicación del sistema relativa a función que realiza, operación, control y localización de componentes. La información proporcionada en este bloque es suficiente para que el personal de mantenimiento pueda entender la construcción y el funcionamiento del sistema correspondiente.

Prácticas de Mantenimiento (MP). Páginas 201 a 299.

Este bloque de páginas cubre aquellos procedimientos generales de mantenimiento tales como:

- Avión en gatos.
- Aplicación de potencia Eléctrica, Neumática, Hidráulica, etc.
- Apertura y cierre de capots, Puertas de tren, etc.
- Instalación de dispositivos de seguridad.
- Etc.

Servicios (S). Páginas 301 a 399.

En este bloque de páginas se especifican:

1. A nivel general, los procedimientos que cubren el relleno de fluidos hidráulicos, combustible, etc..
2. A nivel de componente se especifican procedimientos que cubren cambio de filtros, lámparas, etc.

Desmontaje/Montaje y Desactivación/Activación. Páginas 401 a 499.

1. Los procedimientos de Desmontaje/Montaje (R/I) a nivel de componente cubre toda la información necesaria para desmontar, instalar o reemplazar un componente. Estos procedimientos están divididos en dos tareas independientes, una para montaje y otra para desmontaje.

2. Los procedimientos de Desactivación/Activación (D/R) describen las acciones de mantenimiento que deben realizarse para poner el avión en servicio con un sistema o parte del mismo inoperativo, de acuerdo con la Lista de Equipo Mínimo MEL o CDL.

Ajuste/Test (A/T). Páginas 501 a 599.

Se clasifican en:

1. Test Operacional.

Este tipo de test asegura que la unidad o el sistema operan correctamente.

2. Test Funcional.

Este test se requiere para asegurar que la unidad o el sistema opera dentro de los mínimos requeridos por la especificación de diseño.

3. Test de Sistema.

Este test cubre todas las especificaciones de ajustes y tolerancias requeridas para mantener las características del sistema o unidad en su máxima eficiencia según la especificación de diseño.

Inspección/Comprobación (I/C). Páginas 601 a 699.

Las inspecciones y comprobaciones se realizan de dos formas según los requisitos y/o la accesibilidad de los puntos a inspeccionar.

1. Inspección/Comprobación sin desmontaje del componente.

Visual para comprobar grietas superficiales, recorridos, tolerancias en general, medidas de pérdidas, etc.

2. Inspección/Comprobación con desmontaje del componente.

Comprobación de las medidas originales de fabricación, límites de desgaste máximos y mínimos, etc.

Los tipos de inspección se dividirán en tres partes:

Generales. Son inspecciones visuales en las que no se necesita desmontajes de elementos. Utilizando medios básicos para la inspección.

Detalladas. Requieren un examen intensivo y específico de una instalación, de un daño detectado, un fallo... Puede ser necesario para estas inspecciones la limpieza de las superficies, mayor intensidad de luz, lentes especiales...

Especiales. Son inspecciones específicas de un determinado ítem, instalación, daño... Se pueden emplear técnicas especiales y equipos especiales para la inspección.

Limpieza/Pintura (C/P). Páginas 701 a 799.

Los procedimientos que requieren precauciones especiales (partes contaminadas con fluido hidráulico, ácido de baterías etc.) están incluidos en este bloque de páginas del capítulo correspondiente.

Reparaciones Aprobadas (A/R). Páginas 801 a 899.

En este bloque de páginas están recogidos todos los procedimientos de reparaciones aprobadas.

ESTRUCTURA DE UN PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO.

Un procedimiento de mantenimiento se compone de una tarea (Task) y varias sub-tareas.

Cada tarea se subdivide en los siguientes párrafos:

1. Reason for the Job.

El contenido del párrafo “Reason for the Job” explica la razón de la tarea. Puede referirse a tareas referenciadas en los siguientes documentos: MMEL, CDL o una tarea contenida MPD. Cuando el motivo de la tarea es obvio se omite la explicación.

2. Job Set Up information.

Contiene información de: Herramientas necesarias, Materiales, Elementos fungibles, etc.

• Las herramientas y equipamiento necesario están identificados:

Por su Part Number cuando están contenidos en el TEM (Tool and Equipment Manual) o por sus principales características.

Las herramientas equivalentes utilizadas por el operador y sus procedimientos asociados son responsabilidad de la aerolínea.

- Con objeto de facilitar el trabajo, se listan todos los elementos fungibles contenidos en el IPC necesarios para la tarea.

3. Job Set Up.

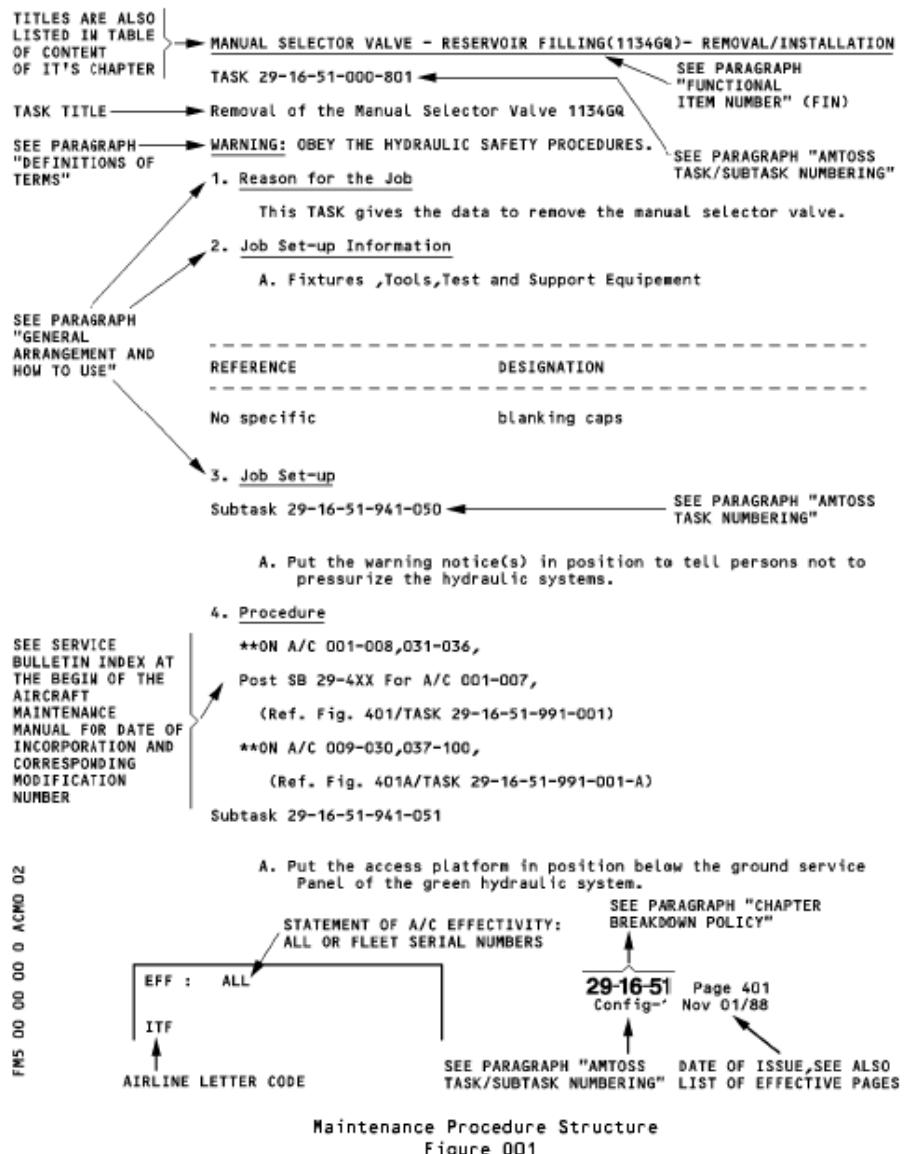
Configuración de la aeronave para iniciar la tarea, precauciones, etc.

4. Procedure.

Incluye los procesos a realizar, incluyendo las diferentes SUBTASK.

5. Close Up.

Incluye información relacionada con el estado en que debe dejarse el avión tras los trabajos realizados.



NUMERACION DE TAREAS Y SUBTAREAS.

Cada uno de los Procedimientos de Mantenimiento (TASK) tiene asignado un número, que tiene la siguiente estructura:

TASK XX - XX - XX - XXX - XXX - XXX - XXX

1 2 3 4 5 6 7

Cada uno de los grupos de dígitos corresponde a:

.XX - XX - XX Número de ATA con el que está relacionado el
2 3 procedimiento.

.XXX Código de 3 dígitos que define el tipo de tarea.

4

.XXX

5 Código de 3 dígitos para localizar TASK y SUBTASK pertenecientes a un procedimiento.

Task numeradas del 1 - 49 en orden ascendente

Sub-Task numeradas del 50 - 800 en orden ascendente

.XXX De los tres caracteres alfanuméricos:

6 El primero indica configuración diferente debido a modificaciones o boletines.

El segundo y tercero indican diferentes métodos o técnicas de mantenimiento.

En caso de no existir alguno, o todos ellos, indica que no existe variedad.

.XXX Los tres últimos son de libre asignación por la compañía aérea.

7 En caso de no ser utilizados, se omiten.

CMM (Component Maintenance Manual)

Manual de mantenimiento de componentes. En él encontraremos toda la información necesaria para el mantenimiento de los elementos y componentes.

IPC (Illustrated Parts Catalogue)

A la hora de pedir un recambio, de algún componente, equipo o sistema de la aeronave, utilizaremos este manual, que nos servirá de despiece total. Nos informará de las piezas equivalentes e intercambiables, de los fabricantes y de los distribuidores de esas piezas.

El I.P.C. consta básicamente de dos tablas:

1. El listado de piezas con entrada por P/N o por ATA.
2. Tabla de Referencias Cruzadas con entradas por P/N o por FIN (en Airbus FIN Functional Item Number).

Otras tablas son las de intercambiabilidad fusibles, lámparas, etc.

INTERPRETACIÓN DEL IPC.

Cada capítulo está estructurado de forma similar al manual de mantenimiento, y en cada apartado se encuentran una serie de figuras, donde aparece el despiece del sistema afectado, y un listado de los elementos que aparecen en la figura, relacionados con su Part Number.

Actualmente a los elementos del avión se les asigna un número de referencia individual, esta referencia es utilizada en todos los manuales, siendo de gran utilidad a la hora de cruzar datos entre manuales para poder conocer su P/N part number, realizar el montaje o desmontaje, esquema eléctrico con el que hay que guiarse o pruebas asociadas al elemento.

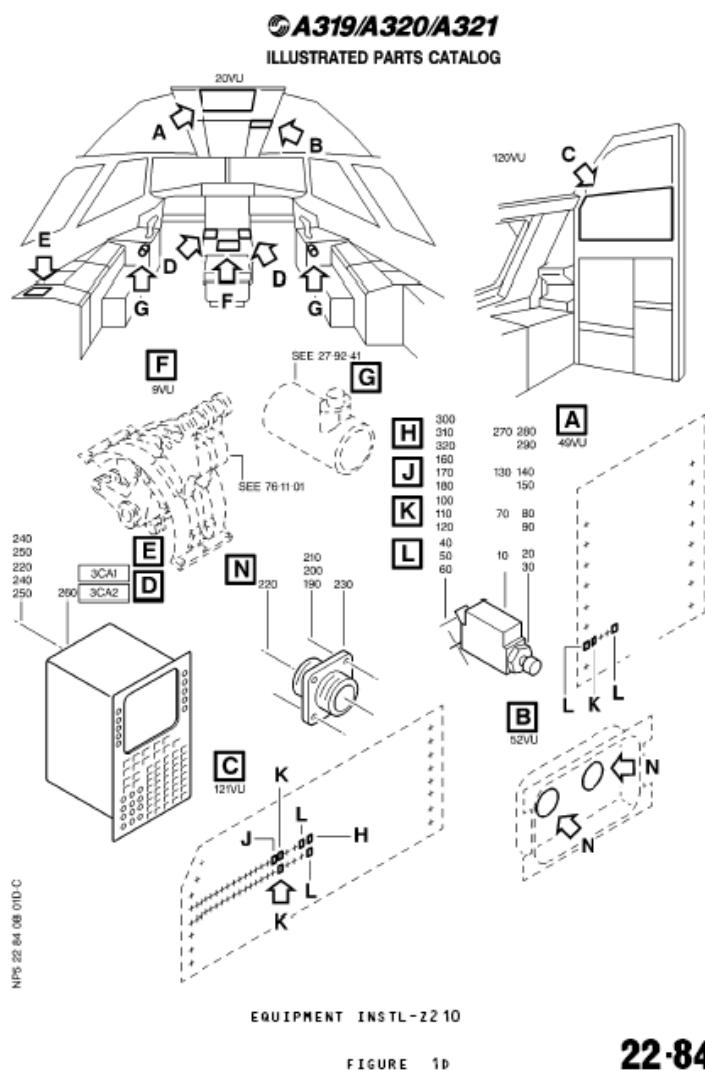


FIGURE 1D

22-84-08

Las diferentes indicaciones y referencias que se encuentran en las listas del IPC son:

1. Figure Number. Número correspondiente a la ilustración a que se refiere la lista. Si se necesitan figuras adicionales para representar modificaciones o variaciones del sistema se utilizará un sufijo alfabético. Por ejemplo para la figura 1, siguientes serían 1 A, 1 B y así sucesivamente.
2. Item Number. Se asigna un número de elemento a cada uno de los referenciados en el IPC.
- 2.a. Variant Item Number. Referencia una evolución del P/N básico. Solamente el básico se muestra en la figura.
3. Non Illustrated Parts. Los elementos precedidos por un guión no se muestran en la figura.
4. Part Number. Contiene hasta 15 dígitos, combinación de caracteres alfanuméricos y guiones según corresponda.
5. Quantity (Unit per Assy). Indica la cantidad contenida en el elemento en que esta contenido. La cantidad total en la aeronave esta indicada en los índices alfanuméricos. Cuando solo se identifican como referencia en esta columna aparece “RF”.
6. Reference Item (RF). Los elementos 1 y 1A son los principales de la figura. Están en la lista solo como referencia. Para conocer el número de elementos hay que referirse al conjunto superior (Next High Assembly). En nuestro ejemplo esta en 52-21-11-01.
7. As Required Quantities (AR). Cuando el elemento referenciado es material base, elementos comunes de hardware utilizados en grandes cantidades o suplementos cuya cantidad debe determinarse durante y montaje y ajuste final, en la columna “UNIT PER ASSY” aparecerá “AR”.
8. Usage Range from XXX to XXX. Utilizado en combinación con “AR”, indica las cantidades mínima y máxima que se utilizarán.
9. Effectivity (Usage). La aplicabilidad de los elementos se expresa por un código numérico de tres dígitos que representa el Fleet Serial Number (FSN). La ausencia del código indica que es aplicable a toda la flota.
10. Restricted Usage (RU). Se utiliza cuando dos elementos tienen la misma función o son intercambiables pero algunos de sus elementos son diferentes ó aplicables solamente a uno de ellos. En nuestro ejemplo los dos elementos 10 y 10A, se componen de las mismas piezas, pero la tuerca ciega 80, se utiliza solo en el 10A y se muestra con RU010A.
11. Next High Assembly Reference (NHA). Esta referencia cruzada indica donde encontrar el conjunto superior de la pieza, donde además se indicará la cantidad utilizada de la misma.
12. Detail Cross Reference. Indica en qué CSN esta pieza se desglosa en sus elementos con más detalles o su CMM.

13. Attaching Parts. Esta partes están listadas a continuación de la pieza a la que van unidas. La referencia “Attaching Parts” precede la lista de ellas y el final se acota con el símbolo “***”.

14. Storage Part. Las partes que se necesitan para almacenar el elemento se detallan una lista acotada por “Storage Parts” y el símbolo “***”.

15. a) Service Bulletin (SB). Referencia al tipo y número de documento que ha introducido el elemento. S/B, COC (Customer Originated Changes), A/D (Directiva), SIL, etc.

15. b) Component Maintenance Manual. Referencia al CMM XX-XXXX que cubre el mantenimiento del elemento. Pueden encontrarse otras referencias como: TDS (Technical

Data Sheet), ACMM (Aircraft CMM), IPC, CMS (Component Maintenance Sheet) y OM (Overhaul Manual). Nota: Cuando un CMM excede las 100 páginas se referencia como IPC.

16. Revision Indicator. El código “R” en el margen derecho de la página, indica cada una de las líneas que han afectadas por la última revisión del IPC. El código “N” indica las añadidas y el código “D” las anuladas también en la última revisión del IPC.

17. No Procurable (NP). Indica los elementos que no son proporcionados, normalmente hay que fabricarlos ó se componen de varios elementos que si pueden ser adquiridos.

18. Vendor Code. Código del fabricante precedido de la letra “V”. El código “VACRT” lo utiliza Airbus para referenciar partes cubiertas por normativas standard en la industria como NAS, DAN, MIL, etc. Hay que referirse al ACRT (Standard Cross Reference Table) para encontrar información de los fabricantes de estos elementos.

19. Buyer Furnished Equipment (BFE). Identifica aquellos elementos que no son partes especificadas por el fabricante de la aeronave sino que son elegidas por la aerolínea. Por ejemplo: Megáfonos, Salvavidas, etc.

20. Local Manufacturer (LM). “*LM*” Identifica los elementos que pueden ser fabricados por el operador según especificación del fabricante. El ACRT contiene el documento X FILE LOCAL MANUFACTURER donde se referencia material base y P/N Construido por medio de una lista con dos entradas: Material base y P/N Construido.

21. Left Hand/Right Indicators. A) Los elementos utilizados en instalaciones simétricas del lado derecho ó izquierdo se designan por “RH” ó “LH”. B) Los elementos o instalaciones utilizados solamente en un lado se designan por “RH SIDE” ó “LH SIDE”.

22. Buy P/N. “BUY P/N XXXXXXXX” identifica a un elemento que se recomienda adquirir como repuesto para utilizarse cuando sea necesario sustituir el instalado.

Normalmente son versiones mejoradas del mismo o referencias diferentes para su pedido.

23. Overlength P/N (OVRLGTH). Elemento que se ajustara a la medida necesaria en su montaje y se referencia por “ORDER OVRLGTH MPN XXXXXXX (VXXXXXX).

24./25 Select From/ Oversize-Undersize. Identifica las diferentes medidas opcionales del P/N básico para utilizar en el montaje. Por ejemplo diámetro de remaches, etc.

26. Parts Replacement Data. La intercambiabilidad entre los diferentes Part Numbers para un mismo elemento de la aeronave se indica con las siguientes abreviaciones:

26.a) “ALT FROM XXX”. P/N Alternativo. Identifica un P/N que es funcionalmente intercambiable con el P/N básico después de realizar algún tipo de modificación.

26.b) “OPT TO XXX”. P/N Opcional. Identifica un P/N que es totalmente intercambiable con el básico.

26.c) “Y RPLD X”. P/N Reemplazado. Identifica a un P/N que reemplaza a otro en un sentido. Ejemplo: “Y” reemplaza al “X” pero no a la inversa.

26.d) “Y I/W X”. P/N Intercambiable. Identifica dos P/N que son totalmente intercambiable en ambos sentidos.

ILLUSTRATED PARTS CATALOG

FIG-ITEM	PART NUMBER	1234567	NOMENCLATURE	USAGE FROM TO	UNIT PER ASSY
1	15- 1	F5227900100061	ROLLER BRACKET-PASS (NP) COMPT EMER EXIT SEE 52-21-11-01 FOR NHA	001001	RF 6
3	1 A	F5227900200061	ROLLER BRACKET-PASS (NP)	002002	RF 9
2a	10	F5227907400000	.BRACKET ASSY-ROLLER	001001	1
	10 A	F5227907300000	.BRACKET ASSY-ROLLER	002002	1
	20	F5227907420000	.BRACKET-ROLLER		1
	30	F5227908200000	.ROLLER ASSY		1
	40	F5227908200200	.ROLLER ASSY		1
	50	F5227916520200	.PIN		2
2	60	AN960C416L	.WASHER		2
	70	AN960C10L	.WASHER		4
	80	NSA5147C3	.NUT-BLIND	VACRT	2
	90	F5227906620000	.PLATE	RUD10A	AR
	100	F5227906620200	USAGE RANGE FROM 0 TO 5		10
			.PLATE		AR
8	110	NSA5051-4-5	ATTACHING PARTS		7
	120	NSA1726C4P	.BOLT * * *	VACRT	8
	130	F5227907300200	.NUT * * *		8
4	140	F5227907420000	.BRACKET ASSY-ROLLER		13
	150	F5227908200400	.BRACKET-ROLLER		1
	160	F5227908200200	.ROLLER ASSY		1
	170	F5227916520200	.ROLLER ASSY		1
	180	AN960C416L	.PIN		2
	200	NSA5147C3	.WASHER		2
	230	DHE1141	POST COC XXXX-XXXX		5
15a	230	8500-5594	.NUT-BLIND	VACRT	2
			POST SB XX-XXXX		1
15b			.DETECTOR-PROXIMITY VF0647 SEE 52-71-11-01 FOR DET CWS 52-73-11 STORAGE PART		12
			.PLUG * * *	VF0225	14

52-21-11

Page 15 - 1

- ITEM NOT ILLSTRATED
MISSING ITEMS AND VARIANTS ARE NOT APPLICABLE

ILLUSTRATED PARTS CATALOG

FIG-ITEM	PART NUMBER	NOMENCLATURE	USAGE FROM TO	UNIT PER ASSY	
1 - 1	F2911005000060	PLUMBING INSTL-F/CTL (NP) RETURN SYS, Z141-142 .BOLT .NUT .BOLT .WASHER-SEALING VACRT OPT TO 400-003-4490-02 (VK0797) .WASHER .CLAMP BLOCK-ISOLATOR VACRT (LH SIDE) VACRT .BOLT .O-RING .O-RING .PIPE .PIPE ALT FROM F2904005320600 (VU1598)	001001	RF	16
10	NAS1303-3			2	
20	NAS1726-3E			18	
30	NAS1303-4			4	
40	ASNA2055-03			12	
45	AN960-10L			4	
50	NSA5516C14NF			6	
60	NSA5586A1			6	
80	NAS1303-10			6	
90	NSA8203-125			2	
100	NSA8203-122			2	
110	F9211005300000			1	
120	F2911005400000				21
130	F9357045500000			2	
140	NSA1067C35			2	
150	LN9198-3200BF			AR	
23		.BRACKET ASSY .NUT .RIVET UNIT PER ASSY 4 SELECT FROM 10MM TO 12MM			
160	62663391	.UNION-T ORDER OVRLGTH MPN NSA855014D10-10-04	VACRT	1	24
170	F2777001200600	.TUBE ASSY * LM *		1	
180	NSA855006D10	.UNION BUY PN E0417-01	VACRT	2	
22	190	AF055	.PLACARD (VC1008) BUYER FURNISHED EQUIPMENT	1	20
19	200	NSA532932-2-15	.PIN OVERSIZE/UNDERSIZE	VACRT	1
					25

- ITEM NOT ILLSTATED
MISSING ITEMS AND VARIANTS ARE NOT APPLICABLE

29-12-05

Page 1 - 1

ILLUSTRATED PARTS CATALOG

FIG-ITEM	PART NUMBER	NOMENCLATURE	USAGE FROM TO	UNIT PER ASSY
1 - 1 1A 10 20 30 40	F2911005000060 F2911005020060 NAS1303-3 NAS1726-3E NAS1303-4 ASNA2055-03	PLUMBING INSTL-F/CTL (NP) PLUMBING INSTL-F/CTL (NP) .BOLT .NUT .BOLT .WASHER-SEALING VACRT OPT TO 400-003-4490-02 (VK0797)	001001 002002	RF RF 2 18 4 12
26b	45 50 60 80 90 100 110 120	AN960-10L NSA5516C14NF NSA5586A1 NAS1303-10 NSA8203-125 NSA8203-122 F9211005300000 F9211005400000	.WASHER .CLAMP VACRT BLOCK-ISOLATOR VACRT (CLH SIDE) .BOLT .O-RING VACRT .O-RING VACRT .PIPE .PIPE ALT FROM F2904005320600 (CVU1598)	4 6 6 6 2 2 1
26a	130 140 150	F9357045500000 NSA1067C35 LN9198-3200BF	.BRACKET ASSY .NUT .RIVET (NP) UNIT PER ASSY 4 SELECT FROM 10MM TO 12MM	2 2 AR
	160	62663391	.UNION-T VACRT ORDER OVR LGTH MPN NSA855014D10-10-04	1
	170	F2777001200600	.TUBE ASSY * LM * F2777001200600 RPLD BY F2777001200800	001001 1
	170A	F2777001200800	.TUBE ASSY * LM * F2777001200800 I/W F2777001201000	001002 1
				26c
				26d

- ITEM NOT ILLUSTRATED
MISSING ITEMS AND VARIANTS ARE NOT APPLICABLE

29-12-05

Page 1 - 1

ILLUSTRATED PARTS CATALOG

FIG-ITEM	PART NUMBER	NOMENCLATURE	USAGE FROM TO	UNIT PER ASSY
10	A	.BRACKET ASSY A RPLD BY B B RPLD BY C C I/W D		1
20	F	.BRACKET ASSY F RPLD BY G G I/W H		1
30	K	.BRACKET ASSY K I/W L L RPLD BY M		1
40	N	.BRACKET ASSY N I/W P N RPLD BY R N I/W S		1

EXPLANATION

ITEM 10

Part number A is RePLaced BY Part number B.
 Part number B is RePLaced BY Part number C.
 Part number C is Interchangeable With Part number D.

ITEM 20

Part number F is RePLaced BY Part number G.
 Part number G is Interchangeable With Part number H.

ITEM 30

Part number K is Interchangeable With Part number L.
 Part number L is RePLaced BY Part number M.

ITEM 40

Part number N is Interchangeable With Part number P.
 Part number N is RePLaced BY Part number R.
 Part number N is Interchangeable With Part number S.

TABLA ADICIONAL DE REFERENCIAS CRUZADAS (ACRT)

Este documento es un suplemento al IPC y se proporciona con cada revisión del mismo, este documento no está personalizado y por lo tanto es válido para toda la flota.

Su propósito es:

1. Suministrar una lista de Part Numbers y fabricantes opcionales.
2. Proporcionar una referencia cruzada entre datos del IPC y datos contenidos en otros manuales como AMM y WDM.
3. Lista de los materiales base necesarios para todos los elementos de “Fabricación Local”.
4. Identificación de Lámparas y Fusibles.

5. Proporcionar toda la información necesaria relativa a las condiciones de intercambiabilidad de los Part Numbers. ICD (Interchangeability Condition Document).

SRM (Structural Repair Manual)

En caso de producirse algún daño o ser necesaria alguna modificación de la estructura de la aeronave, miraremos la información necesaria en este manual.

WDM (Wiring Diagram Manual)

GENERALIDADES

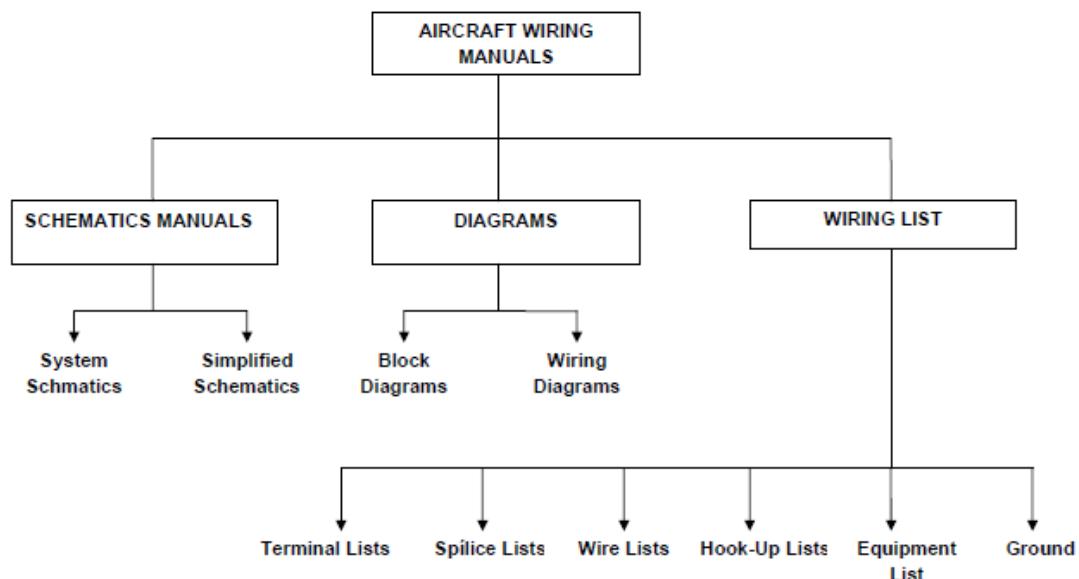
Una serie de manuales de cableado se han desarrollado contiendo los diversos diagramas, gráficos, tablas y esquemas necesarios para poder interpretar los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves. Para las aeronaves ligeras, los cableados diagramas y esquemas pueden estar contenidos en el Manual de Mantenimiento, sin embargo, la forma común de buscar toda la de información cableado de la aeronave se encuentra en un manual separado de uno o más volúmenes.

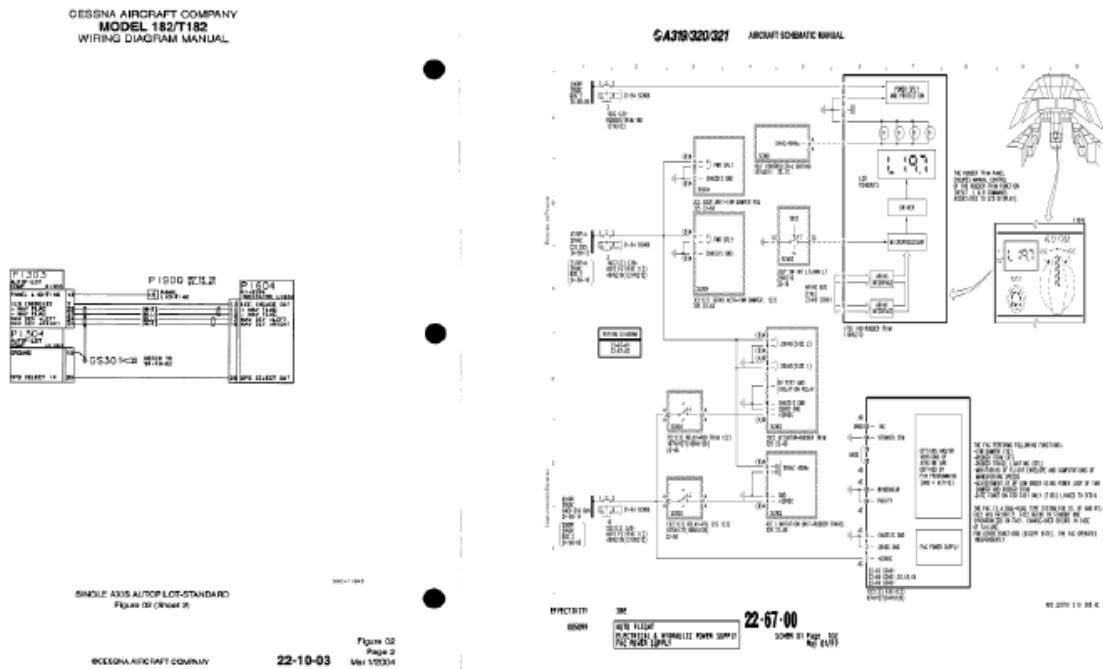
El Wiring Diagram Manual es un conjunto de los tres manuales de cableado que se utilizan para investigar averías y comprobar los circuitos de todos los sistemas de avión. Los manuales son:

Aircraft Schematic Manual (ASM).

Aircraft Wiring Manual (AWM).

Aircraft Wiring List (AWL)





WDM Gessna

ASM Airbus

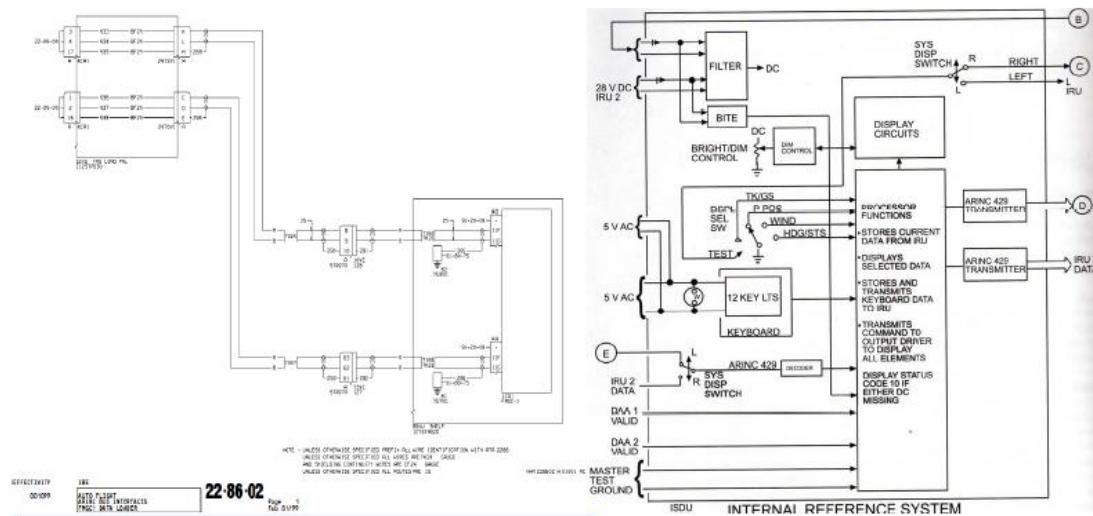


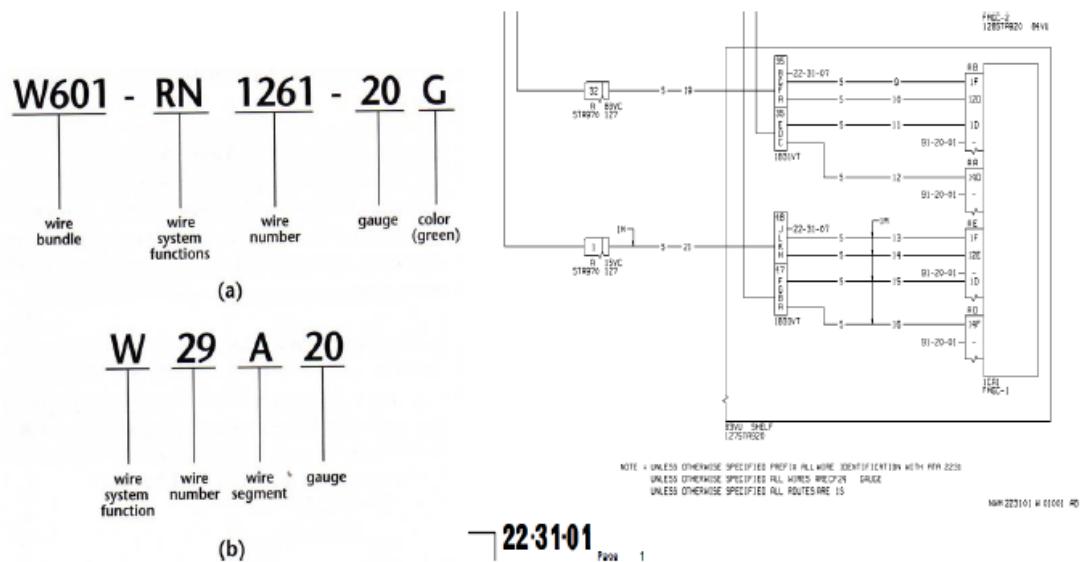
Diagrama de cableado de Airbus

Diagrama en bloques de Boeing

SISTEMAS DE IDENTIFICACION DE CABLEADOS

Todos los cables de una de una aeronave, deben de estar identificados con un número de identificación de cable. Según los fabricantes esta identificación servirá para su rápida identificación dentro de un sistema.

Cables sensibles (Sensitive wire) son considerados como críticos para la seguridad del vuelo y no deben de ser modificados sin la aprobación específica del fabricante de la aeronave. Los cables sensibles se encuentran típicamente en los sistemas de “fly by wire” y siempre son identificados en el código del cable y a menudo con un color distintivo. En los A-320 por ejemplo, una “S” al final del número del cable (2792-1568-CF22-S) designa a un cable sensible. En este avión hay una banda de color rosa situado en cada extremo de un cable sensible. Cabe señalar que todo trabajo realizado en los cables sensibles (incluido una sencilla de desconexión/reconexión) normalmente requiere la firma de un inspector.



ASM (Aircraft Schematic Manual)

Es un manual muy utilizado en tareas de “troubleshooting” (tareas de búsqueda, análisis y seguimiento de una avería). En él encontramos de una forma esquemática (dibujo) un resumen del funcionamiento principal de un sistema determinado del avión. Nos aparecerá información tanto eléctrica o electrónica, como información mecánica del sistema.

Por otro lado tenemos otra documentación de mantenimiento que no está contemplada en un manual propiamente dicho. Esta información es la siguiente:

SB (Service Bulletin)

Un Service Bulletin es un documento que nos informa de una modificación o verificación necesaria que se le ha de hacer a un sistema o componente de la aeronave en un periodo de tiempo prefijado, aunque cuanto antes se haga mejor. Es aprobado y editado por la EASA. (Ver 10.7.3.2)

AD (Airworthiness Directive)

También llamado directiva de aeronavegabilidad, es un documento de cumplimiento inmediato y mandatario, que nos manda efectuar una modificación o verificación de un sistema o componente de la aeronave antes de que ésta salga a volar de nuevo. Una AD se produce en el momento en el que el fabricante del avión, se da cuenta o le informa algún operador del avión que se ha producido algún fallo operacional de un componente o sistema del avión, y éste fallo puede producir o ha producido consecuencias graves en la operación del componente o sistema afectado. Lo edita y lo aprueba la EASA. (Ya lo veremos de un modo más formal en el 10.7.3.1)

MRBR (Maintenance Review Board Report)

Es un documento de mantenimiento certificado por la EASA, en el que se citan los requisitos mínimos que se han de realizar en la estructura, motores, sistemas y componentes y los cambios que han sufrido algunas tareas de mantenimiento, con el fin de mantener la certificación de aeronavegabilidad del programa de mantenimiento de la aeronave.

SIL (Service Information Letter)

Documento de mantenimiento producido por el constructor del componente o equipo normalmente, que sirve para informar de la explicación de un defecto detectado en un equipo concreto de la aeronave y sus posibles consecuencias en el sistema instalado.

ALI (Airworthiness Limitation Item)

Es un manual editado por el fabricante donde se recogen las limitaciones y tolerancias estructurales y de fatiga, permitidas que van surgiendo debido a daños causados accidentalmente a la estructura del avión. En él se proporcionan los períodos de inspección de dichos daños estructurales. Cumplimenta la información del Programa de Mantenimiento de la Aeronave. El no cumplimiento de las ALI comporta una pérdida del certificado de aeronavegabilidad.

CMR (Certification Maintenance Requirements)

Es el documento publicado por el constructor, en el que encontraremos inspecciones o pruebas funcionales de algún sistema o componente determinado de la aeronave, en las que se verificarán el correcto funcionamiento del sistema, simulando unas determinadas condiciones, por seguridad. Los CMR son de obligada cumplimentación (a no ser que se haya realizado una AD al respecto).

CPCP (Corrosion Prevention Control Program)

Será el documento que nos dará información sobre el programa de control para prevenir la corrosión de algún componente del avión. Ya que no todos los aviones operan en las mismas condiciones meteorológicas, constantemente se van descubriendo defectos o deterioros de algún componente más que otro, así que en este manual encontraremos las modificaciones y inspecciones necesarias de cada nuevo defecto

que se encuentre. Es por lo tanto un manual en continuo desarrollo y necesita ser aprobado.

MPD (Maintenance Planning Document)

Es el documento editado por el constructor que proporciona a cada operador, la información de planificación de trabajos de mantenimiento para desarrollar el programa de mantenimiento de la aeronave de una forma planificada y customizada. Contiene documentos como los MRB reports, CMR, ALI, AD, SB mandatarios o recomendados (por medio de otras SIL). No es un documento que necesite ser aprobado por la EASA ni de control.

VSB (Vendor Service Bulletin)

Boletín de servicio, de obligado cumplimiento que proporciona el vendedor de un componente aeronáutico. Si el productor de ese componente ha notado alguna anomalía en el funcionamiento u operatividad, o incluso quiere introducir una mejora en el funcionamiento de dicho componente, edita un VSB en el que describirá la modificación necesaria del componente o sistema, para tal efecto.

La MEL

Un documento muy importante (ver 10.4.6) que se lleva a bordo siempre del avión y que entraría tanto en la categoría de documentación de operaciones y documentación de mantenimiento es la famosa MEL.

(Minimum Equipment List). La MEL es un documento en el que encontramos la lista de los equipos o sistemas mínimos requeridos que afectan a la aeronavegabilidad de la aeronave, para poder despachar el avión a volar. Contiene una lista de todos los sistemas y equipos del avión dividida en capítulos clasificados por el código ATA 2200.

Encontraremos siempre dos tipos de MEL, la Master MEL (MMEL) y la MEL del operador. La MMEL es la MEL hecha por el fabricante de la aeronave. Será la MEL más restrictiva de todas, y la que nos marcará los límites del equipo mínimo requerido para volar con seguridad, teniendo algún sistema inoperativo, ya que ésta ha pasado un proceso de certificación previamente por la EASA.

1. SYSTEM AND SEQUENCE NUMBERS		2. RECTIFICATION INTERVAL		
ITEM		3. NUMBER INSTALLED		4. NUMBER REQUIRED FOR DISPATCH
		5. REMARKS OR EXCEPTIONS		
24-30 DC GENERATION				
30-01 Transformer/Rectifier Unit (TR)	C 3 2	(e)	a) Except for ER operations, TR 1 may be inoperative. - or -	
	C 3 2	(e)(m)	b) Except for ER operations, TR 2 may be inoperative provided : 1) AC ESS FEED control is checked operative once each day, and 2) Standby IAS indicator is operative, and 3) Standby Altimeter is operative, and 4) Standby Horizon is operative, and 5) Standby Compass is operative.	
30-02 Battery channel	2 2			
30-03 Battery Charge Limiter	A 2 1	(e)(m)	Except for ER operations, one may be inoperative for maximum 10 flights provided : 1) No APU starting is attempted neither on ground nor in flight, and 2) Both main generator channels are operative, and 3) Refueling is made with external power unit connected, and 4) The battery that will be associated with the inoperative BCL is charged prior to flight following the relevant maintenance procedure.	

Hoja típica de MEL

NÚMERO	DIFERIDOS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>												
MATRÍCULA EC -														
IDENTIFICACIÓN DE LA ANORMALIDAD ORIGEN DE LA ANORMALIDAD <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P						MEL CAT <hr/> <hr/> <hr/>	IDENTIFICACIÓN DE LA CORRECCIÓN CANCELACIÓN DEL DIFERIDO <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P					
P														
P														
FECHA	CORRECCIÓN:	FECHA												
IDENTIFICACIÓN DE LA ANORMALIDAD ORIGEN DE LA ANORMALIDAD <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P						MEL CAT <hr/> <hr/> <hr/>	IDENTIFICACIÓN DE LA CORRECCIÓN CANCELACIÓN DEL DIFERIDO <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P					
P														
P														
FECHA	CORRECCIÓN:	FECHA												
IDENTIFICACIÓN DE LA ANORMALIDAD ORIGEN DE LA ANORMALIDAD <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P						MEL CAT <hr/> <hr/> <hr/>	IDENTIFICACIÓN DE LA CORRECCIÓN CANCELACIÓN DEL DIFERIDO <table border="1"> <tr><td>P</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	P					
P														
P														
FECHA	CORRECCIÓN:	FECHA												

CDL (Current Deviation List)

Es un documento similar a la MEL, también creado por el fabricante, pero que contiene sistemas de la aeronave que no afectan a la aeronavegabilidad de la aeronave (también ya visto).

Technical Logbook

El tecnichal logbook del avión o libro de partes de vuelo, es un documento oficial, en el que la tripulación de vuelo anota las averías, defectos o comentarios que han tenido lugar en el último vuelo realizado, con el fin de informar al departamento de mantenimiento de la compañía de los percances o inoperatividad de un sistema de la aeronave. Después de cada vuelo, el personal de mantenimiento deberá revisar si hay algún defecto anotado en el technical logbook y solucionarlo, o en su defecto, diferirlo si es posible, según el punto de MEL asociado a la avería.

El technical logbook le sirve también al departamento de control de calidad y seguridad de la aerolínea así como a la Dirección de Aviación del País en que se encuentre la aeronave, para verificar que los procedimientos de mantenimiento se siguen y se cumplen según la normativa. En caso de accidente de un avión, con el fin de analizar las consecuencias del accidente, uno de los primeros documentos que se consultan, es la copia de las últimas anotaciones que se produjeron en el technical logbook, tanto por parte de la tripulación de vuelo, como por las del personal de mantenimiento que son los dos únicos departamentos autorizados a rellenar el technical logbook (Reglamento (CE) 1321/2014M.A.305). El technical logbook se encontrará siempre a bordo del avión.

Cabin Logbook

Es un libro similar al technical logbook, en el que los tripulantes de cabina de pasajeros (TCP) anotan los defectos de los equipos o componentes, básicamente relacionados con el confort de la cabina de pasajeros, para que el departamento de mantenimiento repare lo antes posible. El Cabin logbook se encontrará siempre a bordo del avión.

Documentación en formato digital

Una de las mejoras acaecidas ha sido las potentes y a la vez simples “herramientas digitales” que ha proporcionado al personal de mantenimiento a la hora de buscar información de mantenimiento de sus aeronaves, creando varios programas utilizados para tal fin. Esto ha contribuido a una mayor efectividad empresarial del personal de mantenimiento y sobre todo a una mayor seguridad para seguir el “troubleshooting” específico para cada avería, minimizando el error del personal de mantenimiento a la hora de solucionar una avería.

Como ejemplo Airbus proporciona las siguientes “herramientas” o software:

Airnav

Es un software en el que encontraremos todos los principales manuales de mantenimiento del avión. Encontramos principalmente el AMM, TSM, IPC, ASM, AWD. También nos da la posibilidad de buscar directivas de aeronavegabilidad, SIL, SB, AOT, TFU, etc.

Junto con el Post Flight Report que emite el CFDS del avión, podremos consultar el Troubleshooting a seguir. Podremos realizar entradas dependiendo si el troubleshooting a seguir es de un sistema inoperativo, si es un mensaje de aviso que aparece en el ECAM, si es un fallo que ha quedado registrado en el CFDS, un fallo que aparece en la parte de Maintenance Status del ECAM o una observación de la tripulación de vuelo, que no aparece directamente en el AMM del avión.

Automáticamente al entrar al troubleshooting por una de estas vías, el Airnav nos indicará la referencia de la documentación que se debe consultar para solucionar la avería relacionando todos los manuales de mantenimiento que sean necesarios.

Airman (Aircraft Maintenance Analysis)

Es un software de diagnóstico diseñado para optimizar el mantenimiento del avión, reduciendo el tiempo de análisis de averías y así los tiempos de escala del avión evitando demoras por mantenimiento. Al departamento de ingeniería de mantenimiento le ayudará a saber el estado actual de la flota, anticipándose así a cualquier avería o acción de mantenimiento que sea necesaria realizar, incrementando el tiempo disponible para organizar dichas tareas de mantenimiento.

Esto se consigue adquiriendo información de los sistemas del avión en tiempo real tanto del avión en vuelo como en tierra a través del sistema ACARS (Aircraft Communication Addressing and Reporting System). Una vez obtenida la información del avión, se analiza (intercambiando información con los manuales de mantenimiento) y se muestra el troubleshooting a seguir para reparar dicha avería.

10.7.5.- MANTENIMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD.

Ya hemos comentado mucho a lo largo del curso sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad, en especial en el apartado 10.6.9. Pasemos a realizar un pequeño resumen para aclarar todos los conceptos dados:

1.- ¿QUE ES AERONAVEGABILIDAD?

Es un concepto, vinculado al cumplimiento de dos condiciones:

Conformidad con su certificado tipo.

Mantener condiciones de vuelo seguro.

2.- UNA AERONAVE PUEDE SER CONSIDERADA AERONAVEGABLE CUANDO:

- La autoridad aeronáutica encuentra que la misma está conforme con su certificado tipo.

- Se encuentra en condiciones de operación segura.

3.- CONFORME CON SU CERTIFICADO TIPO.

- La aeronave debe conformar su diseño tipo. La conformidad con su diseño tipo se considera lograda cuando los componentes requeridos y apropiados se encuentran instalados y están de acuerdo con los planos y otra información que forme parte del certificado tipo.

- El cumplimiento del programa de mantenimiento.

4.- CONDICIONES SEGURA DE OPERACIÓN.

- La aeronave debe encontrarse en condiciones para operar con seguridad, se refiere al estado en lo que concierne a su desgaste y deterioro. Tales condiciones podrían ser corrosión, delaminación, perdidas de fluidos, desgaste de neumáticos, etc.

5.- COMO SE PUEDE MANTENER ESA AERONAVE EN CONDICIONES SEGURAS DE OPERACIÓN?

Mantener la aeronavegabilidad continuada

6.- ¿QUÉ MANTENER LA AERONAVEGABILIDAD CONTINUADA?

- Consiste en acciones tendentes a mantener la aeronave en condiciones de operación segura hasta el próximo servicio de Mantenimiento.

- Mantenimiento preventivo.

7.- AL CUMPLIR CON TODOS ESTOS REQUISITOS PODEMOS DECIR QUE LA AERONAVE SE ENCUENTRA EN CONDICIONES DE AERONAVEGABILIDAD HASTA EL PRÓXIMO SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

10.7.6- VUELOS DE PRUEBAS.

Introducción.

Durante el proceso de aceptación de una aeronave para la obtención de un primer certificado de aeronavegabilidad español, el operador/propietario de la misma deberá presentar, para aceptación por la AESA:

Un protocolo de vuelo de prueba a para cada tipo de aeronave.

Los procedimientos y limitaciones aplicables.

Cualificación y experiencia de todo el personal que vaya a participar en los mismos.

El objetivo de la realización de un vuelo de prueba es la verificación del cumplimiento de la aeronave con su envolvente de vuelo aprobada, tanto en lo referente a actuaciones y cualidades de vuelo, como el correcto funcionamiento en vuelo de todos sus sistemas.

El operador/propietario someterá la aeronave a dicho ensayo bajo su propio coste y riesgo, debiendo procurar el personal debidamente cualificado y entrenado en este tipo de vuelos, así como los equipos necesarios para el desarrollo de los mismos. Así mismo, deberá demostrar la cobertura del seguro para dicho vuelo.

Antes de la realización de un vuelo de prueba la aeronavegabilidad de la aeronave deberá estar asegurada mediante el correspondiente certificado de puesta en servicio.

Protocolo de vuelo de prueba.

Contenido.

A la hora de desarrollar un protocolo de vuelo de prueba para cada tipo determinado de aeronave, el operador/propietario puede utilizar las guías que figuran como anexos de la Instrucciones Circular (11-25).

Básicamente, cada guía contiene dos partes: una referente a performances y cualidades de vuelo, en donde se tratará de demostrar el cumplimiento con las especificaciones del Manual de Vuelo, así como la estabilidad y control del mismo; y la segunda relativa a los sistemas de la aeronave, en donde se definen las pruebas a realizar en los diferentes sistemas para comprobar el correcto funcionamiento dentro de los límites establecidos.

Para cada guía se desarrolla:

- 1.- Pruebas correspondientes a performances y cualidades de vuelo.
- 2.- Pruebas relativas a los distintos sistemas.
- 3.- Propuesta de secuencias de ejecución de las distintas pruebas

Anexo 1: Perfil genérico del vuelo de prueba.

Pruebas adicionales.

Ya hemos visto el contenido del protocolo y dónde se encuentra éste, no obstante, para un tipo de aeronave específico la AESA podrá requerir la realización de prue-

bas adicionales a las indicadas, al objeto de verificar las características singulares de ese tipo de aeronave.

Para cada una de las pruebas se establecerá:

Titulo.

Objetivo.

Condiciones iniciales de la aeronave/sistema antes de iniciar la prueba.

Procedimiento de ejecución de la prueba.

Parámetros a anotar/comportamiento a vigilar.

Tolerancia máximas/mínimas de estos parámetros.

Calificación de la prueba como satisfactoria o no.

Realización del vuelo de prueba.

Al objeto de asegurar la correcta evaluación de los resultados obtenidos en el vuelo de prueba, es necesario conocer con exactitud el peso y centrado de la aeronave, asegurando la simetría de la carga general y, la de combustible en particular. Si es necesario se utilizará lastre al objeto de posicionar el centro de gravedad en la posición más adecuada.

Se seguirán las limitaciones y procedimientos establecidos en el Manual de Vuelo.

Se seleccionará para la realización de este vuelo una zona donde las condiciones meteorológicas sean favorables.

Se asegurará que esté a bordo de la aeronave toda la documentación o información necesaria para la realización del vuelo y consulta de resultados.

Previo a la realización del vuelo de prueba se mantendrá una reunión de todos los participantes en el mismo. En ella se analizarán:

La hoja de carga y centrado.

La información meteorológica disponible sobre la zona de ensayo.

Las distintas fases del vuelo, la pruebas realizadas en cada fase y su secuencia, el objetivo de cada una de ellos y los procedimientos a seguir en cada caso.

El reparto de funciones en la cabina de vuelo.

El procedimiento de anotación de discrepancias encontradas.

Posteriormente al vuelo se mantendrá una reunión en donde serán analizados los valores obtenidos en cada prueba y los defectos encontrados, tras lo cual se clasificará como:

Aceptado.

Aceptado pendiente de corrección de anomalías. No se requiere otro vuelo.

- Rechazado. Se requiere la realización de otro vuelo.

10.7.7.- REQUISITOS DE MANTENIMIENTO Y DESPACHOS ETOPS.

10.7.7.1.- Introducción

ETOPS (Extended range operations with two-engined aeroplanes) forma parte de las reglas de la OACI que da la oportunidad de que los diseños modernos de aviones bimotorizados puedan realizar rutas que en algunos lugares están a más de 60 minutos de vuelo de un aeropuerto de emergencia (el umbral se mide con un motor inoperativo y condiciones estándar). Gracias a esto es posible que aviones como el B757, el B767, el B737, el B777, el B787, el A300, el A318, el A319, el A320, el A330 entre otros, puedan realizar rutas de larga distancia, especialmente aquellas que atraviesan desiertos, océanos o áreas polares, que antiguamente estaban prohibidas para los bimotores, y solo permitidas para aviones de 4 motores o en Su defecto para aviones de 3 motores como el Dc10, Md11 o El Lockheed L-1011.

Como vamos a ver en el siguiente apartado veremos lo que dice la norma de manera más formal. El punto que vamos a ver CAT.OP.MPA.140 Distancia máxima desde un aeródromo adecuado para aviones bimotor sin aprobación ETOPS, esta norma transpone la EU-OPS 1.245. Esto incluye la norma para los aviones turbo-reactores con una configuración operativa máxima de asientos para pasajeros de 19 o menos y una masa máxima de despegue inferior a 45 360 kg para aumentar el umbral de distancia hasta **180 minutos** si lo aprueba la autoridad competente (en la UE-OPS el umbral era de 60 minutos).

10.7.7.2.- Reglamentación

CAT.OP.MPA.140 Distancia máxima desde un aeródromo adecuado para aviones bimotor sin aprobación ETOPS

- a) Salvo que cuente con la aprobación de la autoridad competente de conformidad con el anexo V (parte SPA), subparte F, el operador no explotará aviones bimotor en una ruta en la que en algún punto de la misma la distancia a un aeródromo adecuado, en condiciones estándar y con aire en calma, sea superior a:
 - i) en el caso de aviones de performance clase A con:
 - i. una configuración operativa máxima de asientos para pasajeros (MOPSC) de 20 o más asientos, o
 - ii. una masa máxima de despegue igual o superior a 45 360 kg,

La distancia recorrida en 60 minutos a velocidad de crucero con un motor inoperativo (OEI), determinada con arreglo a la letra b);

- 2) en el caso de aviones de performance clase A con:
 - i. una MOPSC de 19 o inferior, y
 - ii. una masa máxima de despegue inferior a 45 360 kg,

La distancia recorrida en 120 minutos o, si así lo aprueba la autoridad competente, hasta 180 minutos para aviones turborreactores, a velocidad de crucero OEI, determinada con arreglo a la letra b);

- 3) en el caso de aviones de clases de performance B o C:
 - i. la distancia recorrida en 120 minutos a velocidad de crucero OEI determinada con arreglo a la letra b), o
 - ii. 300 NM, ateniéndose a la que sea menor de ambas distancias.
- b) El operador determinará una velocidad para el cálculo de la distancia máxima a un aeródromo adecuado para cada tipo o variante de avión bimotor operado, sin rebasar la VMO, (velocidad operativa máxima) sobre la base de la velocidad verdadera que el avión puede mantener con un motor inoperativo.
- c) El operador incluirá los siguientes datos, específicos para cada tipo o variante de avión, en el manual de operaciones:
 - 1) la velocidad de crucero OEI determinada, y
 - 2) la distancia máxima determinada desde un aeródromo adecuado.
- d) Para obtener la aprobación mencionada en el punto a.2), el operador proporcionará pruebas de que:
 - 1) a combinación avión/motor mantiene una operación de alcance extendido con aviones bimotores (ETOPS) y autorización de fiabilidad para la operación prevista;
 - 2) se ha aplicado un conjunto de condiciones a fin de garantizar que el avión y sus motores se mantienen para cumplir los criterios de fiabilidad necesarios, y
 - 3) a tripulación de vuelo y el resto del personal operativo participante están entrenados y debidamente cualificados para llevar a cabo la operación prevista.

OPERACIONES DE ALCANCE EXTENDIDO CON AVIONES BIMOTORES (ETOPS)

SPA.ETOPS.100 ETOPS

En operaciones de transporte aeronáutico con fines comerciales, los aviones bimotores solo operaran más allá de la distancia umbral determinada conforme a CAT.OP.MPA.140 si el operador ha obtenido una aprobación de explotación ETOPS por parte de la autoridad competente.

SPA.ETOPS.105 Aprobación operacional ETOPS

Para obtener una aprobación de explotación ETOPS de la autoridad competente, el operador proporcionará pruebas de que:

- a) la combinación avión/motor dispone de un diseño de tipo ETOPS y de aprobación de fiabilidad para la operación prevista;
- b) se ha establecido un programa de formación para los miembros de la tripulación de vuelo y el resto de personal de operaciones que participan en estas

- operaciones, y los miembros de la tripulación de vuelo y el resto de personal de operaciones implicado están debidamente cualificados para llevar a cabo las operaciones previstas;
- c) la Organización y experiencia del operador son apropiadas para apoyar la operación prevista;
 - d) se han fijado procedimientos operativos.

SPA.ETOPS.110 aeródromo alternativo en ruta ETOPS

- a) Un aeródromo alternativo en ruta ETOPS se considerará adecuado si, en el momento de uso previsto, el aeródromo está disponible y equipado con los servicios auxiliares necesarios, como servicios de transito aéreo (ATS), iluminación suficiente, comunicaciones, información meteorológica, ayudas a la navegación y servicios de emergencias y dispone por lo menos de un procedimientos de aproximación por instrumentos.
- b) Antes de efectuar un vuelo ETOPS, el operador se asegurará de que esté disponible un aeródromo alternativo en ruta ETOPS adecuado, dentro del umbral tiempo-distancia aprobado o de un umbral tiempo-distancia basado en el estado de funcionamiento del avión, establecido en función de la MEL, ateniéndose a aquel de los dos tiempos que sea más breve.
- c) El operador especificará en el plan de vuelo operativo y en el plan de vuelo ATS los aeródromos alternativos en ruta ETOPS exigidos.

SPA.ETOPS.115 Mínimos de planificación del aeródromo alternativo en ruta ETOPS

- a) El operador solo seleccionará un aeródromo como aeródromo alternativo en ruta ETOPS si los informes o previsiones meteorológicos apropiados, o cualquier combinación de los mismos, indica que, entre el momento previsto del aterrizaje hasta 1 hora pasado el último momento posible del aterrizaje, existirán condiciones igual o mejores que los mínimos de planificación calculados al añadir los límites adicionales del cuadro 1.
- b) El operador incluirá en el manual de operaciones el método para determinar los mínimos operativos en el aeródromo alternativo en ruta ETOPS planificado.

Cuadro 1: mínimos de planificación para un aeródromo ETOPS

Tipo de aproximación	Mínimos de planificación
Aproximación de precisión	DA/H + 200 pies RVR/VIS + 800 m (*)
Aproximación no de precisión	MDA/H + 400 pies (*)
Aproximación en circuito	RVR/VIS + 1 500 m

(*) VIS: visibilidad; MDA/H: altitud/altura de descenso mínima.

10.7.7.3.- Significado.

La agencia europea de seguridad aérea ha aprobado al nuevo Airbus A350-900 para “Más allá de 180 minutos de tiempo de desviación”, convirtiéndolo así en el primer avión comercial de la historia que logra este nivel de certificación antes de su entrada en servicio. La aprobación de 180 minutos es la especificación básica e incluye los medios para que las aerolíneas puedan optar a certificaciones de 300 y 370 minutos.

Una certificación ETOPS de 370 minutos significa que el avión es capaz de recorrer unos 4.350 km con un solo motor en condiciones atmosféricas estándar. Este tiempo de vuelo sirve por ejemplo para poder realizar vuelos entre Australia y Sudáfrica o entre Sudáfrica y Sudamérica por rutas más directas y cortas. Con ETOPS 300 se pueden realizar los vuelos más largos entre Asia y Australia y Estados Unidos, mientras que para volar entre Europa y América suele ser suficiente una ETOPS 180.

10.7.8.- OPERACIONES TODO TIEMPO, REQUISITOS Y EQUIPAMIENTO MÍNIMO PARA CATEGORÍAS 2/3

10.7.8.1.- Introducción.

El mayor enemigo de la navegación aérea es la baja visibilidad y especialmente en las operaciones de aproximación, aterrizaje y despegue ya que en esos momentos es imprescindible tener referencias visuales del entorno próximo y en particular del terreno. Cuando se conduce un automóvil con niebla es fácil entender la sensación de un piloto realizando una aproximación a 300 o 400 km/h en condiciones de baja visibilidad y sabiendo que el terreno cada vez está más cerca. De ahí la necesidad de disponer de un procedimiento y unas ayudas visuales e instrumentales que le permitan terminar el vuelo con total seguridad.

Por todo ello uno de los primeros trabajos encomendados a OACI después de su creación en 1947, fue establecer lo que se denomina como “Operaciones Todo Tiempo” (AWO: All Wheather Operations) y que la propia OACI define como: “Todo despegue o aterrizaje realizado en condiciones meteorológicas que reduzcan la referencia visual”.

En lo referente a la aproximación y el aterrizaje, las operaciones de baja visibilidad se dividen en categorías dependiendo de los mínimos meteorológicos y de los objetivos operacionales que se pretendan conseguir. OACI en el Adjunto C al Anexo 10 “Telecomunicaciones aeronáuticas” da las siguientes definiciones para estas categorías:

- Operación de Categoría I: Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos hasta una altura de decisión (DH) no inferior a 60 m y con una visibilidad no inferior a 800 m o un alcance visual en la pista (RVR: Runway Visual Range) no inferior a 550 m.

- Operación de Categoría II: Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos hasta una altura de decisión (DH) inferior a 60 m pero no inferior a 30 m y un RVR no inferior a 350 m.
- Operación de Categoría IIIA: Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos hasta una altura de decisión inferior a 30 m, o sin altura de decisión; y con un RVR no inferior a 200 m.
- Operación de Categoría IIIB: Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos: hasta una altura de decisión inferior a 15 m, o sin altura de decisión; y un RVR inferior a 200m pero no inferior a 50 m.
- Operación de Categoría IIIC: Aproximación y aterrizaje por instrumentos sin limitaciones de altura de decisión ni de RVR:

En las definiciones anteriores se entiende como altura de decisión o DH, a la del punto de la aproximación final en el que el piloto debe decidir continuar el aterrizaje si tiene referencias visuales externas (luces de aproximación o de pista) o iniciar una maniobra de aproximación frustrada si no las tiene. Por otra parte el alcance visual en la pista o RVR se define como la distancia a la que un piloto situado a 5 m de altura sobre el eje de pista, puede ver las señales de la superficie de la pista o las luces que la delimitan o identifican su eje.

De las definiciones anteriores y en el extremo de una operación en Categoría IIIC se deduce que un piloto podría realizar una maniobra de aproximación a un aeropuerto convenientemente equipado, aterrizar y rodar por la pista hasta detener el avión y abandonarla, sin tener ninguna referencia visual y guiándose únicamente por los instrumentos.

10.7.8.2.- Terminología.

Aproximación en circuito: fase visual de una aproximación por instrumentos para situar el avión en posición de aterrizaje en una pista que no permite una aproximación directa;

Procedimientos con baja visibilidad (LVP): procedimientos aplicados en un aeródromo para garantizar la seguridad de las operaciones durante las aproximaciones de categoría II y III, y los despegues con baja visibilidad;

Despegue con baja visibilidad (LVTO): despegue durante el cual el alcance visual en la pista (RVR) es inferior a 400 m, pero no inferior a 75 m;

Sistema de control de vuelo: un sistema que incluye un sistema automático de aterrizaje y/o un sistema híbrido de aterrizaje;

Sistema de control de vuelo pasivo ante fallos: un sistema de control de vuelo es pasivo ante fallos si, en caso de fallo, no se produce una descompensación significativa, ni desviación de la trayectoria ni de la actitud de vuelo, pero el aterrizaje no se completa automáticamente. En los aviones con sistema automático de control de vuelo pasivo ante fallos, el piloto asume el control del avión cuando se produce un fallo;

Sistema de control de vuelo operativo ante fallos: un sistema de control de vuelo es operativo ante fallos si, en caso de fallo por debajo de la altura de alerta, se pueden completar automáticamente la aproximación, el enderezamiento y el aterrizaje. En caso de fallo, el sistema de aterrizaje automático funciona como un sistema pasivo ante fallos;

Sistema híbrido de aterrizaje operativo ante fallos: es un sistema que consta de un sistema primario de aterrizaje automático pasivo ante fallos y un sistema secundario de guía independiente que permite al piloto terminar un aterrizaje manualmente cuando se produce un fallo del sistema primario;

Nota: Un sistema secundario típico de guía independiente consta de una pantalla indicadora de datos que proporciona guía que normalmente adopta la forma de información de mando, pero que también puede ser información de situación (o desviación).

Aproximación visual: es una aproximación en que no se completa total o parcialmente el procedimiento por instrumentos y que se ejecuta utilizando referencias visuales del terreno.

10.7.8.3.- Operaciones con baja visibilidad (SPA.LVO)

La información referente a operaciones con visibilidad reducida la encontramos en la Subparte-E de la parte SPA (Aprobaciones específicas)

El operador solo llevará a cabo las siguientes operaciones con visibilidad reducida (LVO) si está autorizado para ello por la autoridad competente:

- a) operación de despegue con baja visibilidad (LVTO);
- b) operación de categoría I inferior a la norma (LTS CAT I);
- c) Operación de categoría II (CAT II) de la norma;
- d) Operación de categoría II distinta de la norma (OTS CAT II);
- e) Operación de categoría III (CAT III) de la norma;
- f) la operación de aproximación que utilice sistemas mejorados de visión (EVS) para los que se aplica un crédito operacional para reducir los mínimos del alcance visual en pista (RVR) en no más de un tercio del RVR publicado.

Para obtener una aprobación LVO de la autoridad competente, el operador demostrará que cumple los requisitos establecidos en la presente subparte.

El operador incluirá los equipos mínimos que deben estar operativos al inicio de una LVO de acuerdo con el manual de vuelo de la aeronave (AFM) u otro documento aprobado en el manual de operaciones o manual de procedimientos, según sea aplicable.

El piloto al mando/comandante se asegurará de que el estado de la aeronave y de los correspondientes sistemas de a bordo es el adecuado para la operación específica que se va a realizar.

La instrumentación a bordo de las aeronaves, la rigurosa preparación y constante entrenamiento de las tripulaciones así como el riguroso cumplimiento de

los procedimientos tanto a bordo como en el aeropuerto, son imprescindibles para la realización de aproximaciones de baja visibilidad.

Todos estos elementos y el trabajo de muchas personas de mantenimiento, control y operaciones permiten que todos los días en todo el mundo se realicen cientos de operaciones de baja visibilidad, que con total seguridad garantizan la regularidad del transporte aéreo y ahorran mucho tiempo, incomodidades y dinero a pasajeros y compañías aéreas.

De una manera más formal, podemos decir, que para realizar vuelos de categoría II o III se deben cumplir con una serie de requisitos en cuanto a:

- Normas generales de operación.
- Condiciones de aeródromo.
- Entrenamiento y cualificación de la tripulación.
- Equipo mínimo del avión.
- Mínimos de operación VFR.

10.7.8.4.- IFR.

Recibe el nombre de Reglas de Vuelo Instrumental (más conocido por sus siglas en inglés, "IFR"), el conjunto de normas y procedimientos recogidos en el Reglamento de Circulación Aérea, que regulan el pilotaje de aeronaves en condiciones de visibilidad reducida. Se trata del método de navegación alternativo a las Reglas de vuelo visual o "VFR".

Un vuelo instrumental consta de cuatro etapas: la salida, la ruta, la llegada y la aproximación. Cada una de estas etapas cuenta con sus procedimientos estándar, publicados en las cartas de navegación aeronáutica y que permiten a los vuelos instrumentales moverse de un modo ordenado y seguro, desde que el avión enciende sus motores hasta que los apaga. Estos procedimientos también permiten al piloto, en caso de fallo de comunicaciones, completar un vuelo de modo que sus intenciones puedan predecirse, tanto por el controlador como por los aviones que puedan encontrarse en la zona.

Los aviones que operen en IFR deberán estar equipados con:

a) Un medio para medir y mostrar los siguientes parámetros:

1. rumbo magnético,
2. hora en horas, minutos y segundos,
3. velocidad aerodinámica,
4. velocidad vertical,
5. viraje y resbalamiento,
6. actitud,
7. rumbo estabilizado,
8. temperatura exterior del aire, y

9. número de Mach siempre que las limitaciones de velocidad se expresen en términos de número de Mach.
- b) dos medios para medir y mostrar la altitud de presión,
 - c) un medio para indicar cuando el suministro de alimentación a los instrumentos de vuelo no es el adecuado;
 - d) un medio para evitar la avería de los sistemas indicadores de velocidad aerodinámica debido a la condensación o formación de hielo;
 - e) un medio para indicar a la tripulación los fallos en el punto anterior.
 - f) excepto para aviones propulsados por hélice con una MCTOM de 5 700 kg o inferior a ella, dos sistemas de presión estática independientes;
 - g) un sistema de presión estática y una fuente alternativa de presión estática para aviones propulsados por hélice con una MCTOM de 5 700 kg o inferior;
 - h) siempre que se requieran dos pilotos para la operación, estará disponible para el segundo piloto un medio adicional e independiente para mostrar los siguientes parámetros:
 - 1. altitud de presión,
 - 2. velocidad aerodinámica,
 - 3. velocidad vertical,
 - 4. viraje y resbalamiento,
 - 5. actitud de vuelo,
 - 6. rumbo estabilizado, y
 - i) un medio adicional para medir y mostrar la actitud capaz de ser utilizado desde el puesto de cada uno de los pilotos para aviones con una MCTOM o de más de 5 700 kg o una MOPSC de más de nueve una fuente alternativa de presión estática;
 - j) un soporte para cartas de navegación en una posición de fácil lectura que pueda iluminarse para operaciones nocturnas;

10.7.9.- CUESTIONES

- 1.- Define MEL y MMEL.
- 2.- Indica qué elementos quedan fuera de la MEL.
- 3.- Di el formato e idiomas de la MMEL.
- 4.- ¿Qué entiendes por intervalos de corrección?.
- 5.- ¿Qué debe proporcionar la MMEL?
- 6.- ¿Existen operaciones fuera de los límites de la MMEL? ¿de la MEL?. Si es así indícalos.
- 7.- Define Directiva de Aeronavegabilidad y Boletín de Servicio.
- 8.- Di el contenido de una directiva de Aeronavegabilidad.

9.- Resume lo que entendemos por modificación y reparación (con sus correspondientes subdivisiones).

10.- Indica quién emite los datos necesarios para poder evaluar correctamente los daños.

11.- ¿Qué entiendes por cambios de diseño?, ¿cómo se dividen?

12.- Define vuelos de prueba.

13.- Objetivo de éstos.

14.- ¿Quién corre con los gastos y quién con los riesgos en los vuelos pruebas?

15.- ¿Qué es necesario conocer con exactitud para asegurarnos una correcta evaluación de los resultados obtenidos en la realización de los vuelos de prueba?

16.- A la hora de la realización de los vuelos de prueba se deben seguir las limitaciones y procedimientos; ¿pero de qué manual?.

17.- ¿Para qué tipo de avión y cuándo es necesario una autorización ETOPS?.

18.- Define “umbral tiempo-distancia” cuando nos referimos a los vuelos ETOPS. Indica los diferentes umbrales.

19.- ¿Con qué se debe cumplir para autorizar vuelos ETOPS?.

20.- Para un umbral de 105 indica la experiencia que se debe tener en función de la experiencia previa?

21.- Indica qué es la fase IV y qué umbrales se le considera.

22.- ¿Qué ocurre con los umbrales cuando una aeronave va a realizar vuelos por zonas en la que la climatología varía de forma notable?.

23.- Define AWO, según su acrónimo y según OACI.

24.- ¿Qué entiendes por DH y por RVR?

25.- Haz un cuadro en el que se refleje, en función de las categorías de las operaciones las distancias DH y RVR.

26.- ¿Cuándo se considera un despegue con baja visibilidad?

27.- ¿Cuándo se aplican los procedimientos con baja visibilidad?

28.- ¿Qué entiendes por IFR?

29.- Haz un resumen del sistema ILS.

30.- Define y para qué sirven: VOR, NBD y GPS.

31.- Semejanza y diferencia entre ILS y MLS

32.- Indica el equipamiento mínimo del avión a la hora de realizar aproximaciones instrumentales.

ANEXOS.

A

N

E

X

O

S

ANEXO I: MANTENIMIENTO

A lo largo de la vida útil de un avión, la compañía aérea operadora del mismo es responsable de realizar, bien por cuenta propia o por cuenta ajena, un mantenimiento del mismo, de modo que en todo momento se garanticen las condiciones seguras de vuelo.

El mantenimiento de las aeronaves es una actividad central en el funcionamiento de las compañías aéreas:

- Una compañía aérea dedica de media al mantenimiento de sus aviones 450€ por cada hora de vuelo, en el caso de los aviones de corto y medio alcance.
- En el caso de los aviones de largo alcance la cifra alcanza los 1.000€ por cada hora de vuelo.

La naturaleza de las actividades de mantenimiento a las que se ve sometida un avión, puede ser doble:

- Mantenimiento programado: Corresponde con todas aquellas actividades cuya realización es impuesta por el programa preventivo de revisiones establecido por el fabricante, y que tiene como finalidad mantener el alto nivel de fiabilidad de los aviones.
- Mantenimiento no programado: Corresponde con aquellas actividades de mantenimiento que se realizan cuando surgen incidentes inesperados en el avión. Dependiendo del nivel de importancia de éstos, puede ocurrir que la subsanación de los efectos del incidente puedan diferirse (el avión puede seguir volando ya que no existe un riesgo significativo para la seguridad del vuelo) o puede ocurrir que deban subsanarse de inmediato.

Durante todas las operaciones de mantenimiento se sigue un registro de incidencias y datos de evaluación de los componentes, para mantener la aeronavegabilidad continua.

Veamos de forma más detallada a lo que nos referimos con lo del mantenimiento programado.

Mantenimiento programado

Para garantizar la aeronavegabilidad continua de los aviones, las compañías aéreas llevan a cabo sobre los mismos un programa de mantenimiento, dirigido a conservar siempre las condiciones iniciales de aeronavegabilidad y fiabilidad que imponen el fabricante y que validan las autoridades aeronáuticas competentes.

- El fabricante, de acuerdo con la autoridad, establece un programa de mantenimiento mínimo, único para cada tipo de avión, que posteriormente se singulariza para cada compañía aérea.
- El programa de mantenimiento se elabora junto con el fabricante, enfocándolo a mantener en todo momento al avión en las condiciones establecidas por el certificado de tipo.

- El fabricante participa en todo momento en cualquier modificación que la compañía aérea pueda realizar sobre el programa de mantenimiento.
- El programa de mantenimiento tiene que ser aprobado por AESA.

El mantenimiento programado de un avión se divide en tres categorías distintas que cubren inspecciones determinadas cuyos intervalos y tareas, van siendo progresivamente más extensas:

- Mantenimiento en línea
- Mantenimiento menor
- Mantenimiento mayor

Mantenimiento en línea incluye:

- Inspección prevuelo: se realiza en la escala entre cada aterrizaje y el siguiente despegue del avión. Es llevada a cabo por el piloto o un técnico de mantenimiento, el cual revisa el estado general de motores (si hay alguna pérdida de combustible), de otros mandos e instrumentos de vuelo (timones de dirección y profundidad, tren de aterrizaje, flaps...) y vigila que no haya algún registro abierto.
- Inspección diaria: se realiza como máximo cada 47 horas y 59 minutos. Se inspecciona de forma detallada el exterior del avión, incluyendo estado de ruedas y frenos, lubricación de los amortiguadores de trenes de aterrizaje, comprobación de niveles de aceite, hidráulico, presión de oxígeno de sistema auxiliar de tripulación técnica y revisión del equipo de emergencia a bordo. Su duración aproximada es de dos horas.
- Inspección semanal: se realiza cada cien horas de vuelo, o 7 días de calendario. Se inspecciona aspectos más detallados relacionados con la seguridad alrededor del avión. Su duración es de unas tres horas y es llevada a cabo por técnicos de mantenimiento de vuelo calificados en los hangares/propia pista.

Mantenimiento menor:

Está integrado por tres tipos de inspección: A, B y C:

- Inspección tipo A, realizada mensualmente. Incluye una inspección general de sistemas, componentes y estructura, tanto desde el interior como desde el exterior, para verificar su integridad.
- Inspección tipo B, realizada semestralmente. También comprueba la seguridad de sistemas, componentes y estructura, pero con mayor alcance y profundidad que la anterior.
- Inspección tipo C, realizada anualmente. Se lleva a cabo una inspección completa y extensa, por áreas, de todas las zonas interiores y exteriores del avión, incluyendo los sistemas, las instalaciones y la estructura visible.

Mantenimiento mayor: La gran parada

Por último, las aeronaves se someten al llamado Mantenimiento Mayor, con el que se cubre completamente el denominado Programa de Inspección Estructural. Este programa define inspecciones interiores y exteriores de todos los elementos estructurales.

La gran parada, corresponde con la revisión más completa que se puede realizar a un avión, y se realiza cuando éste ha cumplido entre 4.000 y 5.000 horas de vuelo. El objetivo es revisar meticulosamente todos y cada uno de los elementos o herramientas que conforman la estructura de un avión y cumplir con las exigencias requeridas para la confirmación del buen estado de todos los aparatos. El buen estado técnico del avión garantiza en gran medida la seguridad del vuelo.

En la gran parada se engloban trabajos como:

- El decapado completo de la pintura exterior del aparato.
- El desmontaje de todas las butacas, los cristales de las ventanillas, los rótulos interiores y los exteriores y todos los paneles de revestimiento interiores, tanto de los laterales como del suelo.
- La inspección de todos los elementos estructurales del avión (estado de paneles, remaches, etc.) garantizando su integridad mediante la detección y reparación ante grietas o corrosiones.
- El desmontaje e inspección completa del interior de los motores.
- La inspección detallada con rayos X del estado de los trenes de aterrizaje.
- La revisión de todo el sistema de cableado del avión.
- La inspección completa del sistema y los mandos de vuelo.
- La revisión de los sistemas de seguridad del avión, como los sistemas de comunicación, navegación, piloto automático, protección contra el hielo o antiincendios.

Una vez revisado el fuselaje y los componentes del avión, limpiados los mismos, y sustituidos los componentes necesarios, el avión se reconstruye y se vuelve a pintar.

- Completadas estas operaciones, se realiza un vuelo de pruebas para comprobar su efectividad.
- Así, durante varias horas, los pilotos, los mecánicos de vuelo y los ingenieros de mantenimiento someten al avión a situaciones límite, conforme a protocolos previamente establecidos, que es casi imposible que sucedan en la realidad.
- Durante las pruebas, se paran motores (nunca simultáneamente) y se vuelven a poner en marcha en pleno vuelo; se realizan virajes pronunciados; se reduce la velocidad al mínimo y se eleva al máximo permitido y se prueban los trenes de aterrizaje y el resto de sistemas y componentes.

Una vez finalizada la gran parada, el avión vuelve a ser operado de forma normal por la compañía aérea.

- El tiempo necesario para la misma se aproxima al mes y medio.
- Requiere la dedicación de entre 15.000 y 20.000 horas de trabajo de los técnicos de mantenimiento.
- El coste total de esta operación de mantenimiento supera los 1,3 millones de euros en el caso de un avión de largo alcance, y los 500.000 € en el caso del corto alcance.

Al margen de las revisiones programadas, el resto de componentes (rampas, butacas, bombas hidráulicas, flaps, tren de aterrizaje...) y motores tienen su propio mantenimiento en taller.

- El tren de aterrizaje se desmonta pieza a pieza cada diez años o 20.000 ciclos, (el intervalo depende de cada tipo de aeronave) pero además, se somete periódicamente a exhaustivos controles de fiabilidad, pues es uno de los componentes con mayor desgaste. Después de cada aterrizaje, se vigila el estado de las ruedas, y la temperatura de los frenos, que son de discos de carbono, precisamente para soportar mejor un calentamiento extremo y mayor eficacia de frenado. Las llantas, además de la revisión básica, se someten cada 400 ciclos a un proceso que permite, sin dañarlas, ver si tienen grietas internas.
- A los motores se les revisan diariamente los niveles, se les hace una inspección detallada de la zona de entrada y escape vigilando que no tengan pérdidas.
- Con intervalos variables dependiendo de la flota se somete al motor en ala a inspecciones boroscópicas, que permiten ver el interior del mismo en detalle en una pantalla, para inspeccionar cualquier daño, y en algunas flotas se procede a un lavado del motor en ala para aumentar su eficiencia.
- Ahora bien, la mayoría de los componentes de un motor, como los álabes de turbina, son de muy alta fiabilidad y sólo requieren desmontaje cada tres o más años. Ese es, más o menos, el intervalo para el desmontaje pieza a pieza de un motor y su posterior revisión. Después de su reparación y montaje, se someterá al motor a una operación completa incluyendo el régimen de despegue distintos exámenes en el banco de pruebas, antes de instalarlo de nuevo en el avión.

Por todo ello, el estricto programa de mantenimiento al que se ven sometidos los aviones, hace que se puedan mantener en servicio con seguridad aunque hayan pasado muchos años desde su fabricación y hayan acumulado muchas horas de vuelo.

Veamos un ejemplo concreto de IBERIA:



Las distintas acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en un avión cualquiera convierten estos trabajos en un minucioso entretenimiento y hacen de los aparatos un gran mecano que se monta y desmonta cada cierto número de horas de vuelo. Las revisiones pueden ser tan profundas que, incluso, incluyen el total decapado de la pintura del avión con el objeto de comprobar los remaches de las uniones de las planchas del fuselaje y las alas. Posteriormente, el aparato vuelve a ser pintado, para lo cual se utilizan materiales específicos, pues un exceso de pintura puede aumentar el peso de la aeronave y afectar a su maniobrabilidad o a su capacidad.

Los distintos procesos vienen determinadas por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión. En principio, se pueden distinguir dos tipos de mantenimiento: el **Programado** y el **No Programado**. Este último es el que se realiza ante cualquier avería surgida en un punto y momento determinado.

Por el contrario, el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de los aviones y restaurar el nivel especificado de fiabilidad.

Para ello, existe un programa concreto, dividido en capítulo y subcapítulos, según la especificación **ATA 2200** (anexo siguiente), norma que recoge una breve descripción de las tareas a realizar y de los intervalos correspondientes en que deben efectuarse.

Por ejemplo, en el caso de Iberia, la información es completada con la información proporcionada por otras compañías aéreas usuarias de los mismos aviones y con la que generan los servicios de la **Dirección de Material de Iberia**. El programa de mantenimiento final y cualquier modificación del mismo deben someterse, en **España**, a la aprobación de **Aviación Civil** y el operador, en este caso **Iberia**, se responsabiliza ante dicho organismo del cumplimiento del programa.

Veamos como puede venir dado el mantenimiento en una compañía como Iberia:

El mantenimiento programado se divide en tres categorías distintas que cubren inspecciones determinadas cuyos intervalos y tareas van siendo progresivamente más extensas. En primer lugar, se desarrolla un **Mantenimiento en Línea** dividido en tres apartados: **Tránsito, Diaria y Revisión S.**

La primera es una inspección rápida que se realiza siempre antes de cada vuelo y lo más cerca posible de la salida del avión para comprobar el estado general del mismo: daños estructurales, registros y paneles de acceso, servicio a la aeronave, etc. La segunda es una revisión que se debe realizar antes del primer vuelo del día, sin exceder en ningún caso las cuarenta y ocho horas, durante la que se comprueba el estado general del avión, pero disponiendo de tiempo adicional para diseñar una acción correctiva si fuera necesario.

Por último, la **Revisión S**, que incluye a la anterior, tiene lugar cada cien horas de vuelo. Durante la misma, se comprueban todos los aspectos relacionados con la seguridad alrededor del avión, se desarrollan instrucciones específicas, se corrigen posibles anomalías y se realiza un servicio al avión, con comprobación de los niveles de fluidos necesarios para el vuelo.

En segundo lugar, se elabora un **Mantenimiento Menor**, integrado por otras tres inspecciones que, en el caso concreto del **MD-87**, se denominan **R, A, B** y **C**. La **Revisión R** se puede definir como un mantenimiento de rutina y consiste en una inspección de seguridad alrededor del avión, la revisión de algunos elementos específicos y la corrección de aquellos que lo necesiten.

La **Revisión A** incluye una inspección general de sistemas, componentes y estructura, tanto desde el interior como desde el exterior, para verificar su integridad. La **Revisión B** desarrolla, de mayor intensidad que la anterior, comprueba la seguridad de sistemas, componentes y estructura, junto con el servicio del avión y la corrección de los elementos que así lo precisen. Por último, con la **Revisión C** se lleva a cabo una inspección completa y extensa, por áreas, de todas las zonas interiores y exteriores del avión, incluyendo los sistemas, las instalaciones y la estructura visible.

Por último, las aeronaves se someten al llamado **Mantenimiento Mayor**, con el que se cubre completamente el denominado **Programa de Inspección Estructural**. Este programa define inspecciones interiores y exteriores de todos los elementos estructurales.



La gran parada. Con tal nombre se conoce a la revisión más completa que se puede realizar a un avión. En ella, se engloban trabajos como el decapado completo de la pintura exterior del aparato, el cambio de motores, trenes de aterrizaje y mandos de vuelo. Además, también se lleva a cabo el desmontaje, la inspección – reparación si es necesaria – y el posterior montaje de un importante número de elementos del avión, la pintura completa del mismo y, para acabar, diversas pruebas funcionales en las que se incluye un vuelo de pruebas.

En *La gran parada* se somete al avión a un proceso de desmontado completo que, en el caso de los **Jumbo**, es necesario realizar cada sesenta meses, aproximadamente. El objetivo es revisar meticulosamente todos y cada uno de los elementos o herramientas que conforman la estructura de un avión y cumplir con las exigencias requeridas para la confirmación del buen estado de todos los aparatos. El buen estado técnico del avión garantiza en gran medida la seguridad del vuelo.

De este modo, cada vez que un avión despega después de pasar esta revisión lo hace con cero horas de vuelo, es decir, como recién salido de fábrica.

La Gran Parada se inicia despojando al avión de todos sus accesorios, incluida la pintura, para revisar todos los paneles y los remaches que los unen. Al mismo tiempo, se desmontan

y revisan los motores, los trenes de aterrizajes, los mandos de vuelo y el resto de elementos técnicos. También, se desmontan todas las butacas, los cristales de las ventanillas, los rótulos interiores y los exteriores y todos los paneles de revestimiento interiores, tanto de los laterales como del suelo. En total, cada revisión precisa más de mil cuatrocientas herramientas y se revisan centenares de kilómetros de cable que alcanzan la cantidad de doscientos cincuenta en el caso del **Jumbo**.

Una vez revisado el fuselaje y los componentes del avión, y sustituidos los necesarios, se reconstruye y se vuelve a pintar. El exterior requiere más de una tonelada de pintura, mientras que el interior más modesto sólo emplea entre 120 y 150 kilos. La necesidad de controlar la cantidad de pintura empleada, para no exceder el peso del aparato, requiere la utilización de pistolas eléctricas de alta precisión.

Pero el trabajo de ingenieros y mecánicos no termina con la revisión en sí. Despues, se realiza un vuelo de pruebas para comprobar su efectividad. Así, durante seis horas continuas los pilotos, el mecánico de vuelo y los ingenieros de mantenimiento someten al avión a situaciones límite que, incluso, es casi imposible que sucedan en la realidad. Durante las pruebas, se paran motores (nunca simultáneamente) y se vuelven a poner en marcha en pleno vuelo; se realizan virajes pronunciados; se reduce la velocidad al mínimo y se eleva al máximo permitido y se prueban los trenes de aterrizaje y el resto de sistemas y componentes.

ANEXO II: ATA 2200

En la industria aeronáutica se utiliza el código ATA 2200. ATA 2200 proviene de las siglas “Air Transport Association of America Specification Number 2200 “. Es un estándar americano que lo que consiste en dividir el avión en sistemas o capítulos diferentes, así que los constructores aeronáuticos a la hora de referirse a cualquier información o sistema de la aeronave, clasificarán la información de los sistemas de la aeronave en capítulos, según éste código.

En la siguiente tabla encontramos la relación entre cada capítulo del ATA 2200 y el sistema al que pertenece de la aeronave: administrativo.

0 General	40 Depósito de agua.
1 Avión generalidades.	45. Sistema central de mantenimiento (C.M.S)
2 Operaciones.	49. Unidad de potencia auxiliar (APU)
3 Equipamientos y Requerimientos de aeropuertos.	51. Prácticas standard y estructura general.
4 Estadística del aeroplano	52. Puertas.
5 Verificación y mantenimiento- tiempos límites.	53 Fuselaje.
6 Dimensiones y áreas	54 Macelle/ Soporte carenado del motor (Pylón).
7 Elevación y apuntalamiento (alzado y fijación a tierra).	55 Estabilizador
8 Nivelación y pesaje.	56 Ventanillas.
9 Remolque y Carretero.	57 Alas.
10 Estancamiento y amarre.	60 Prácticas standard - hélices.
11 Leyendas.	61 Hélices /Propulsión.
12 Servicios.	62 Rotor
18 Vibración y análisis de ruido (helicóptero solamente).	63 Rotor Impulsor
20. Prácticas standard (estructura del avión).	64 Rotor de cola
21 Aire condicionado - Presurización de cabina.	65 Rotor de cola impulsor.
22 Piloto automático	66 Plegado de palas de las hélices (helicópteros).
23 Comunicaciones	67 Control de los rotores de vuelo
24 Potencia eléctrica	70 Prácticas standard de motor.
25 Equipamiento - Interior de cabina.	71 APU.
26 Protección contra incendio	72 Motor
27 Controles de vuelo	73 Control y distribución de combustible.
28 Combustible.	74 Encendido
29 Hidráulica.	75 Aire
30 Protección contra hielo y lluvia.	76 Controles del motor
31 Instrumentos - grabador datos de vuelo.	77 Indicación del motor
32 Tren de aterrizaje	78 Escape
33 Luces	79 Aceite
34 Navegación	80 Arranque
35 Oxígeno	81 Turbinas
36 Neumático	82 Inyección de agua.

37 Vacío	83 Caja de accesorios
38 Agua servida	84 Aumento de la propulsión
39 Electrónica - Paneles eléctricos y partes multipropósitos.	91 Cartas/ gráficos.

El código ATA de un sistema también se completa con otros dos números más que significan el subsistema o la sección. Es decir, pongamos un ejemplo; imaginemos que se ha fundido una luz de aterrizaje de un Airbus A320 y la queremos remplazar. Para saber la forma de cambiar la lámpara de la luz de aterrizaje cogeremos el manual de mantenimiento del avión (AMM), y antes de empezar a buscar la información deseada, por seguridad, verificaremos que el AMM que vamos a utilizar, corresponde a la última actualización recibida de la casa Airbus. Una vez verificada la efectividad del manual, buscamos en el capítulo ATA 33. Dentro del capítulo ATA 33, nos aparecerán todas las luces instaladas en el Airbus A320. Acto seguido buscaremos el subcapítulo luces de aterrizaje, que será el AMM 33-42. Dentro del capítulo AMM 33-42, buscaremos la tarea de desmontaje y montaje de la lámpara que será AMM 33-42 pb 401. Entonces tenemos como resultado que la tarea de desmontaje y montaje de una luz de aterrizaje indicada por el código ATA corresponde a AMM 33-42 pb. 401 (capítulo y subcapítulo).

The following table identifies the ATA Specification 2200 chapter for the category C component rating.

CLASS	RATING	ATA CHAPTERS
COMPONENTS OTHER THAN COMPLETE ENGINES OR APUs		
C1 Air Cond & Press	21	
C2 Auto Flight	22	
C3 Comms and Nav	23 - 34	
C4 Doors - Hatches	52	
C5 Electrical Power & Lights	24 - 33	85
C6 Equipment	25 - 38 - 44 - 45 - 50	
C7 Engine – APU	49 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83	
C8 Flight Controls	27 - 55 - 57.40 - 57.50 - 57.60 - 57.70	
C9 Fuel	28 - 47	
C10 Helicopters - Rotors	62 - 64 - 66 - 67	
C11 Helicopter - Trans	63 - 65	
C12 Hydraulic Power	29	
C13 Indicating/Recording Systems	31 - 42 - 46	
C14 Landing Gear	32	
C15 Oxygen	35	
C16 Propellers	61	
C17 Pneumatic & Vacuum	36 - 37	
C18 Protection ice/rain/fire	26 - 30	
C19 Windows	56	
C20 Structural	53 - 54 - 57.10 - 57.20 - 57.30	
C21 Water Ballast	41	
C22 Propulsion Augmentation	84	

ANEXO III: FORMULARIO EASA FORM 1.

Estas instrucciones se refieren solo a la utilización del formulario EASA 1 con fines de mantenimiento. Conviene recordar que en el apéndice I del anexo I (parte 21) del Reglamento (CE) Nº 1702/2003 se trata la utilización del formulario EASA 1 con fines de producción.

1. FINALIDAD Y UTILIZACIÓN

1.1 La finalidad fundamental del certificado es declarar la aeronavegabilidad del trabajo de mantenimiento realizado sobre productos, componentes y equipos (en lo sucesivo denominados “elemento(s)”).

1.2 Deberá establecerse una correlación entre el certificado y los elementos. El emisor deberá conservar un certificado en forma tal que permita la verificación de los datos originales.

1.3 Aunque el certificado sea aceptable para numerosas autoridades de aeronavegabilidad, puede depender de la existencia de acuerdos bilaterales y/o de la política de la autoridad de aeronavegabilidad. Por tanto, la expresión “datos de diseño aprobados” mencionada en este certificado significa “aprobados por la autoridad de aeronavegabilidad del país importador”.

1.4 El certificado no es un documento de transporte o albarán.

1.5 El certificado no podrá utilizarse para declarar la aptitud para el servicio de una aeronave.

1.6 El certificado no constituye aprobación para instalar el elemento en una aeronave, un motor o una hélice determinados, pero ayuda al usuario final a determinar su situación en cuanto a la aprobación de la aeronavegabilidad.

1.7 No se permite en el mismo certificado la mezcla de elementos declarados aptos para la producción y aptos para el mantenimiento.

2. FORMATO GENERAL

2.1 El certificado debe ajustarse al formato adjunto, incluidos los números de las casillas y la situación de cada casilla. En cambio, el tamaño de las casillas podrá variar para adaptarse a la solicitud, aunque no tanto que el certificado resulte irreconocible.

2.2 El certificado presentará un formato apaisado, aunque su tamaño podrá incrementarse o reducirse significativamente siempre que ello no lo haga irreconocible o dificulte su legibilidad. En caso de duda, se deberá consultar a la autoridad competente.

2.3 La declaración de responsabilidad del usuario/installador podrá aparecer en cualquiera de las dos caras del formulario.

2.4 Todo texto escrito deberá ser claro y fácilmente legible.

2.5 El certificado puede ser preimpreso o generado por ordenador, pero en cualquiera de los dos casos las líneas y los caracteres impresos deben ser claros y legibles, y ajustarse al formato definido.

2.6 El certificado estará redactado en inglés y, en su caso, en una o varias lenguas más.

2.7 Los datos que se introduzcan en el certificado pueden escribirse por ordenador/procedimiento mecánico o a mano en letras mayúsculas y claramente legibles.

2.8 Para mayor claridad, se utilizará el menor número posible de abreviaturas.

2.9 El espacio que queda al dorso del certificado podrá ser utilizado por el emisor para consignar información adicional, pero no debe incluir ninguna declaración de certificación. Cualquier uso del reverso del certificado se indicará en la casilla apropiada del anverso.

3. EJEMPLARES

3.1 No existe limitación alguna del número de copias del certificado que pueden enviarse al cliente o quedar en poder del emisor.

4. ERRORES EN EL CERTIFICADO

4.1 Si el usuario final encuentra errores en el certificado, deberá indicarlos por escrito al emisor. El emisor podrá expedir un nuevo certificado solamente si los errores pueden verificarse y corregirse.

4.2 El nuevo certificado deberá llevar un nuevo número de seguimiento, y tendrá que firmarse y fecharse de nuevo.

4.3 Podrá aceptarse la solicitud de expedición de un nuevo certificado sin nueva verificación del estado del elemento. El nuevo certificado no constituye una declaración del estado en que se encuentra el elemento y debe referirse al certificado anterior en la casilla 12 mediante la siguiente declaración: “Este certificado corrige el (los) error(es) en la(s) casilla(s) [indíquense las casillas corregidas] del certificado [indíquese el número de seguimiento original] de fecha [indíquese la fecha de emisión original] y no cubre la conformidad/el estado/la aptitud para el servicio”. Ambos certificados deben conservarse durante el período mínimo correspondiente al primero.

5. CUMPLIMENTACIÓN DEL CERTIFICADO POR EL EMISOR

Casilla 1: Autoridad competente/país que otorga la aprobación

Se indicará el nombre y el país de la autoridad competente bajo cuya jurisdicción se expide este certificado. Cuando la autoridad competente sea la Agencia, solo se indicará “EASA”.

Casilla 2: Encabezamiento del formulario EASA 1

“CERTIFICADO DE APTITUD PARA EL SERVICIO
FORMULARIO EASA 1”

Casilla 3: Número de seguimiento del formulario

Se indicará el número único asignado por el sistema/procedimiento de numeración de la organización que figura en la casilla 4; este número puede incluir caracteres alfanuméricos.

Casilla 4: Nombre y dirección de la organización

Indíquese el nombre completo y la dirección de la organización aprobada (con referencia al formulario EASA 3) que declara conforme el trabajo al que se refiere el certificado. Se permite utilizar logotipos, etc., siempre que quepan en la casilla.

Casilla 5: Orden de trabajo/contrato/factura

Para facilitar la rastreabilidad del elemento, se indicará el número de orden de trabajo, contrato o factura, o bien un número de referencia similar.

Casilla 6: Elemento

Dispónganse los elementos en líneas y numérelos cuando haya más de uno ***XX. Esta casilla permite establecer fácilmente referencias cruzadas con la casilla 12.

Casilla 7: Descripción

Se hará constar el nombre o una descripción del elemento. Deberá darse preferencia al término utilizado en las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad o los datos de mantenimiento (por ejemplo, catálogo de piezas ilustrado, manual de mantenimiento de la aeronave, boletín de revisiones, manual de mantenimiento de componentes, etc.).

Casilla 8: Número de componente

Se indicará el número del componente tal como aparece en el elemento o en la etiqueta/el embalaje. Cuando se trate de un motor o una hélice podrá utilizarse la designación de tipo.

Casilla 9: Cantidad

Indíquese la cantidad de elementos.

Casilla 10: Número de serie

En esta casilla se consignará el número de serie si así lo exige la reglamentación. Además, podrá indicarse también aquí cualquier otro número de serie no exigido por la reglamentación. Si el elemento no lleva número de serie, se introducirá la mención “N/A”.

Casilla 11: Situación/Trabajo

A continuación se especifica la información que puede introducirse en la casilla 11. Se debe consignar uno solo de los términos siguientes, en caso de que sea aplicable más de uno, se utilizará el que describa de manera más precisa la mayor parte del trabajo realizado y/o la situación del elemento.

Inspeccionado: Describe un proceso que garantiza que el elemento es totalmente conforme con todas las tolerancias de servicio especificadas en el certificado de tipo del titular, en las instrucciones del fabricante del equipo sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad, o en los datos aprobados o aceptados por la Autoridad. Como mínimo, el elemento será desmontado, limpiado, inspeccionado, sometido a las reparaciones necesarias, montado de nuevo y ensayado de conformidad con los datos arriba especificados.

Reparado: Rectificación de uno o varios defectos utilizando una norma Aplicable¹(*).

Inspeccionado/Ensayado: Realización de exámenes, mediciones, etc. de conformidad con una norma aplicable (*) (por ejemplo, inspección visual, ensayo funcional, ensayo en banco, etc.).

Modificado: Alteración de un elemento para hacerlo conforme a una norma aplicable (*).

Casilla 12: Observaciones Se describirá, directamente o haciendo referencia a la correspondiente documentación justificativa, el trabajo indicado en la casilla 11, necesario para que el usuario o instalador determine la aeronavegabilidad de los elementos en relación con el trabajo que se esté certificando. En caso necesario podrá utilizarse una hoja aparte, a la que se hará la oportuna referencia en el cuerpo principal del formulario EASA 1. Cada declaración deberá indicar claramente a qué elementos de la casilla 6 se refiere. Como ejemplos de la información que debe consignarse en la casilla 12 cabe citar:

Datos de mantenimiento utilizados, incluido el estado y referencia de la revisión.

Cumplimiento de las directivas de aeronavegabilidad o boletines de revisiones.

Reparaciones realizadas.

Modificaciones realizadas.

Piezas de repuesto instaladas.

Situación de los componentes con vida útil limitada.

Divergencias respecto a la orden de trabajo del cliente.

Declaraciones de aptitud para satisfacer un requisito de mantenimiento de una autoridad de aviación civil extranjera.

Información de apoyo necesaria en caso de envío incompleto o remontaje tras la entrega.

¹ (*) Se entiende por norma aplicable una norma de fabricación/diseño/mantenimiento/calidad aprobada por la autoridad competente o aceptable para ésta. La norma aplicable se describirá en la casilla 12.

Para las organizaciones de mantenimiento aprobadas de conformidad con la Subparte F del anexo I (Parte M), declaración relativa al certificado de aptitud para el servicio mencionado en el punto M.A.613:

“Certifica que, salvo que se especifique otra cosa en la presente casilla, el trabajo indicado en la casilla 11 y descrito en la presente casilla se ha realizado conforme a lo prescrito en el anexo I (Parte M), Sección A, Subparte F, del Reglamento (CE) nº 1321/2014 y que, en lo que respecta a dicho trabajo, el elemento se considera apto para el servicio.

LA PRESENTE DECLARACIÓN NO ES UNA CERTIFICACIÓN DE APTITUD CON ARREGLO AL ANEXO II (PARTE 145) DEL REGLAMENTO (CE) N° 1321/2014”.

Si se imprimen los datos de un formulario EASA 1 electrónico, se indicará en esta casilla cualquier dato pertinente que no proceda incluir en otras casillas.

Casillas 13a-13e Requisitos generales para las casillas 13a-13e: Estas casillas no han de utilizarse para la declaración de conformidad del mantenimiento. Se marcarán con sombreado o mediante otro procedimiento para evitar su uso involuntario o no autorizado.

Casilla 14a

Se ha de llenar la casilla o casillas pertinentes indicándose la reglamentación que se aplica al trabajo realizado. Si se ha llenado la casilla “Otras normas señaladas en la casilla 12”, en la casilla 12 deberá figurar la normativa de las otras autoridades de aeronavegabilidad. Al menos una de las dos casillas deberá ser llenada, según proceda.

En lo que respecta a todas las actividades de mantenimiento realizadas por organizaciones de mantenimiento aprobadas con arreglo a la Sección A, Subparte F del anexo I (Parte M) del Reglamento (CE) nº 1321/2014, se marcará el recuadro “Otra norma señalada en la casilla 12” y la declaración relativa al certificado de aptitud para el servicio se hará en la casilla 12. En ese caso, la declaración de certificación “salvo que se especifique otra cosa en la presente casilla” tiene por objeto resolver las siguientes situaciones:

- a) los casos en los que no haya sido posible completar el mantenimiento;
- b) los casos en los que el mantenimiento se haya desviado de la norma exigida en el anexo I (Parte M);
- c) los casos en que el mantenimiento se haya realizado de conformidad con requisitos distintos a los establecidos en el anexo I (Parte M). En este caso, en la casilla 12 se especificará la normativa nacional específica.

En cuanto a todo mantenimiento realizado por organizaciones de mantenimiento aprobadas de conformidad con la Sección A del anexo II (Parte 145) del Reglamento (CE) nº 1321/2014, la declaración de certificación “salvo que se espe-

cifique otra cosa en la presente casilla” tiene por objeto resolver las siguientes situaciones:

- a) los casos en los que no haya sido posible completar el mantenimiento;
- b) los casos en los que el mantenimiento se haya desviado del estándar exigido en el anexo II (Parte 145);
- c) los casos en que el mantenimiento se haya realizado de conformidad con requisitos distintos de los establecidos en el anexo II (Parte 145). En este caso, en la casilla 12 se especificará la normativa nacional específica.

Casilla 14b: Firma autorizada

En este espacio figurará la firma de la persona autorizada. Solo podrán firmar esta casilla las personas específicamente autorizadas en virtud de las normas y políticas de la autoridad competente. Para facilitar el reconocimiento, podrá añadirse un número único que identifique a la persona autorizada.

Casilla 14c Número/Referencia del certificado/aprobación

Se insertará el número/la referencia del certificado/aprobación. Este número será expedido por la autoridad competente.

Casilla 14d: Nombre

Se indicará de forma legible el nombre de la persona que firma la casilla 14b.

Casilla 14e: Fecha

Se indicará la fecha en la que se firma la casilla 14b. Esta fecha debe ajustarse al formato: dd = día en 2 cifras, mmm = primeras 3 letras del mes, yyyy = año en 4 cifras.

Responsabilidades del usuario/installador

Se incluirá en el certificado la siguiente declaración en la que se notifica a los usuarios finales que no quedan libres de responsabilidad en relación con la instalación y el uso de cualquier elemento al que se adjunte el formulario.

“EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE AUTOMÁTICAMENTE UNA AUTORIZACIÓN PARA LA INSTALACIÓN.

CUANDO EL USUARIO/INSTALADOR REALICE UN TRABAJO DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA DE UNA AUTORIDAD DE AERONAVEGABILIDAD DIFERENTE DE LA ESPECIFICADA EN LA CASILLA 1, ES IMPRESCINDIBLE QUE SE ASEGURE DE QUE SU AUTORIDAD DE AERONAVEGABILIDAD ACEPTA LOS ELEMENTOS DE LA AUTORIDAD DE AERONAVEGABILIDAD ESPECIFICADA EN LA CASILLA 1.

LAS DECLARACIONES DE LAS CASILLAS 13A Y 14A NO CONSTITUYEN UNA CERTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN. EN TODO CASO, EL REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE DEBERÁ CONTENER UNA CERTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN EXPEDIDA POR EL USUARIO O INSTALADOR CON ARREGLO A LA NORMATIVA NACIONAL ANTES DE QUE LA AERONAVE SE PONGA EN VUELO.”

1.- Autoridad competente de aprobación / País	CERTIFICADO DE APTITUD AUTORIZADO FORMULARIO EASA 1			3.- Número de seguimiento
Nombre y domicilio de la organización aprobada				5. Orden de trabajo/ Contrato / Factura
6. Artículo	7. Descripción	8.Nº Componente	9. Cantidad	10. Nº Serie / Lote
				11. Estado/ Trabajo
12. Observaciones				
13a. Certifica que los artículos se han fabricado de conformidad con: Datos de diseño aprobados y están en condiciones de seguridad de funcionamiento Datos de mantenimiento no aprobados especificados en la casilla 13				114a. <input type="checkbox"/> Parte 145.A.50, Aptitud para el <input type="checkbox"/> Otra norma señalada en servicio la casilla 13 Certifica que salvo por lo indicado en la casilla 13, el trabajo señalado en la casilla 12 y descrito en la casilla 13 se ha llevado a cabo de conformidad con la parte 145 y al respecto de ese trabajo los artículos se consideran aptos para el servicio.
113b. Firma autorizada	113c. Número de aprobación/ autorización			14b. Firma autorizada
13d. Nombre	13e Fecha (día/mes/año)			14d Nombre
				14e Fecha (día/mes/año)

Ejemplo de formulario:

1.- Autoridad competente de aprobación / País: AESA SPAIN/España		CERTIFICADO DE APTITUD AUTORIZADO FORMULARIO EASA 1		3.- Número de seguimiento SX-000000000001
Nombre y domicilio de la organización aprobada AEROMECAÑICA I.F.P.S. Nº 2 CHESTE CTRA. VALENCIA-CHESTE, S/N 46380 CHESTE-VALENCIA- SPAIN				
6. Artículo 1	7. Descripción FUEL CONTROL	8. N.º Componente 2635985-26	9. Cantidad 1	10. N.º Serie / Lote XM08976
11. Estado / Trabajo OVERHAUL				
12. Observaciones CMM 73-50-21 Rev. 04/AUG 2006 EXPIRE DATE: 26/10/2007				
13a. Certifica que los artículos se han fabricado de conformidad con: Datos de diseño aprobados y están en condiciones de seguridad de funcionamiento Datos de mantenimiento no aprobados especificados en la casilla 13				
14a. <input checked="" type="checkbox"/> Parte 145.A.50, Aptitud para el servicio Certifica que salvo por lo indicado en la casilla 13, el trabajo señalado en la casilla 12 y descrito en la casilla 13 se ha llevado a cabo de conformidad con la parte 145 y al respecto de ese trabajo los artículo se consideran aptos para el servicio.				
13b. Firma autorizada 13d. Nombre	13c. Número de aprobación/ autorización 13e. Fecha (día/mes/año)	14b. Firma autorizada 14d. Nombre	14c. N.º ref certificado/approbación ES.145.X99	14e. Fecha (día/mes/año) 26/OCT/06

Anexo IV: AESA Y dgac

¿Qué es AESA?

AESA ES EL ORGANISMO DEL ESTADO QUE VELA PARA QUE SE CUMPLAN LAS NORMAS DE AVIACIÓN CIVIL EN EL CONJUNTO DE LA ACTIVIDAD AERONÁUTICA DE ESPAÑA.

Con misiones de:
Supervisión, Inspección, Ordenación;
• del Transporte Aéreo.
• la Navegación Aérea.
• la Seguridad Aeroportuaria.
• Proceso continuo de control y mitigación del riesgo.

Y:
Tiene potestad sancionadora ante las infracciones de las normas de aviación Civil.
AESA se rige por la Ley de Agencias Estatales y por su propio Estatuto.
Dispone de autonomía de gestión Financiera y Recursos Humanos con un marco jurídico más flexible para abordar con agilidad y calidad los cambios futuros de la Aviación Civil.
Es Autoridad Aeroportuaria.

AESA asume las competencias sobre:

• Que se cumplian las normas de seguridad en el transporte aéreo de nuestro país.
• Promover el desarrollo, establecimiento y aplicación de legislación aeronáutica nacional e internacional de seguridad aérea y protección al pasajero.
• Implementar una cultura de seguridad.
• Proteger los derechos de los usuarios, agentes y sociedad, logrando un transporte aéreo:
– Seguro.
– Eficiente.
– De calidad.
– Respetuoso con el medio ambiente.
– Acessible.
– Fluido.

• Certificación, Mantenimiento, Licencias, Operaciones, Registro de matrícula de Aeronaves, Trabajos Aéreos, Aviación Deportiva, Formación, Medicina Aeroportuaria, Navegación Aérea, Seguridad Operacional, Carga aérea, Asesoría Jurídica, Recursos Humanos, Enseñanzas Aeroportuarias, Programas GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite), Interoperabilidad, Claro Único, Servicios Aeroportuarias, Espacio Aéreo, Facilitación, Informática, Aeródromos, Combustibles, Seguridad contra actos de Instigación a la Violencia, Gestión del Riesgo Financiera, Integración del Transporte Terrestre, Planificación Medioambiental.

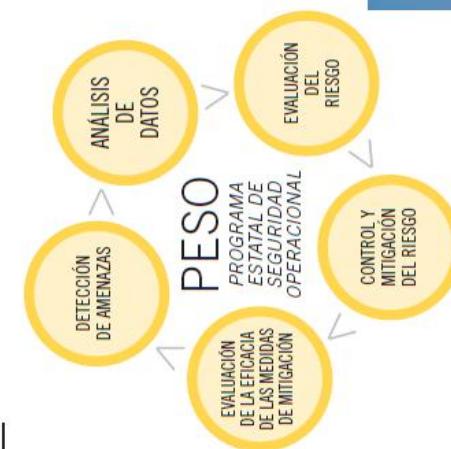
1. Ley 29/2006, de 18 de julio de Agencias Estatales para la mejora en los Servicios Públicos.
2. Real Decreto 147/2006, de 8 de Febrero, por el que se aprueba el Estatuto de AESA.

Trabajamos para: y conseguir:

• Ser una Institución modelo para la sociedad.
• Aportar seguridad, calidad y sostenibilidad al sistema de la Aviación Civil nacional e internacional.
• Ser una referencia para Europa.



Seguridad preventiva AESa evalúa y gestiona los riesgos



¿Qué hacemos?

Nuestra garantía

La formación aeronática

- Aprobó los cursos de formación.
- Autoriza las escuelas de formación.
- Inspicia los centros de instrucción.
- Exige titulos, licencias y habilidades:
- Pilotos, Controladores Civiles de Aviación Civil (OACI).
- La Comisión de la UNIÓN EUROPEA, Aeronáutica, Tripulantes de Cabina de Pasajeros, Técnicos de Mantenimiento, Ultraligeros, Globos...
- Autoriza a centros de formación FTO (Organización de entrenamiento de vuelo y TTO) Organizaciones de entrenamiento para habilitaciones de europea enseñanzas automáticas.
- Supervisa la formación de los Controladores Civiles de Tránsito Aéreo.

La atención al usuario

- Asesora e informa a los usuarios del transporte aéreo sobre sus derechos cuando lo solicitan e inspecciona el cumplimiento de los mismos.
- Investiga los hechos denunciados por los usuarios.
- Intercede entre las compañías y los usuarios en los casos de reclamación.

La aviación general

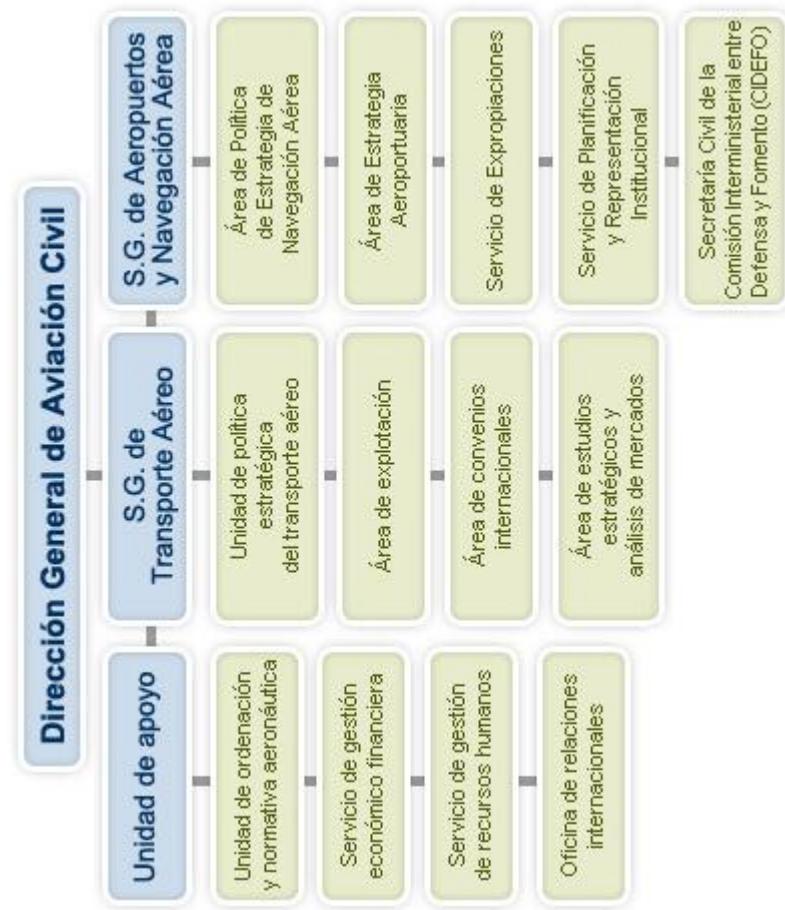
- Autoriza los aeroclubes y escuelas de vuelo de pilotos privados.
- Autoriza los Campos de Vuelo.
- Concede las autorizaciones de campos y licencias de Ultraligeros.
- Concede las autorizaciones y licencias de Vuelo sin Motor.
- Concede las autorizaciones y licencias de Aerostación.

- Supervisa el cumplimiento de las normas establecidas.
- Veía para que se adopten las medidas de attenuación acústica y de contaminación por emisión de gases.
- Promueve acciones para trabajar en busca de la sostenibilidad del transporte aéreo.
- Colabora en el marco nacional e internacional en el desarrollo de legislaciones y normas medioambientales.

La medicina aeronática

- Explora Certificados al personal aeronáutico: Pilotos, Controladores Civiles de Tránsito Aéreo, Operadores de Información de Vuelo en Aeródromos, Tripulantes de Cabina de Pasajeros...
- Autoriza los centros médicos aeronáuticos.
- Realiza la detección de sustancias psicotrópicas.





Módulo profesional 4 (M04)

**ORGANIZACIÓN
DEL MANTENIMIENTO**

(Bloque segundo: 75 páginas)

Índice

TEMA 1: MANTENIMIENTO	3
1.1 Tipos y características	4
1.2 Organización del mantenimiento	9
1.3 Procedimientos del mantenimiento	10
1.4 Soportes del mantenimiento	11
TEMA 2: LEGISLACIÓN AERONÁUTICA	14
2.1 Constitución y funciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.)	15
2.2 Normativa europea: J.A.A./J.A.R.	17
2.3 Normativa americana: F.A.A./F.A.R.	18
2.4 Atribuciones de la autoridad aeronáutica nacional: D.G.A.C.	19
Anexo. Normativa	22
TEMA 3: PROGRAMACIÓN	23
3.1 Definición y clasificación	23
3.2 Cargas de trabajo	26
3.3 Principios en que debe basarse la programación.	26
TEMA 4: MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO	29
4.1 Conceptos generales	29
4.2 Técnicas de muestreo	32
4.3 Técnicas de valoración de la actividad	34
TEMA 5: ESTUDIO DE MÉTODOS	39
5.1 Conceptos sobre el estudio del trabajo	39
5.2 Técnicas de registro	43
TEMA 6: POLÍTICAS DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE ALMACÉN	46
6.1 Tipos de almacén y organización física de los mismos	46
6.2 Normas para la colocación de mercancías y criterios de distribución	48
6.3 Protección y conservación de mercancías	54
TEMA 7: DETERMINACIÓN DE “STOCKS” Y SISTEMAS DE INVENTARIO	55
7.1 La gestión de “stocks” como medio para reducir costes	61
7.2 Fijación y revisión de “stocks” mínimos	66
7.3 Repuestos. Inventario	70
7.4 Modelos de plantillas	75

TEMA 1: MANTENIMIENTO

Mantenimiento: “*Control constante de las instalaciones y/o componentes, así como del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema*”.

Se trata de la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo.

Son **misiones** de mantenimiento:

- La vigilancia permanente y/ó periódica.
- Las acciones preventivas.
- Las acciones correctivas (reparaciones).
- El reemplazamiento de maquinaria.

Los **objetivos** implícitos son:

- Evitar, reducir y, en su caso, reparar los fallos.
- Disminuir la gravedad de los fallos que no se puedan evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquina.
- Evitar accidentes.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras de operación.
- Reducir costes al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario
- Prolongar la vida útil de los bienes.
- Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
- Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
- Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

Todo ello nos lleva a la idea de que el mantenimiento empieza en el proyecto de la máquina.

En efecto, para poder llevar a cabo el mantenimiento de manera adecuada es imprescindible empezar a actuar en la especificación técnica (normas, tolerancias, planos y demás documentación técnica a aportar por el suministrador) y seguir con su recepción, instalación y puesta en marcha; estas actividades cuando son realizadas con la participación del personal de mantenimiento deben servir para establecer y documentar el estado de referencia.

A ese estado nos referimos durante la vida de la máquina cada vez que hagamos evaluaciones de su rendimiento, funcionalidades y demás prestaciones.

1.1 Tipos y características

Japón fue el primero que desarrolló el concepto de mantenimiento. También existen tratados de mantenimiento del año 1700, sobre los distintos mecanismos de las fortalezas que se construían como medio de defensa. Posteriormente en USA comenzaron a desarrollarse las primeras teorías a partir del año 1950.

Realizando una cronología sintética vemos que:

- A partir de 1950: se aplica el mantenimiento correctivo, pero ya con ideas de gestión.
- De 1950 a 1960: comienza a desarrollarse el mantenimiento preventivo, junto con el correctivo.
- De 1960 a 1970: comienza a emplearse el mantenimiento productivo, donde ya en la ingeniería y concepción de los equipos se incluyen los conceptos de mantenibilidad, fiabilidad y rentabilidad.

Esto significa tener en cuenta durante el diseño y fabricación de los equipos las necesidades de mantenimiento. Por ejemplo, que no tengamos que desmontar toda la máquina para realizar el mantenimiento, o reemplazar una pieza desgastada. Este mantenimiento incluye el preventivo y correctivo.

- De 1970 a 1980: aparece el concepto del mantenimiento productivo total (TPM).

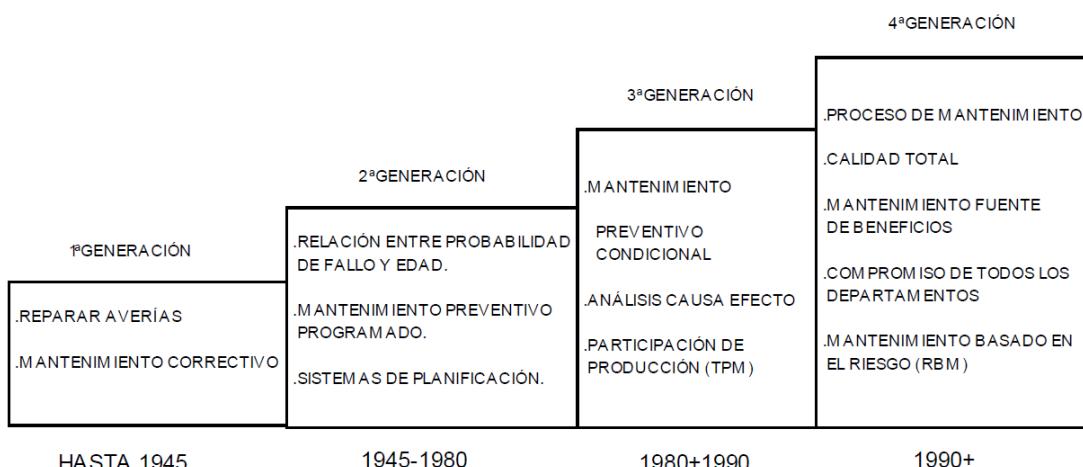
Esto implica que al mantenimiento productivo (preventivo y correctivo) se le incorpora la participación de todo el personal relacionado con el equipo dentro de una gestión de calidad total.

- A partir de 1980: Comienzan a aplicarse los conceptos del mantenimiento condicional (según condición).

Este aparece junto con el desarrollo de los sensores, captores y dispositivos que permiten detectar permanentemente el estado ó condición de las distintas partes sujetas a mantenimiento de un equipo.

Para demostrar la importancia del mantenimiento en la vida de una empresa, merece destacarse la creación a partir de 1964 en Japón, del Premio Anual al Plan de Mantenimiento, que se otorga a una empresa del medio siendo signo de orgullo y eficiencia en su gestión, porque premia el trabajo desarrollado por todo el personal durante el año de labor en la búsqueda de la calidad total.

En 1984 la empresa Nachi Fujikoshi Corporation, uno de las más importantes fabricantes de máquinas y equipos de precisión incluidos robots industriales, obtuvo el premio, y la exitosa e innovadora experiencia fue seleccionada por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) para la edición del libro "Training for TPM: Success story at Nachi Fujikoshi", extendiendo luego esta técnica a Europa y USA.



En cuanto a los distintos niveles de intensidad aplicables se presenta un resumen en el cuadro siguiente:

NIVEL	CONTENIDO	PERSONAL	MEDIOS
1	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustes simples previstos en órganos accesibles. - Cambio elementos accesibles y fáciles de efectuar. 	Operador, in situ.	Uillaje ligero
2	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglos por cambio standard. - Operaciones menores de preventivo. 	Técnico habilitado, in situ.	Uillaje ligero. Repuestos necesarios.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y diagnóstico de averías. - Reparación por cambio de componentes y reparaciones menores. 	Técnico especializado in situ o taller.	Uillaje. Aparatos de medida. Banco de ensayos. Control. Etc.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos importantes de mantenimiento correctivo y preventivo. 	Equipo dirigido por técnico especializado (taller).	Uillaje específico. Material de ensayos. Control. Etc.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos de grandes reparaciones, renovaciones, etc. 	Equipo completo, polivalentes, en taller central)	Máquinas herramientas y específicas de fabricación (forja, soldadura, etc.).

Ventajas, inconvenientes y aplicaciones de cada tipo de mantenimiento

MANTENIMIENTO	VENTAJAS	INCONVENIENTES	APLICACIONES
Correctivo (efectuado después del fallo, para reparar averías)	<ul style="list-style-type: none"> · No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis. · Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción. · Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante. · Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar 	<ul style="list-style-type: none"> · Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas. · Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afectan de forma importante a la producción. · Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias.
Preventivo (reduce la probabilidad de fallo)	<ul style="list-style-type: none"> · Importante reducción de paradas imprevistas en equipos. · Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> · No se aprovecha la vida útil completa del equipo. · Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro. · Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida.
Predictivo (técnicas de detección precoz de síntomas para ordenar la intervención antes de la aparición del fallo)	<ul style="list-style-type: none"> · Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo. · Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones. · Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa. · No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia. 	<ul style="list-style-type: none"> · Maquinaria rotativa · Motores eléctricos · Equipos estáticos · Aparatología eléctrica · Instrumentación

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), consiste en realizar el mantenimiento de los equipos de producción de una manera global, con la participación del personal de producción, y dentro de una gestión de calidad total. Es mantener la producción conservando los equipos e instalaciones productivas en perfecto estado “siempre”, o dicho de otro modo conservar su integridad. En el TPM, se considera que no existe nadie mejor que el operario para conocer el funcionamiento del equipo que le fuera confiado. El técnico de mantenimiento puede conocer muy bien las especificaciones del equipo, haber estudiado sus partes constitutivas, pero el operario trabaja y convive diariamente con la maquinaria, y llega a conocerla muy profundamente.

La TPM involucra a todos los departamentos de la empresa y tiene como objetivo mejorar la disponibilidad real de los equipos reduciendo el conjunto de fuentes de pérdidas de productividad (fallas, cambio de herramientas, desvíos de rendimiento, paradas imprevistas, etc.).

Cuando se implementa este tipo de mantenimiento en una empresa, es un complemento a la gestión de calidad, dado que todo el personal se involucra en esta filosofía de mantenimiento participando activamente para mejorar el rendimiento del sistema de una manera global.

La TPM tiene las siguientes características:

- Busca permanentemente obtener el rendimiento máximo de los equipos e instalaciones de producción.
- Es un sistema global de mantenimiento productivo que busca aumentar la esperanza de vida total de las instalaciones y equipamientos.
- Implica la participación activa de la máxima Dirección de la empresa.
- Participan todas las áreas de la empresa, en particular las de ingeniería, producción y mantenimiento.
- Promueve el mejoramiento continuo para la mayor rentabilidad de los equipos e instalaciones.
- Utiliza grupos de mejora continua.
- Evita fallas y averías, y la producción de mala calidad (productos no conformes).
- El personal trabaja con mayor seguridad y comodidad.

Para poder implementar correctamente el TPM resulta indispensable que las actividades sean desarrolladas en toda la empresa, desde el mas alto nivel directivo hasta el último operario de la línea de producción.

La filosofía del TPM implica fundamentalmente:

a).- Cambiar nuestra visión y forma de pensar en los equipos e instalaciones de producción, pensando que existen muchas pérdidas de eficiencia productiva en el puesto de trabajo, que nosotros podemos evitar por estar a nuestro alcance, tales como : averías, fallas, cambio de serie de fabricación, paradas menores, defectos de producción, funcionamiento a menor velocidad, etc.

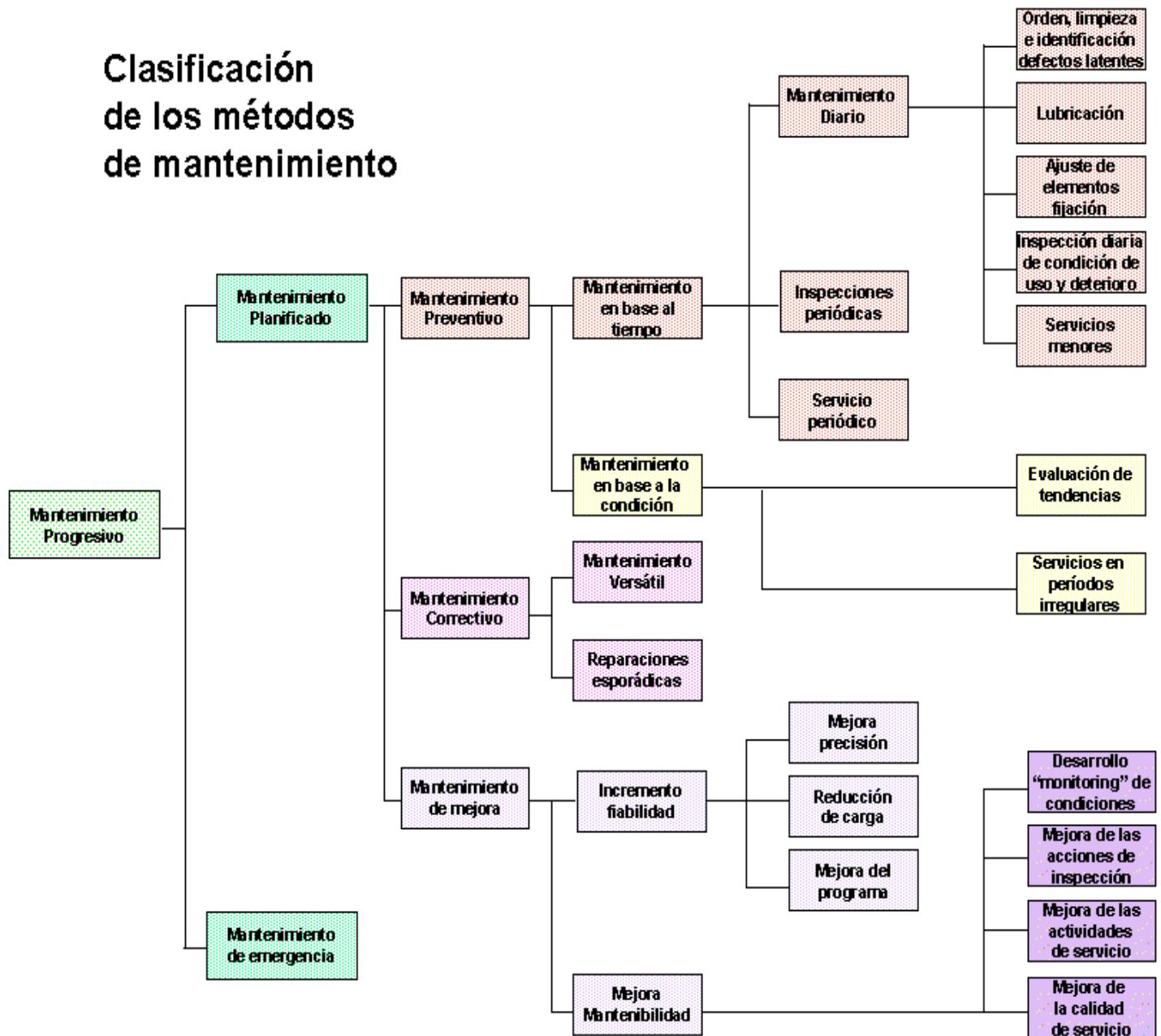
El origen etimológico de la palabra “avería” en japonés implica “crear obstáculos intencionalmente - deterioro progresivo - falta de visión - deficiencias”.

b) Establecer una filosofía de la prevención en forma permanente con el objetivo de poder alcanzar el “cero averías” - “cero accidentes”-- “cero contaminación”.

El TPM se desarrolla dentro del puesto de trabajo y en cada sector a través de actividades realizadas por los operadores y pequeños grupos de trabajo constituidos con el objeto de optimizar las funciones al máximo. Solo así pueden obtenerse "cero pérdidas".

Los líderes de cada grupo de trabajo serán los responsables de transmitir los objetivos y las políticas de los niveles directivos hasta los operadores de línea. Por otra parte, transmiten las opiniones e ideas del personal de línea productiva hacia los máximos niveles asegurando y mejorando así la comunicación vertical dentro de la empresa.

Clasificación de los métodos de mantenimiento



1.2 Organización del mantenimiento

Los aspectos que afectan a la estructuración del mantenimiento son:

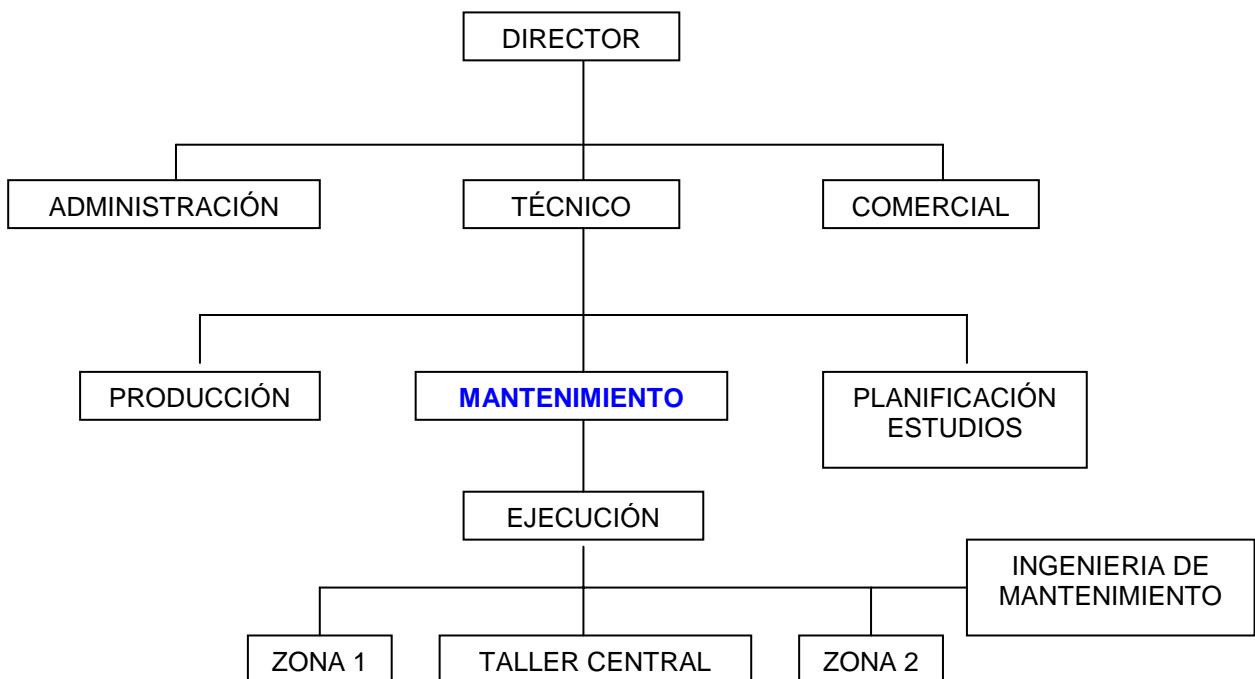
- Dependencia Jerárquica.
- Centralización/Descentralización.

En cuanto a su dependencia jerárquica es posible encontrarnos con departamentos dependientes de la dirección y al mismo nivel que fabricación, o integrados en la producción para facilitar la comunicación y la colaboración.

Respecto a Centralización/Descentralización, nos referimos a la posibilidad de una estructura piramidal, con dependencia de una sola cabeza para toda la organización o, por el contrario, la existencia de diversos departamentos de mantenimiento establecidos por plantas productivas ó cualquier otro criterio geográfico. Del análisis de las ventajas e inconvenientes de cada tipo de organización se deduce que la organización ideal es la "Centralización Jerárquica junto a una descentralización geográfica".

Ventajas Centralización Jerárquica	Ventajas Descentralización Geográfica
<ul style="list-style-type: none">· Optimización de Medios· Mejor dominio de los Costos· Procedimientos Homogéneos· Seguimiento de Máquinas y Averías más homogéneo· Mejor Gestión del personal	<ul style="list-style-type: none">· Delegación de responsabilidad a los Jefes de áreas· Mejora de relaciones con producción· Más eficacia y rapidez en la ejecución de trabajos· Mejor comunicación e integración de equipos polivalentes

De lo anterior se deduce un posible organigrama tipo:



1.3 Procedimientos del mantenimiento

Para que los trabajos se puedan realizar con la eficiencia deseada es preciso:

- Concretar el trabajo a realizar.
- Estimar los medios necesarios (mano de obra, materiales)
- Definir las normas de Seguridad y Procedimientos aplicables.
- Obtener el permiso de trabajo.

Se trata, por tanto, de hacer la preparación tanto de la mano de obra como de los materiales (repuestos, etc).

a) Preparación de la mano de obra.

- Normas, Procedimientos, Guías de trabajo aplicables. Sobre todo debe estar detallado en trabajos muy repetitivos (Procedimientos y Normas-Guía)
- Calificación y formación necesaria de los ejecutores. Número.
- Horas de trabajo necesarias.
- Permisos de trabajo a obtener. Condiciones a reunir por la instalación para obtener el permiso para trabajar.

b) Preparación de Materiales

- Repuestos necesarios. Su disponibilidad. Vale de salida del almacén.
- Materiales de consumo y otros no almacenados. Propuesta de compra.
- Transportes, grúas, carretillas necesarias.
- Andamios y otras actividades auxiliares.

Evidentemente no todos los trabajos requieren igual preparación. Se aceptan los siguientes grados de preparación en mantenimiento, para justificarla económicaamente:

10% de los trabajos no requiere ninguna preparación (pequeños, no repetitivos).

60% de los trabajos se hará una preparación general, incidiendo más en los materiales que en la mano de obra (trabajos normales).

30% de los trabajos se hará una preparación exhaustiva (grandes reparaciones, larga duración, parada de instalaciones).

Los procedimientos de trabajo deben ser útiles y fáciles de manejar por los interesados (no son manuales para técnicos sino guías para operarios). Deben contener:

- Las operaciones necesarias y su orden de ejecución
- Los instrumentos, útiles y herramientas especiales necesarias
- El número de personas necesarias para cada operación
- Las indicaciones de seguridad en las tareas que revisten un cierto riesgo

1.4 Soportes del mantenimiento

La cantidad de informaciones cotidianas disponibles en un servicio de mantenimiento implica medios de recogida, almacenamiento y tratamiento que solo lo permite el útil informático.

Un programa de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) ofrece un servicio orientado hacia la gestión de las actividades directas del mantenimiento, es decir, permite programar y seguir bajo los tres aspectos, técnico, presupuestario y organizacional, todas las actividades de un servicio de mantenimiento y los objetos de esta actividad a través de terminales distribuidos en oficinas técnicas, talleres, almacenes y oficinas de aprovisionamiento.

Deberá tener una concepción modular que permita una implantación progresiva, aunque en cualquier caso hay que contar con un esfuerzo importante para la "documentación completa de las nomenclaturas" antes de poder ser utilizados.

Un programa GMAO puede implicar una "eficaz modificación de las funciones del mantenimiento". Lo ideal es que, en un primer momento, no modifique demasiado los procedimientos, pero ayude a precisarlos.

La tendencia actual es su desarrollo en lenguajes de 4^a generación (entornos gráficos), sobre bases de datos relacionadas.

Podemos indicar que aporta las siguientes principales ventajas:

- Exige que se ponga orden en el servicio de mantenimiento.
- Mejora la eficacia.
- Reduce los costos de mantenimiento.
- Es una condición previa necesaria para mejorar la disponibilidad de los equipos.

Las cifras medias conocidas de rentabilidad son:

Reducción de un 6% en los costos de mantenimiento (mano de obra, propia, ajena, materiales, repuestos).

Mejora de un 15% de la eficacia industrial (productividad, carga pendiente, urgencias, horas extras, tiempos perdidos, eficacia de las acciones por decisiones tomadas en base a una información veraz y actual, mejor aprovechamiento de los recursos, etc.).

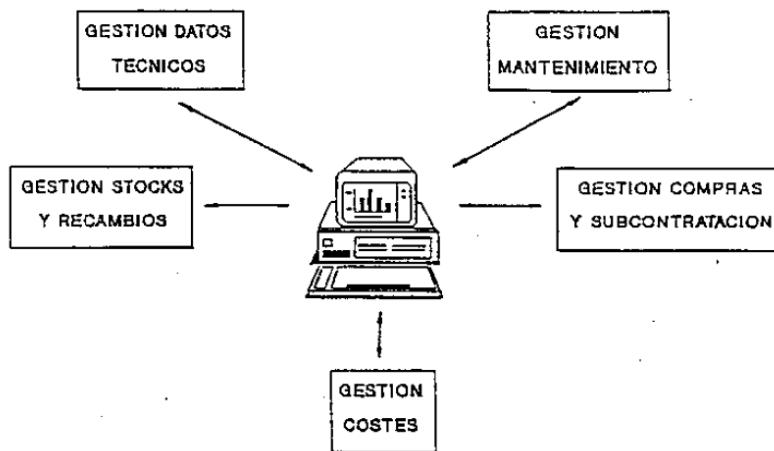
En cuanto a los gastos de su implantación, indicar que no es sólo el costo del programa. La inversión total de implantación de un programa GMAO suele ser:

- Costo del Software, 25%
- Costo del Hardware, 25%
- Tiempo dedicado a la documentación e integración, 35%
- Formación de usuarios, 15%

Existen, bajo la denominación de GMAO, diversas categorías de programas:

- Programas de Gestión del Mantenimiento, bastante parecidos a los de Gestión Administrativa; su función fundamental es llevar informáticamente la función de mantenimiento, sus gastos de mano de obra y de material, así como los stocks de repuestos.
- Programas de ayuda a la decisión y a la optimización de las funciones de preventivo, que permiten decidir las acciones y sus frecuencias en función de los informes de intervenciones.

- Programas de ayuda a la explotación de los equipos que utilizan informaciones de disponibilidades y de ayuda al diagnóstico. Las funciones más frecuentes a realizar son las siguientes



A continuación se indican cuales son sus funcionalidades típicas:

- Gestión de datos técnicos
 - Descripción y Codificación detallada de todos los equipos.
 - Descripción y Codificación de las piezas de recambio.
 - Especificaciones y datos técnicos de equipos y piezas (materiales, fabricante, condiciones de servicio, etc.).
- Gestión del Mantenimiento de Equipos
 - Planificación y organización de las intervenciones preventivas y correctivas.
 - Tratamiento de urgencias y cargas de trabajo.
 - Ordenes de trabajo, lanzamiento.
 - Preparación y programación de trabajos.
 - Control de trabajos terminados.
 - Histórico de equipos.
- Análisis estadístico de fallos y operaciones de Mantenimiento
- Gestión de Compras y Subcontratación
 - Lanzamiento de Propuestas de Compra y Contratación.
 - Petición y Comparación de Ofertas.
 - Lanzamiento y seguimiento de Pedidos.
 - Recepción/Certificación de Pedidos.
- Gestión de Stocks
 - Control de existencias.
 - Emisión de órdenes de reaprovisionamientos.
 - Gestión de listas de reservas.
 - Inventarios rotativos y control del inmovilizado.
 - Control de roturas de stocks y optimización del mismo

- Gestión de Costes
- Control sistemático de Gastos:
 - Por cuentas de cargo (Plantas, Unidades, etc.).
 - Por conceptos de cargo (Propio, Ajeno, Repuestos).
 - Por naturaleza (Pintura, Mecánica, Electricidad, Instrumentación, etc.).
 - Por zonas o responsables.
 - Etc.
- Comparación sistemática del gasto real con el Presupuesto. Desviaciones.
- Ayudas para la confección del Presupuesto anual del servicio.

Toda la información manejada por los módulos anteriores debe ser convenientemente recopilada, sintetizada, ordenada y tratada para convertirla en información fácil de asimilar y utilizar mediante una serie de gráficos, tendencias, ratios, etc. que muestren la marcha del servicio, grado de aproximación a los objetivos marcados, desviaciones, etc. En esencia lo que denominamos el cuadro de mando, que debe orientar y aconsejar al jefe de mantenimiento en la toma de decisiones.

Cada vez es más frecuente se incorporen módulos para la gestión documental (planos, información técnica). Es uno de los módulos más útiles para mantenimiento.

Cuando los programas de ayuda al mantenimiento son capaces de diagnosticar fallos se habla de **MAO (Mantenimiento Asistido por Ordenador)**. Entre ellos también existen categorías:

- Sistemas integrados en autómatas programables. Necesitan una programación particular.
- Tarjetas de diagnóstico o de adquisición datos. Comparan en tiempo real los ciclos de las máquinas a un estado de buen funcionamiento inicial o teórico.
- Generadores de sistemas expertos, que permiten buscar la causa inicial (raíz) del fallo, si se ha documentado correctamente.

Los **sistemas expertos (S.E.)** representan un campo dentro de la llamada Inteligencia artificial que más se ha desarrollado en la actualidad en el área de diagnósticos en mantenimiento, después de una probada eficacia en el campo de la medicina. Los S.E. son programas informáticos que incorporan en forma operativa, el conocimiento de una persona experimentada, de forma que sea capaz tanto de responder como de explicar y justificar sus respuestas. Los expertos son personas que realizan bien las tareas porque tienen gran cantidad de conocimiento específico de su dominio, compilado y almacenado en su memoria a largo plazo. Se necesita al menos 10 años para adquirir tal información, la cual está formada por:

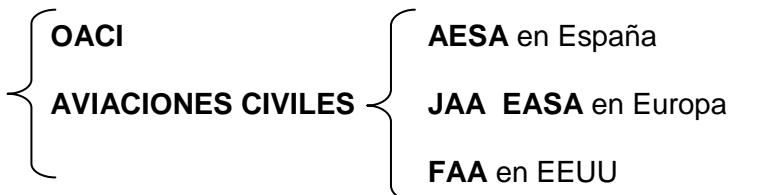
- conocimientos básicos y teóricos generales
- conocimientos heurísticos (hechos, experiencias)

La diferencia de un S.E. con respecto a los programas informáticos convencionales radica en que los S.E., además de manejar datos y conocimientos sobre un área específica, contienen separados el conocimiento expresado en forma de reglas y hechos, de los procedimientos a seguir en la solución de un determinado problema.

TEMA 2: LEGISLACIÓN AERONÁUTICA

AMBITO	LOGO	SIGLAS	ORGANISMO	FUNCIONES
INTERNACIONAL		OACI	Organización de Aviación Civil Internacional	Redactar y mantener los Planes Regionales de Navegación Aérea actualizados
EEUU		FAA	Administración Federal de Aviación (Federal Administration Aviation)	Regular todos los aspectos de la aviación civil en los Estados Unidos.
EUROPEO		CEAC	Conferencia Europea de Aviación Civil	Promover el desarrollo continuado de un sistema de transporte aéreo europeo seguro, eficiente y sostenible
		JAA	Autoridades Conjuntas de Aviación (Joint Aviation Authorities)	Máximo organismo regulador de la aviación civil en el territorio de la Unión Europea (asociado a la Conferencia Europea de Aviación Civil)
		EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea	Máxima autoridad competente en materia de seguridad aeronáutica
		EURO-CONTROL	Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea	Gestión del tráfico aéreo (ATM) para los usuarios civiles y militares, a fin de lograr el desarrollo seguro, ordenado, rápido y económico del flujo de tráfico aéreo en toda Europa
ESPAÑOL		DGAC	Dirección General de Aviación Civil	Política aeronáutica en materia de aviación civil. Promover propuestas en el ámbito nacional e internacional
		AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea	Ordenación, supervisión e inspección de la seguridad del transporte aéreo

Los organismos que crean normas y mantienen procedimientos de seguimiento y control de la actividad Aeronáutica, básicamente son:



2.1 Constitución y funciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.)

La **O.A.C.I.** fue creada en 1944, con la firma del Convenio de Chicago. Es la agencia especializada de la Organización de las Naciones Unidas, encargada del estudio de los problemas de la aviación civil internacional y de promover reglamentos y normas únicos para el desarrollo seguro y sostenible de la aviación civil mundial a través de la cooperación de sus Estados miembros.

El concepto básico del Convenio de Chicago era el de permitir la operación internacional de las aeronaves de Estados que se ajustasen a las normas OACI, y someter esa operación a autorización específica cuando el Estado hubiese notificado diferencias con esas normas.

La lista original de 52 Estados miembros firmantes del convenio de Chicago por el que se constituía la OACI, entre los que se encontraba España, se ha ampliado hasta los actuales 190 miembros.

La Sede de la OACI se encuentra en Montreal (Canadá), contando con siete oficinas regionales situadas en Bangkok, Dakar, El Cairo, Lima, México, D.F., Nairobi y París.

Los fines y objetivos de la OACI son desarrollar los principios y técnicas de la navegación aérea internacional y fomentar la organización y el desenvolvimiento del transporte aéreo internacional, para:

- Lograr el desarrollo seguro y ordenado de toda la aviación civil en el mundo.
- Fomentar las técnicas de diseño y manejo de aeronaves para fines pacíficos.
- Estimular el desarrollo de aerovías, aeropuertos e instalaciones y servicios de navegación aérea para la aviación civil internacional.
- Satisfacer las necesidades de los pueblos del mundo respecto a un transporte aéreo, seguro, regular, eficaz y económico.
- Evitar el despilfarro económico producido por una competencia excesiva.
- Asegurar que se respeten plenamente los derechos de los Estados contratantes y que cada Estado contratante tenga oportunidad equitativa de explotar empresas de transporte aéreo internacional.
- Evitar discriminaciones entre Estados contratantes.
- Promover la seguridad de vuelo en la navegación aérea internacional.
- Promover en general el desarrollo de la aeronáutica civil internacional en todos sus aspectos.

Organización

La OACI cuenta con un órgano soberano, la Asamblea, y un órgano rector, el Consejo. La Asamblea se reúne al menos una vez cada tres años y es convocada por el Consejo. Cada Estado contratante tiene derecho a un voto, y las decisiones de la Asamblea se tomarán por mayoría de los votos emitidos.

El Consejo es un órgano permanente, responsable ante la Asamblea y está integrado por representantes de 36 Estados contratantes elegidos por la Asamblea para un mandato de tres años.

El Consejo y sus órganos subsidiarios fijan la dirección del trabajo de la Organización. Una de sus principales funciones es adoptar normas internacionales y métodos recomendados, e incorporarlos a los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, que cubren todos los aspectos de la aviación civil internacional.

La OACI tiene oficinas regionales con el fin de facilitar el planeamiento e implementación de los servicios básicos para el transporte aéreo. Las distintas regiones en las que OACI las tiene establecidas son las siguientes: África-Océano Índico (AFI), Asia (ASIA), Caribe (CAR), Europa (EUR), Oriente Medio (MID), Norte América (NAM), Atlántico Norte (NAT), Pacífico (PAC) y Sudamérica (SAM).

Participación española

España cuenta con un Representante en el Consejo, un miembro en la Comisión de Navegación Aérea, y participa con un gran número de expertos en los paneles que desarrollan la normativa en las distintas áreas.

En la actualidad, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional cuenta con **18 Anexos**. Estos anexos, que se van perfeccionando y adaptando con el tiempo, recogen las normas y procedimientos que deben cumplir todos los elementos relacionados con la operación para garantizar los más altos niveles de seguridad. Cada uno de ellos contempla y regula un área determinada. A continuación se relacionan los 18 Anexos actuales.

Anexo 1.- **Licencia al personal**

Anexo 2.- Reglamento del aire

Anexo 3.- Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional.

Anexo 4.- Cartas aeronáuticas.

Anexo 5.- Unidades de medida que se emplearán en las operaciones aéreas y terrestres.

Anexo 6.- Operación de aeronaves.

Anexo 7.- Marcas de nacionalidad y de matrícula de las aeronaves.

Anexo 8.- **Aeronavegabilidad.**

Anexo 9.- Facilitación.

Anexo 10.- Telecomunicaciones aeronáuticas.

Anexo 11.- Servicios de transito aéreo.

Anexo 12.- Búsqueda y salvamento.

Anexo 13.- Investigación de accidentes e incidentes de aviación.

Anexo 14.- Aeródromo.

Anexo 15.- Servicios de información aeronáutica.

Anexo 16.- Protección del medio ambiente.

Anexo 17.- Seguridad: Protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita.

Anexo 18.- Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea.

Se destacan en **negrita** los que tienen aspectos concretos relativos al **mantenimiento de aeronaves**.

2.2 Normativa europea: J.A.A./J.A.R.

España, que es miembro de la Unión Europea desde 1986, participa en los proyectos europeos que esta organización desarrolla en materia de aviación civil. En estos últimos años, en que el transporte aéreo ha ido tomando cada vez un mayor peso específico, la Unión Europea está interviniendo muy activamente en todo lo relativo a política, seguridad, normativa e impacto medioambiental del transporte aéreo, sistemas aeroportuarios y navegación aérea, para lo cual desarrolla Directivas y Reglamentos, de aplicación en los Estados de su ámbito. Además, está promoviendo activamente la creación de una Autoridad Única Europea en el campo de la aviación civil y la gestión de un cielo único europeo.

CEAC: Con el sostenimiento activo de la OACI y por iniciativa del Consejo de Europa, se crea en 1955 la **Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC)**, a la que España pertenece desde su fundación. La CEAC es una organización intergubernamental, a la que actualmente pertenecen 38 países, que tiene como objetivo favorecer el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil en Europa y que ha actuado en los últimos tiempos en los campos de la navegación aérea, transporte aéreo y seguridad, señalando las mejoras a realizar, y encargando éstas a otras organizaciones con el personal técnico adecuado para su desarrollo.

España es también miembro del Organismo más recientemente creado (1990) en el ámbito europeo, como es el caso de las **Autoridades Conjuntas de Aviación (J.A.A.)**, al que en la actualidad están adscritos 33 países. Este organismo, asociado a la CEAC, tiene como objetivos conseguir niveles homogéneos de seguridad en el transporte aéreo, mediante la certificación conjunta de nuevos aviones, el establecimiento de códigos de aeronavegabilidad y requerimientos comunes sobre diseño, fabricación, mantenimiento y operación de las aeronaves, así como normativas únicas relativas a las licencias de personal, que sirvan de base a su adopción por otras Organizaciones con nivel ejecutivo, como puede ser la Unión Europea.

EUROCONTROL: Es su misión servir al tráfico aéreo en Europa, asegurando la seguridad, fluidez y economía para todos los usuarios del espacio aéreo, y desarrollar soluciones europeas a problemas comunes.

2.3 Normativa americana: F.A.A./F.A.R.

Ley Federal de Aviación (FA Ley). Después de la Segunda Guerra Mundial, de 1945 a 1958, el rápido crecimiento del comercio aéreo, la tecnología de la aviación, y un aumento de la demanda pública de los servicios aéreos causaron la industria de la aviación para alcanzar los niveles previstos de la complejidad. En el Departamento de Comercio, la CAA no podía eficientemente o cumplen adecuadamente con sus responsabilidades debido a la reducción drástica del gasto federal y de los créditos para las funciones de la aviación. Por ejemplo, en 1954, sólo la mitad del radio de alcance previsto de muy alta frecuencia omnidireccional (VOR) y el equipo de medición de distancia (DME) las instalaciones había sido encargado. A largo plazo los sistemas de radar se retrasaron hasta 1956. Esto, junto con varios choques importantes en 1956 y 1957, planteó la preocupación sobre cuestiones de seguridad de la aviación y llevó a la promulgación de la Ley Federal de Aviación (FA Act) de 1958.

La Ley de FA cambió el nombre a la **Agencia Federal de Aviación (FAA)**. A esta se le dio, además de todas las responsabilidades que tenía, el único responsable del desarrollo y mantenimiento de un sistema común civil / militar de la navegación aérea y el control del tráfico aéreo, las funciones de seguridad y reglamentación. Por lo tanto, el Estado Español también está sujeto a las normas comunitarias de la Unión Europea, asimismo, forma parte de las **JAA**, Joint Aviation Authorities (Autoridades de Aviación Conjuntas), Organismo asociado a la Conferencia Europea de Aviación Civil (**CEAC**), el cual tiene el objetivo de desarrollar, adoptar y poner en práctica de forma conjunta una reglamentación aeronáutica común, conocida como los Requisitos Conjuntos de Aviación, Joint Aviation Requirements, JAR (**Códigos JAR**), en todos los campos relacionados con el diseño, fabricación, mantenimiento y operación, referidos a aeronaves, personas, organizaciones y servicios. La Normativa JAR adoptada por España es por lo tanto, de aplicación a toda actividad aeronáutica que se desarrolle en nuestro país.

En cuanto a la operación, los JAR-OPS son una propuesta de operación común para los Estados miembros de las JAA y han sido preparados en orden a armonizar la operación, intentando conseguir un alto estándar común, desde la experiencia de los Estados, y una mejor seguridad, además de que la Industria Europea mantenga una actuación segura y una igualdad de condiciones para competir.

Los principales acuerdos suscritos por España son:

- Acuerdos para el desarrollo, la aceptación y la puesta en práctica de requisitos de aviación conjuntos (Joint Aviation Requirements o JAR's), 11 de septiembre de 1990.
- Reglamento (CEE) Nº 3922/91 del Consejo, armonización de normas técnicas y procedimientos administrativos aplicables a la aviación civil (Vigente desde el 1 de enero de 1992, obligatorio y directamente aplicable en cada Estado miembro, establece la obligatoriedad de adhesión por todos los Estados miembros a los acuerdos JAA, y la adopción de los JAR como únicos códigos nacionales aeronáuticos.) de 16-12-91.
- En cuanto al transporte internacional de viajeros, correo y mercancías, las compañías españolas se encuentran sujetas a los convenios y tratados de carácter internacional suscritos por España o la Comunidad Económica Europea que regulan su actividad. Y las tripulaciones y aeronaves se hallan también sujetas a las leyes, reglamentos y procedimientos de los Estados en donde, o sobre los cuales, operen.

2.4 Atribuciones de la autoridad aeronáutica nacional: D.G.A.C.

La actividad aeronáutica en España está recogida en el artículo 149 de la **Constitución Española de 1978**, en él se asigna al Estado competencia exclusiva sobre la misma, concretamente en los siguientes puntos:

- Aeropuertos de interés general.
- Control de espacio aéreo.
- Tránsito y transporte aéreo.
- Servicios meteorológicos
- Matriculación de aeronaves.
- Telecomunicaciones y radiocomunicación.
- Expedición de títulos aeronáuticos profesionales y homologación de los mismos.

Desde su creación, la Administración aeronáutica civil ha experimentado diversos cambios, entre los que cabe destacar los siguientes:

- En 1963 se creó la Subsecretaría de Aviación Civil dentro del Ministerio del Aire (Administración militar).
- En 1977, la creación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones implicó la integración de la Subsecretaría de Aviación Civil dentro de la Administración civil del Estado.
- En 1982 la desaparición de la Subsecretaría de Aviación Civil dio paso a la creación de la **Dirección General de Aviación Civil (DGAC)**, que heredó las competencias y personal de aquella, a excepción de las correspondientes al Organismo Autónomo de Aeropuertos Nacionales.
- La creación, en 1991, del ente público empresarial “**Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea**” (**AENA**), implicó la salida de la DGAC de las competencias sobre navegación aérea, y el personal correspondiente, para incorporarse a dicho ente. Ello supuso integrar en este ente las competencias sobre aeropuertos y navegación aérea que, hasta ese momento, estaban distribuidas en tres Direcciones Generales distintas, dentro del Ministerio de Transportes: la del Organismo Autónomo de Aeropuertos Nacionales, la de Infraestructura del Transporte y la DGAC.
- En 1998, la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de la Aviación Civil (**CIAIAC**) dejó de depender de la DGAC y pasó a depender, primero, de la Subsecretaría del Ministerio de Fomento y, desde el año 2004, de la actual Secretaría de Estado de Transportes.

Finalmente, desde el 20 de octubre de 2008, con la creación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (**AESA**), la DGAC ha transferido a dicho organismo gran parte de las competencias que, hasta ese momento,

venía ejerciendo en materia de seguridad y de protección de los derechos de los pasajeros, quedándose con el resto.

Las actuales competencias de la DGAC son las que se indican en el Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Sin embargo, la evolución de la DGAC en los últimos quince años, en cuanto a sus recursos humanos, no ha ido a la par con el protagonismo que las circunstancias le iban exigiendo.

Desde 1993 se fue acumulando un grave déficit en la capacidad de la DGAC para ejercer sus responsabilidades. Este déficit se ha debido, por una parte, al continuo crecimiento del sector del transporte aéreo unido al progresivo aumento de las competencias de la DGAC, que ha tenido lugar, sobre todo a partir del año 2002, por la actividad reguladora de la Unión Europea. Y, por otra parte, se ha debido a la constante merma de recursos humanos que, hasta el año 2005, ha venido sufriendo la DGAC.

El sector de la Aviación Civil en España ha experimentado un desarrollo muy importante como consecuencia del largo ciclo de crecimiento que ha vivido la economía española desde la crisis de 1993.

Sin embargo, el crecimiento de este sector, en particular, se ha visto especialmente estimulado a partir de los sucesivos paquetes de medidas adoptados por la Unión Europea para lograr la plena liberalización del transporte aéreo, y cuya culminación se produjo en 1993.

Esta liberalización ha ido propiciando una competencia cada vez más intensa entre las compañías aéreas, generando una notable reducción en las tarifas y en los márgenes de beneficios. Estas circunstancias han venido demandando un papel cada vez más activo por parte de la DGAC, en su calidad de regulador y supervisor.

Ya solo el crecimiento de la actividad del sector ha generado un aumento, prácticamente proporcional, en la carga de trabajo de la DGAC.

A ello hay que añadir el aumento de la carga de trabajo debido a la notable ampliación de competencias de la DGAC, derivadas de las nuevas regulaciones decididas, principalmente, en el seno de la Unión Europea.

A título de ejemplo, cabe señalar las siguientes ampliaciones de la DGAC:

- La aprobación, en el año 2002, del Reglamento comunitario 2320/2002, por el que se establecen normas comunes para la seguridad de la aviación civil frente a actos de interferencia ilícita (security), ha obligado a la DGAC a asumir responsabilidades en un ámbito en el que antes no tenía prácticamente ninguna.
- La aprobación, en el año 2004, de los cuatro Reglamentos comunitarios sobre el Cielo Único, y la designación de la DGAC como Autoridad Nacional de Supervisión, responsable de inspeccionar y certificar el cumplimiento de los estándares de seguridad por parte de los servicios de navegación aérea de AENA, generó un área de actividad completamente nueva para la DGAC.

- La creación, en el año 2003, de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), unida a la sucesiva aprobación de diversas normas comunitarias relativas a la seguridad operacional, ha ido ampliando la actividad de la DGAC en ámbitos donde antes apenas tenía ninguna.
- El Reglamento 261/2004 de la UE sobre compensación a los pasajeros en casos de overbooking, cancelación y gran retraso de los vuelos, que entró en vigor en el año 2005, ha multiplicado de forma espectacular la carga de trabajo de la DGAC en relación con las reclamaciones de los pasajeros contra las compañías aéreas. A éste, se ha añadido el Reglamento 1107/2006 sobre los derechos de los pasajeros con discapacidad o movilidad reducida, que ha entrado en vigor en el año 2008.

Anexo. Normativa

REGLAMENTO (CE) No 2042/2003 DE LA COMISIÓN, de 20 de noviembre de 2003 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 establece normas técnicas y procedimientos administrativos comunes para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves, con inclusión de los elementos instalados en las mismas, que estén:

- a) matriculadas en un Estado miembro, o
- b) matriculadas en un país tercero y utilizadas por un operador cuyo funcionamiento es supervisado por la Agencia o por un Estado miembro.

REGLAMENTO (CE) No 216/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 20 de febrero de 2008 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea, y se deroga la Directiva 91/670/CEE del Consejo, el Reglamento (CE) no 1592/2002 y la Directiva 2004/36/CE.

El objetivo principal del presente Reglamento es establecer y mantener un nivel elevado y uniforme de seguridad en la aviación civil en Europa.

REGLAMENTO (CE) No 1702/2003 DE LA COMISIÓN, de 24 de septiembre de 2003 por el que se establecen las disposiciones de aplicación sobre la certificación de aeronavegabilidad y medioambiental de las aeronaves y los productos, componentes y equipos relacionados con ellas, así como sobre la certificación de las organizaciones de diseño y de producción los requisitos técnicos y los procedimientos administrativos comunes para la certificación de la aeronavegabilidad y medioambiental de los productos, componentes y equipos.

Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el **Reglamento de Circulación Aérea**, relativo a servicios de transito aéreo, procedimientos de navegación aérea y señales.

Real Decreto 284/2002, de 22 de marzo, por el que se determinan las condiciones para el ejercicio de las funciones de los técnicos de mantenimiento y personal certificador de mantenimiento de las aeronaves civiles.

Regula los requisitos de obtención, modificación y renovación de la licencia de técnico de mantenimiento y de la autorización del personal certificador de mantenimiento de las aeronaves civiles, las atribuciones que comporta su posesión y las condiciones de ejercicio de las mismas.

TEMA 3: PROGRAMACIÓN

3.1 Definición y clasificación

Programar una fabricación es ajustar con detalles el plan general previsto en la planificación, señalando el momento en que se debe hacer cada operación, en cada puesto de trabajo. Puede decirse que la planificación determina cómo y cuándo se puede hacer una fabricación en líneas generales, y la programación concreta dónde y cuándo se ha de hacer con el máximo detalle. Algunos autores invierten las denominaciones, y designan como programación el planteamiento inicial, y como planificación el ajuste detallado de la fabricación. Pero estimamos que un plan es una acción más amplia y menos concreta que un programa.

Clases de programaciones.

Atendiendo al objetivo principal que se pretende alcanzar con la programación, se distinguen dos clases de programaciones:

- Programación por pedidos.
- Programación por máquinas.

La programación por pedidos tiende a ir terminando las diversas órdenes de fabricación, buscando el objetivo principal de cumplir los plazos de entrega comprometidos con el cliente y procurando alcanzar el máximo de aprovechamiento de los elementos de trabajo.

En cambio, en la programación por máquinas se atiende primordialmente a la mejor distribución de trabajo en las máquinas, procurando la saturación de las mismas. Esta programación se realiza en los trabajos bajo pedido, y cuando se trabaja para almacén sin plazos fijos. Entonces, se concreta el objetivo de la programación en obtener los más bajos costos posibles.

Si se atiende a la situación de la función programación en el organigrama de la empresa se pueden establecer tres clases de programaciones:

- La programación centralizada se desarrolla en una sola oficina, que programa la totalidad de la carga de las máquinas de todos los departamentos de la fábrica. Tiene la ventaja de que la programación se realiza con un mismo criterio, utilizando la totalidad de los recursos laborales de la empresa. Así, además, los jefes de departamentos no tienen que ocuparse más que de instruir a sus operarios y vigilar que se cumpla el programa señalado.

Tiene en cambio el inconveniente, de que para que funcione bien, el personal de esta oficina debe tener una gran preparación. Y aun así resulta difícil coordinar todas las secciones.

- La programación descentralizada queda a cargo de los jefes de cada departamento. Para que este sistema resulte eficaz hace falta contar con mandos intermedios muy competentes y con deseo de colaborar, para ir coordinando entre sí los diversos trabajos.

- En la programación semicentralizada se dan instrucciones generales a los jefes de cada departamento, que programan los trabajos de acuerdo con las directrices recibidas desde la oficina central.

Antes de entrar en el desarrollo de una programación, vamos a definir dos conceptos fundamentales: la capacidad de producción y la carga de trabajo.

Capacidad de producción

Se denomina capacidad de producción de una máquina o familia de máquinas a la producción que es capaz de desarrollar, medida en unidades adecuadas (kilogramos o toneladas por día, semana, mes, etc.), teniendo en cuenta los horarios de trabajo (8, 16, 24 horas al día), el porcentaje de utilización de las máquinas (paradas por averías, esperas, limpieza, etc.) y el rendimiento medio obtenido.

Las características tan diferentes de los distintos trabajos que tiene que realizar el mantenimiento obliga a distintos niveles de programación:

1º.- Ya a nivel de Presupuesto Anual, se han de definir, lo que podríamos llamar, "TRABAJOS EXTRAORDINARIOS". Se trata de grandes reparaciones previstas en el presupuesto anual o paradas / revisiones programadas, sean de índole legal o técnicas.

Se trata de una programación a largo plazo (1 año o más). El trabajo se puede cuantificar, prever medios necesarios, tiempo de ejecución e incluso se dispone de elementos de juicio para determinar la fecha de comienzo.

2º.- Existe una programación a medio plazo (semanal, mensual) en la que se puede prever:

- Carga de Mantenimiento Preventivo, resultante de dividir la carga total anual en bloques homogéneos para cada período. Normalmente, esta programación se suele hacer semanalmente.

- El resto lo constituye la carga de mantenimiento correctivo, no urgente, que por tanto, debe ser cuantificado en horas y preparado adecuadamente para asegurar su duración y calidad.

3º.- Por último, es imprescindible realizar una programación diaria (corto plazo, turno o jornada) donde se desarrolla y concreta el programa anterior (semanal/mensual) y en el que se insertan los trabajos urgentes e imprevistos. Para ellos, se estima un 20% de los recursos programables, aunque depende del tipo de trabajo. Trabajos de albañilería y demás auxiliares no deben pasar del 10%, mientras que en máquinas-herramientas suele llegar, incluso, al 50%.

En cualquier caso, dada la variabilidad de los tiempos y la importancia en el logro de los objetivos de mantenimiento, es imprescindible para que funcione adecuadamente la programación:

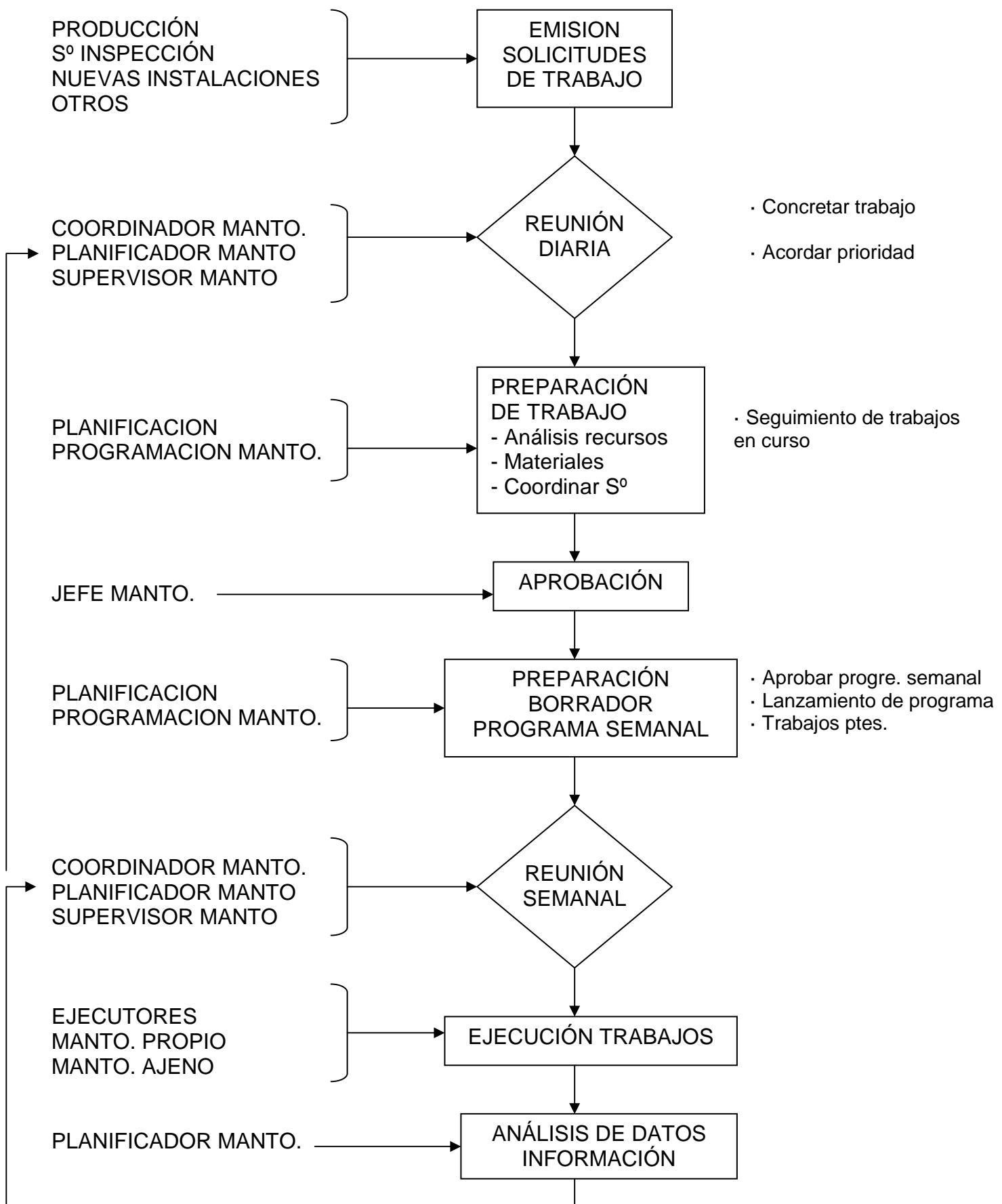
1º.- Una autoridad adecuada para tomar decisiones por el programador y ser cumplidas.

2º.- Disponer de una información adecuada para lo que su comunicación con los distintos niveles de mantenimiento y fabricación debe ser muy fluida.

3º.- Seguir día a día la evolución de los trabajos y la carga pendiente, de manera que la planificación esté permanentemente actualizada y sea un documento vivo y eficaz.

Existen diversos modelos cada uno de los cuales se adaptarán mejor o peor según el tipo de industria, producción, etc. Un modelo bastante general y que puede ser visualizado de manera sencilla y adaptado a la realidad es el representado en la figura.

DIAGRAMA PLANIFICACIÓN / PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO



3.2 Cargas de trabajo

Se denomina carga de trabajo a la cantidad de trabajo, medida en una unidad adecuada (Horas–Hombre o Horas–Maquina), que es necesaria para realizar una operación o un proceso completo.

Para las programaciones interesa más valorar las cargas en tiempos de ocupación de máquina, o puesto de trabajo, dato que viene calculado por la oficina de métodos y tiempos. De esta manera, medidas en unidades de la misma especie, las cargas de cada trabajo y las capacidades de producción, pueden calcularse perfectamente los tiempos de ocupación de las máquinas y programar su producción.

Según la situación en que se encuentren las cargas, reciben las siguientes denominaciones:

- Carga planificada: es la que maneja Planificación para establecer los planes de trabajo No se conoce con detalle.
- Carga programada: es la que tiene prevista su ejecución en una máquina determinada y en una fecha concreta.
- Carga no preparada: es la que está destinada a una máquina determinada, pero no se ha preparado su documentación.
- Carga preparada: Es la que está en torno para su ejecución, con toda la documentación preparada.
- Carga en ejecución: es la que está en máquina.
- Carga en reserva: la que se prevé en cada puesto de trabajo para atender trabajos urgentes o imprevistos.
- Carga disponible y bloqueada: si de una carga preparada sólo se puede ejecutar una parte por no existir todo el material, se denominan a esta parte carga disponible y al resto carga bloqueada.
- Carga en retraso: la que va retrasada en su ejecución con arreglo a lo programado.
- Carga concluida: la que se ha ejecutado.

3.3 Principios en que debe basarse la programación.

Para que la programación resulte lógica y eficaz, deben observarse las siguientes normas:

1. Basarse en datos lo más exactos posibles. Si los tiempos concebidos en las hojas de ruta no se ajustan a la realidad, empezarán los desfases desde el primer momento. Los programas nunca serán mejores que los datos en que se basan.
2. El tiempo disponible para hacer el trabajo debe ser igual o superior al plazo de entrega despedido. Si al hacer el programa a partir de la fecha de entrega del pedido, contando el tiempo atrás, se

llega a una fecha de iniciación de los trabajos anterior a la que nos encontrarnos no será posible, como es natural, entregar el pedido en la fecha prevista. Ningún programa es bueno si no se puede cumplir.

3. Los trabajos deben cargarse a la máquina más apropiada, y en caso de duda, a la que resulte más económica.
4. No obstante, a lo anterior, se debe cargar el trabajo a una máquina, aunque no sea la más apropiada, si habrá de quedar parada, pues esto encarece la producción. En la programación debe procurarse que todas las máquinas trabajen constantemente, con objeto de obtener los resultados más económicos.
5. Los programas deben ser lógicos, asignando trabajos similares a las mismas máquinas, para así aprovechar las hojas de instrucciones preparadas para otros pedidos y la experiencia del operario.
6. No se debe asignar un mismo trabajo en alternativa a dos máquinas distintas, porque inevitablemente se producirán errores. Debe asignarse cada trabajo a una sola máquina, y programarla con él, y en todo caso hacer en ella la anotación de las posibles alternativas.
7. Con el establecimiento de una programación no termina labor del programador. Debe actuar inmediatamente para corregir desviaciones accidentales. Si algún trabajo se retrasa por avería y otra causa y no se ponen los medios para recuperar el tiempo perdido, toda la programación quedará desfasado.
8. Los programas deben ser flexibles y razonablemente holgados, para poder hacer frente a los imprevistos, pero eso no debe influir en el desarrollo del programa, que debe tratar de cumplir inflexiblemente, como si no hubiera margen para ninguna solución de recambio.

Como norma general, se debe tener por cierto que vale más un mal programa que la mejor improvisación.

Para asignar tiempos a los trabajos puede ser una valiosa ayuda proceder previamente a la clasificación de los mismos. Una posible clasificación, en este sentido, sería la siguiente:

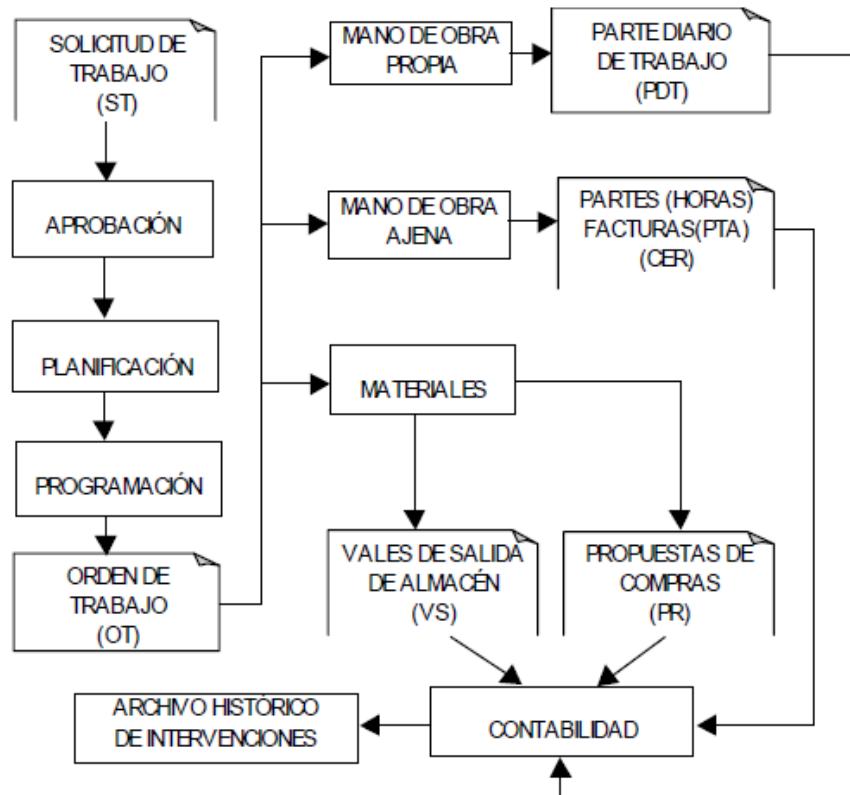
1. Pequeños trabajos no rutinarios: De menos de 4 horas de duración. No es rentable la obtención de tiempos.
2. Trabajos rutinarios: Repetitivos y previsibles, ejecutados por un equipo fijo asignado a cada instalación. Es útil disponer de tiempos asignados y procedimientos de trabajo.
3. Mantenimiento, aparecen con cierta repetitividad y no con una gran variabilidad. Es necesario tener tiempos (con la precisión indicada) y procedimientos de trabajo escritos.
4. Trabajos de ayuda a producción: Ajustes, cambios de formato, etc. Se deben tener procedimientos y tiempos para los repetitivos. Para los no repetitivos basta con los tiempos.
5. Trabajos de mantenimiento extraordinario: Grandes revisiones ó reparaciones. Interesa disponer de procedimientos escritos y tiempos de intervención.

Ejecución de los trabajos, documentos y niveles de urgencia

El proceso completo de realización de trabajos incluye:

PASOS		DOCUMENTOS
- Identificación del trabajo		ST Solicitud de Trabajo
- Planificación		OT Orden de Trabajo
- Programación		PDT Parte Diario de Trabajo
- Asignación		CER Certificaciones
- Ejecución		VS Vales de Salida
- Retroinformación		BR Bonos de Recepción
PRIORIDAD DE ACTUACION	I	Trabajos urgentes, de emergencia, para evitar daños a la propiedad o a las personas. No programados. Intervención inmediata
	A	Trabajos urgentes, para evitar pérdidas de producción o para asegurar la calidad. Programados. Intervención en 24 horas
	B	Trabajos normales, para asegurar la disponibilidad. Programados. Intervención en una semana
	C	Trabajos de parada. Se deben realizar en la próxima parada programada.

En el esquema siguiente se resumen los documentos que se suelen manejar:



TEMA 4: MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO

4.1 Conceptos generales

El estudio de métodos y la medición de tiempos de trabajo conforman las dos áreas de lo que clásicamente se denomina estudio del trabajo, que consiste en el empleo de ciertas técnicas que pretenden analizar los factores físicos que influyen en él e introducen mejoras para simplificarlo, con el objetivo último de aumentar la productividad.

El estudio de métodos de trabajo y su medición tienen sus raíces en la Escuela de Dirección Científica de Taylor. Hoy en día continúan siendo instrumentos útiles, aunque en muchas ocasiones constituyen un motivo de conflicto entre la dirección de la empresa y los trabajadores.

Revelar la existencia y las causas del tiempo improductivo es importante, pero posiblemente a la larga lo sea menos que fijar tiempos tipo acertados, puesto que éstos se mantendrán mientras continúe el trabajo a que se refieren y deberán hacer notar todo tiempo improductivo o trabajo adicional que aparezca después de fijados tales tiempos tipo.

En el proceso de fijación de los tiempos tipo quizá sea necesario emplear la medición del trabajo para:

- 1) comparar la eficacia de varios métodos: en igualdad de condiciones, el mejor será el que lleve menos tiempo;
- 2) repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, para que, en lo posible, le toque a cada cual una tarea que lleve el mismo tiempo;
- 3) determinar, mediante diagramas de actividades múltiples para operario y máquina, el número de máquinas que puede atender un operario.

Una vez fijados, los tiempos tipo pueden ser utilizados para:

- 4) obtener información en que basar el programa de producción, incluidos datos sobre el equipo y la mano de obra que se necesitarán para cumplir el plan de trabajo y aprovechar la capacidad de producción;
- 5) obtener información en que basar presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega;
- 6) fijar normas sobre uso de la maquinaria y desempeño de la mano de obra que puedan ser utilizadas con cualquiera de los fines que anteceden y como base de sistemas de incentivos;
- 7) obtener información que permita controlar los costos de mano de obra y fijar y mantener costos estándar. Se ve, pues, que la medición del trabajo proporciona la información básica necesaria para llegar a organizar y controlar las actividades de la empresa en que interviene el factor tiempo. La forma en que se aplica entonces se entenderá mejor después de ver cómo se calculan los tiempos tipo.

Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo, son:

SELECCIONAR el trabajo que va a ser objeto de estudio.

REGISTRAR todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

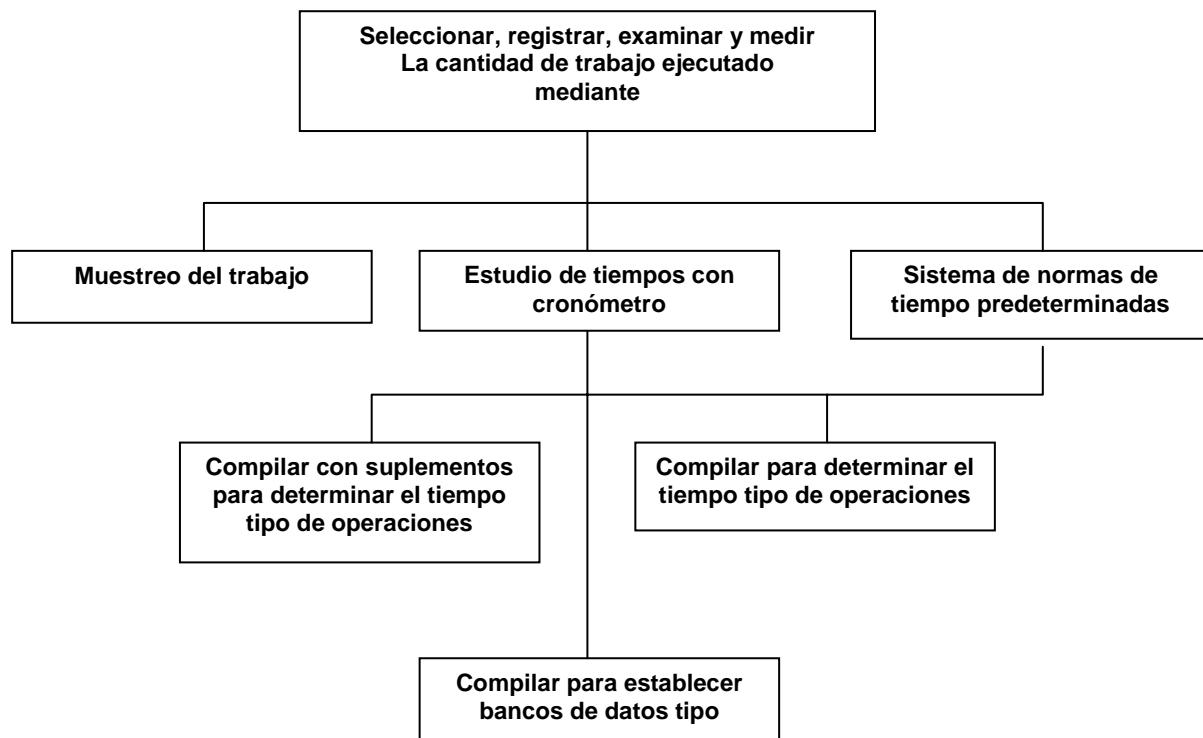
EXAMINAR los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.

MEDIR la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

COMPILAR el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.

DEFINIR con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ése será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

MEDICIÓN DEL TRABAJO



La medición de tiempos de trabajo

Las técnicas utilizadas para la medición pueden reducirse a cinco. Estas técnicas que no son totalmente científicas son las siguientes:

- **Estimación simple.** Consiste en una aplicación subjetiva, realizada por el propio jefe de la unidad o por un tercero encargado de dicha tarea. Tales estimaciones pueden ser globales o unitarias.
- **Cronometraje.** El cronometraje consiste en la medición del tiempo empleado en la ejecución de una tarea previamente descompuesta en movimientos simples. En unas ocasiones es la acción de registrar tiempos por medio de un cronómetro. En otros, designa un proceso completo en el cual el cronometraje es una de las etapas fundamentales. El cronometraje presenta una mayor objetividad y una mayor precisión en los resultados que la estimación simple. La toma de tiempos no debe realizarse una sola vez, sino que cada elemento debe medirse varias veces para después tomar la media aritmética, la moda u otra medida de promedio, eligiendo en cada caso la más adecuada según el número de mediciones efectuadas. Como inconveniente se puede señalar su complejidad y su elevado coste.
- **Tablas de tiempos normalizados.** Los tiempos obtenidos por medio del cronometraje de las operaciones elementales o elementos pueden ser utilizados en las empresas para la confección de unas tablas de tiempos normalizados con las que sin necesidad de cronometrar los trabajos, se pueden determinar los tiempos de los trabajos antes de su realización, lo cual supone una considerable economía. Este procedimiento se basa, por lo tanto, en que disponiendo de los resultados de cronometrar elementos muy frecuentes se puede llegar a la valoración de cualquier trabajo.
- **Muestreo de tiempos de trabajo.** Se trata de un método de base estadística. Permite estimar, mediante la práctica de un cierto número de observaciones instantáneas y realizadas en momentos fijados al azar, el porcentaje del tiempo total y la duración de los períodos de inactividad.
- **Tiempos predeterminados.** Son una enumeración de movimientos básicos junto con sus tiempos de ejecución. Para realizar la enumeración se divide la actividad que se desea medir en sus movimientos básicos, y a cada movimiento básico se le asigna un grado de dificultad, y con las tablas se determina el tiempo requerido para cada movimiento básico. Posteriormente, el tiempo normal de la actividad se calcula sumando los tiempos requeridos por sus movimientos básicos. El tiempo estándar se determina añadiendo un tiempo adicional al tiempo normal.

Conocer los tiempos necesarios para los trabajos permite:

- Programar los trabajos
- Medir la eficacia de los equipos humanos
- Mejorar los métodos
- Implantar un sistema de incentivos individual o colectivo

Cuando hablamos de eficacia del servicio nos referimos a comparar los tiempos reales de ejecución con los tiempos previstos o asignados a cada trabajo. En ello influye de gran manera el método de trabajo utilizado,

de forma que diferencias importantes entre tiempo asignado y tiempo real apuntan generalmente a los trabajos cuyo método deben ser investigados, con vistas a su mejora.

En cuanto a la implantación de un sistema de incentivos, además de necesitar una estimación de tiempos más precisa, puede ser contraproducente en mantenimiento: La sofisticación y especialización creciente de las intervenciones de mantenimiento exige cada vez mayor profesionalidad y motivación, por lo que el mantenedor no debe estar coartado por el instrumento discriminante del incentivo. Lo anterior no descarta la posibilidad de incentivos de grupo en función de resultados globales (producción, disponibilidad, etc.).

En el análisis de tiempos hay que considerar el ciclo completo del trabajo (todas las especialidades y todos los tiempos):

- Tiempo de desplazamiento
- Tiempo de preparación
- Tiempo de ejecución
- Tiempo de esperas, imprevistos

Constituyendo en muchos casos el tiempo de ejecución una pequeña porción del trabajo completo (depende de la naturaleza de trabajo y tipo de empresa).

La precisión necesaria, asumiendo que no aplicamos incentivos, podría ser de $\pm 10\%$ al $\pm 30\%$ en trabajos generales y $\pm 5\%$ en trabajos muy repetitivos. Su cálculo correcto se podría hacer por análisis estadístico de una serie de datos representativos, recogidos en el archivo histórico de intervenciones.

4.2 Técnicas de muestreo

El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado *tiempo tipo* o *tiempo standard*, entendiendo como tal, el que necesita un trabajador cualificado para ejecutar la tarea a medir, según un método definido. **Este tiempo tipo (Tp)**, comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

- El **tiempo de reloj (TR)**, es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo.
- El **factor de ritmo (FR)**, sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El **coeficiente corrector (FR)**, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

- El **tiempo normal (TN)**, es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio. Su valor es $TN = TR \times FR = \text{cte.}$

Debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

- Los **suplementos de trabajo (K)**.

Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea. Suplementos = TN x K = TR x FR x K

- El **tiempo tipo (Tp)**, está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos. Es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el citado operario descance de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender sus necesidades personales.

Métodos de medición de tiempos.

Existen muchos procedimientos distintos para medir los TR, valorar los FR, y determinar los K, y no nos debe extrañar que existan muchos sistemas para medir los tiempos tipo. El industrial elige el que le sea más económico, pues por un lado se encuentra el coste de su determinación y, por otro, la economía que le produce su exacta determinación.

Se empleará un procedimiento de valoración rápido, sencillo y sin grandes pretensiones de exactitud, sí lo a de aplicar a la fabricación de una o muy pocas piezas.

Se utilizará el sistema más exacto posible, realizando gran número de observaciones, si ha de colaborar gran número de tareas iguales.

En el primer caso, los errores cometidos al calcular el tiempo tipo, repercuten en una sola pieza y, en general, la economía de los resultados con la empresa con creces a los gastos producidos por su determinación.

En el segundo caso le interesa realizar muchas mediciones para determinar el tiempo tipo con una gran exactitud, porque los beneficios económicamente producidos al trabajar sobre muchas piezas es superior a los gastos ocasionados por el cálculo de dicho tiempo.

Los sistemas más empleados por los industriales son: estimación, datos históricos, muestreo, tiempos predeterminados, empleo de aparatos de medida: el cronometraje.

El cálculo de tiempos tipo por estimación es totalmente subjetivo. Sólo puede aplicarse en aquellos casos en los que el error de la medición tiene pequeñas repercusiones económicas, como ocurre al tener que establecer tiempos de trabajo para pocas piezas.

El tiempo tipo dado, para realizar una o pocas piezas, es un valor «estimado» por los mandos o por aquellos profesionales que poseen una gran experiencia en la ejecución de trabajos similares.

Hay empresas que tienen por costumbre anotar en una ficha determinada, una para cada tarea en particular, los tiempos empleados en ejecutar esa tarea. Al ir anotando los tiempos cada vez que se repiten los trabajos, se van recopilando en cada ficha una serie de datos, que son los que sirven para calcular los tiempos tipo por este procedimiento.

Tiempos predeterminados

Los sistemas de medición de tiempos tipo, según valores predeterminados, se basan en analizar los movimientos elementales que constituyen el ciclo a medir, cuyos valores tipo aparecen en tablas, en función de su nivel de actuación.

Los diversos elementos en que se ha descompuesto la tarea no son otra cosa que micromovimientos medidos en la unidad de tiempo denominada UMT (Unidad de medida de Tiempos), cuyo valor es:

$$1\text{UMT} = 0.00001 \text{ hora} = 1/1000.000 \text{ hora} = 0.0006 \text{ minutos} = 0.036 \text{ segundos}$$

El proceso seguido por este sistema, para calcular valores tipo, es el siguiente:

- Descomponer la tarea en sus micromovimientos elementales. Valorar cada micromovimiento utilizando las tablas correspondientes. Determinar el tiempo tipo de la tarea por la suma de los tiempos elementales, deducidos de las tablas, de los diversos micromovimientos que constituyen el trabajo estudiado.

Aunque el calculo de los tiempos empleando los sistemas de tiempos predeterminados da resultados de una gran precisión, su aplicación solo puede ser realizada por aquellos operarios que siendo buenos profesionales, son también cronometradores y han sido formados teórica y prácticamente en estos sistemas de tiempos predeterminados.

Cronometraje

El cálculo de tiempos de trabajo por medio del cronómetro, es el sistemas más utilizado en las industrias.

Es preciso considerar:

TR = Tiempo medido con el reloj, que en este caso será el cronómetro

FR = Factor de Ritmo, definido anteriormente

TN = Tiempo Normal, y

K = Suplementos,

De una manera parecida a la explicada en los tiempos predeterminados, también se miden en la industria y se calculan tiempos tipo con la ayuda de tablas, elaboradas en la propia empresa, cuyos valores se han determinado realizando mediciones con un cronómetro. El tiempo tipo de una tarea es, también la suma de los tiempos tipo de cada uno de los elementos que la forman.

Este sistema de medición es muy empleado en las empresas que trabajan bajo pedido, ya que su aplicación permite predeterminar los tiempos de ejecución de las diversas tareas. Los cronometradores deben ser muy buenos.

El Aprendizaje del trabajo

El operario a medir debe ser: un trabajador capacitado, ha de conocer bien la tarea y debe seguir el método preestablecido, para que cumpliéndose esas condiciones, los tiempos tipo calculados sean validos.

El periodo de aprendizaje suele ser muy corto para aquellas operaciones sencillas, ampliándose su duración, con la necesidad de aplicar conocimientos y destreza manual. No se deben establecer tiempos de trabajo hasta que no haya transcurrido el período de aprendizaje. Si se hiciese antes el operario carecería de la habilidad necesaria a la vez que iría mejorando, poco a poco, el método de trabajo.

Los tiempos tipo (Tp), han de calcularse siempre una vez haya transcurrido el período de aprendizaje, pues es entonces, cuando los tiempos necesarios para hace una tarea determinada permanecen estables y los operarios con conocimientos dominan la ejecución de la tarea y pueden seguir el método preestablecido.

4.3 Técnicas de valoración de la actividad

El cronometraje es el procedimiento más utilizado por las industrias para calcular los tiempos tipo de las diversas tareas. Su determinación se realiza según la conocida expresión: $T_p = TR \times FR \times (1 + K)$. Posteriormente emplearemos el factor $TN = Tiempo Normal$, cuyo valor es: $TN = TR \times FR$. La técnica empleada para calcular el *tiempo tipo* de una tarea determinada consiste en descomponerla en las diversas partes que la forman, denominadas elementos y calcular cada uno de ellos. La suma de los tiempos tipo elementales determinan el valor del tiempo de la tarea.

Proceso de un cronometraje:

- Análisis de la tarea.
- Observación y anotación de la información.
- Identificación del trabajo
- Elección del operario a medir
- Análisis de las condiciones del puesto Ambientales
- Máquinas
- Herramientas
- Características del material
- Características de la maquinaria
- Croquis del puesto
- Descripción del método y su descomposición en elemento
- Toma de datos
- Valoración de ritmos
- Anotación de tiempos de reloj
- Cálculo del número de observaciones

Posteriormente, en la oficina:

- Recuento de datos
- Suplementos y concedidos
- Frecuencias
- Cálculo del tiempo tipo

Antes de comenzar a medir los elementos hay que definir bien el trabajo a cronometrar para que los tiempos tipo calculados sean verdaderos. Es necesario analizar el trabajo con el máximo detalle posible y definir con claridad los siguientes datos:

- La operación a medir, el operario que realiza el trabajo, el nombre del cronometrador, la pieza que se va a mecanizar, el material a trabajar, la herramienta que se utiliza, el proceso de trabajo empleado, las condiciones ambientales existentes, los elementos de transporte utilizados, el croquis del puesto de trabajo, los elementos que forman la tarea a cronometrar, etc.

La descripción del método empleado (a ser posible ya mejorado) es indispensable, puesto que el tiempo tipo calculado es para el proceso señalado y no para otro, que puede mejorarse posteriormente.

Es decir, si por cualquier circunstancia se modificase el método de trabajo (por cambiarse el proceso, la maquinaria, las herramientas, el croquis del puesto, las condiciones ambientales, etc.). También variaría el valor del tiempo tipo porque los elementos que constituyen la tarea que se mide son distintos.

Si definimos por elemento a cada parte, en la que dividimos el trabajo a medir y por ciclo de trabajo al conjunto ordenado de los elementos cuya integración forma la unidad de trabajo especificada podemos encontrarnos con las siguientes clases de elementos:

1.- CICLO

- Regulares o repetitivos.
- Irregulares o de frecuencia.
- Casuales a extraños.
- Interiores.
- Exteriores.

2.- EJECUTANTE.

- Manuales.
- Mecánicos.

3.- DURACION.

- Constantes.
- Variables.

Regulares o repetitivos. Son los que aparecen una sola vez en cada ciclo de trabajo.

Irregulares o de frecuencia. Son los que aparecen cada cierto número de ciclos.

Extraños. Son los que no forman parte del ciclo de trabajo.

Interiores. Son los que realiza el operario cuando la máquina está trabajando con automático. Estos elementos no modifican la duración del ciclo de trabajo.

Exteriores. Son los que realiza el operario estando la maquina parada. Estos elementos forman parte del ciclo de trabajo.

Manuales. Son los que ejecuta el operario durante el ciclo de trabajo.

Mecánicos. Son los empleados por la máquina para ejecutar un elemento con el automático en funcionamiento.

Constantes. Son aquellos que su valor permanece invariable (o prácticamente tienen siempre el mismo valor).

Variables. Son aquellos que su duración es función del valor de un parámetro determinado.

Toma de datos

La información recogida en la “Hoja de Toma de Datos”, indispensable para el calculo del tiempo tipo.

A: Actividad o ritmo de trabajo.

TR: Tiempo de reloj, medido con un cronómetro

La actividad (A), o ritmo del trabajo, lo deduce el cronometrador al observar la *marcha* que lleva el operario, al compararla con la que llevaría un trabajador calificado que llevase el ritmo tipo. Cuando dividamos la actividad medida, por el ritmo tipo, se determinará el denominado Factor de Ritmo (FR). $A/\text{Ritmo tipo} = \text{FR}$

No se deben cronometrar los elementos una sola vez, porque podría resultar erróneo el tiempo calculado. A pesar de la buena voluntad que puedan poner el operario y el cronometrador para que se ejecuten los procesos de la misma manera, siempre pueden existir causas, que se pueden llamar naturales" que pueden modificarlos. Por ejemplo:

- Pequeños cambios, de posición de los materiales, pequeños cambios en la situación de las herramientas, pequeñas modificaciones en la calidad de los materiales, pequeñas variaciones en las creces de las piezas. Por ello, como el objetivo es determinar un tiempo justo, es preciso registrar varias veces los datos de cada elemento y de esta manera, tener la posibilidad de compensar las pequeñas diferencias que puedan existir entre las mediciones anotadas.

El cálculo justo del tiempo tipo, exige por lo tanto medir con exactitud los tiempos de reloj, calcular con precisión las actividades o ritmos, realizar el número de mediciones necesarias.

Las unidades de medida de tiempos de reloj más utilizadas son:

- El segundo
- El minuto decimal, y dentro de este:
 - La centésima de minuto = 0,0 minutos
 - La milésima de minuto = 0.001 minutos
- La hora decimal, y dentro de ésta:
 - La diezmilésima de hora 0,0001 hora
 - La cienmilésima de hora = 0,00001 hora = UMT (unidad utilizada en tiempos predeterminados).

Los cronómetros digitales electrónicos son los más exactos para medir los tiempos de reloj.

En ellos no se producen el error de lectura, ni el de la retención de las agujas, circunstancias que siempre se presentan en los cronómetros mecánicos.

Los procedimientos de lectura normalmente utilizados en los cronometrajes son los de: Tiempo acumulado, vuelta a cero.

a) *Tiempo acumulado*. Se aplica este procedimiento de medición cuando se trata de:

- Ciclos de trabajo corto en los que no es posible dividirlo en sus elementos constitutivos, por su corta duración.
- Ciclos formados por dos elementos solamente: Uno manual y el otro, de máquina con automático.

b) *Vuelta a cero*. Este procedimiento es el normalmente utilizado en los cronometrajes.

Su aplicación exige dividir el ciclo de trabajo en los diversos elementos que lo forman, de manera tal, que la terminación de cada uno de ellos coincida con el comienzo del siguiente.

Cálculo del número de observaciones

Como el objetivo de la medición es conocer un tiempo justo, será preciso tomar varias veces el tiempo de reloj de cada uno de los elementos para que entre los tomados de un mismo elemento, se puedan calcular el que represente a todos ellos. Compensando las variaciones que puedan existir entre ellos.

Corno es natural, el número de veces que se debe tomar cada uno de los elementos depende de la precisión y del error con el que se desea calcular el tiempo representativo. Entre los procedimientos más utilizados se encuentran:

- Empleo de tablas, media aritmética, fórmulas estadísticas, triángulo de frecuencias, ordenador

El objetivo que se pretende conseguir con el recuento, es el de obtener el tiempo normal representativo de cada elemento, utilizando la masa de valores recogidos en la HOJA DE TOMA DE DATOS.

Según se vio el valor del tiempo normal: $TN = TR \times FR = \text{cte.}$

Empleándose, para su cálculo, uno de estos tres procedimientos:

- La media aritmética.
- El triángulo – hipérbola.
- El ordenador.

a) *Media Aritmética.*

Es el único procedimiento que se puede utilizar cuando existen pocas mediciones. La expresión matemática que determina el valor del tiempo normal representativo, cuando existen “n” mediciones es:

$$TN = \frac{\sum_1^n TR_i \cdot FR_i}{n}$$

b) *Triángulo – hipérbola.*

Este procedimiento se basa en saber que, el lugar geométrico del producto de dos factores variables, cuando permanece constante, es una hipérbola.

Como en teoría, y por cada una de las mediciones que se hagan de un elemento determinado, el producto $TR \times FR = TN = \text{cte.}$, si operamos con los tiempos de reloj y los factores de ritmo representativos, el producto obtenido al multiplicar ambos, nos determinará el tiempo normal representativo del elemento estudiado.

c) *Ordenador*

Es fácil comprender, que si se dispone de un ordenador o de una calculadora programable, los cálculos señalados anteriormente quedan enormemente simplificado.

TEMA 5: ESTUDIO DE MÉTODOS

5.1 Conceptos sobre el estudio del trabajo

El estudio de métodos de trabajo

Este área de conocimiento está basada en el principio de que el aumento del nivel de vida debe lograrse, fundamentalmente, mediante el aumento de la productividad, pero no trabajando más horas, sino trabajando mejor. La mejora de la productividad se logra mediante el empleo de unas técnicas cuyo conjunto constituye la Organización Científica del Trabajo.

Una de las principales técnicas de esta Organización es la mejora de métodos.

Según la OIT (*Organización Internacional del Trabajo*): *el estudio de métodos de trabajo es el registro y el examen crítico sistemático de los métodos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.*

Los objetivos que se proponen son los siguientes:

- Mejorar los procesos y los procedimientos.
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller u oficina.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra.
- Crear mejores condiciones humanas y materiales de trabajo.

Las pautas a seguir, según los manuales de uso, para realizar un estudio de métodos de trabajo son:

1. Definición de los objetivos y restricciones del estudio. El objetivo puede consistir en conseguir economía de movimientos, economía de materiales, o una mejor utilización de los medios de producción, reduciendo así los costes y aumentando la productividad.
2. Seleccionar el trabajo que se va a estudiar. La selección debe tener presente consideraciones de tipo económico y técnico y de modo especial las relaciones humanas.
3. Informar a los trabajadores. Es importante informar a los trabajadores no solamente para advertirles de que se va a realizar un estudio, sino también para que sepan los objetivos que se pretenden y el enfoque que se va a seguir. También es importante que conozcan los beneficios que pueden derivarse para ellos.
4. Registrar todo lo que procede del método actual por observación directa. Se puede realizar un estudio de movimientos muy detallado que incluya la utilización de cámaras de vídeo para registrar las operaciones que realizan los trabajadores.
5. División del trabajo en sus elementos. Cada elemento de un trabajo es la parte del mismo, que contiene un conjunto de movimientos actividades o tareas estrechamente relacionadas entre sí. El trabajo se divide en elementos para facilitar el análisis, pues cada elemento requerirá un método específico.
6. Estudio del trabajo mediante gráficos y diagramas. Cada elemento se estudia mediante diagramas que

facilitan la comprensión del papel que desempeña en el conjunto y cómo se realiza el proceso de movimientos, actividades y tareas que lo forman. Sobre los diagramas se pueden estudiar otros métodos alternativos que simplifiquen el trabajo.

7. Seleccionar el método de trabajo más adecuado para cada elemento. Tras ello comienza la implantación de los nuevos métodos, para lo cual es de gran importancia que los trabajadores los acepten y que coordinen sus esfuerzos con los de la dirección de la empresa.

8. Definir el nuevo método. De esta forma podremos reconocerlo en todo momento. Debe constar por escrito las mejoras introducidas, costo del nuevo método y normas de ejecución.

9. Mantener en uso el nuevo método. Pueden realizarse inspecciones regulares, para que los operarios utilicen el nuevo método o por si se puede realizar alguna mejora.

Estudio de métodos y medición del trabajo

Está demostrado que el estudio de métodos es una de las principales técnicas para reducir el trabajo que lleva el producto o el proceso mediante la investigación sistemática y el examen crítico de los métodos y procesos existentes y el hallazgo e implantación de métodos mejores.

Reduciendo al mínimo el trabajo real invertido en el producto o el proceso sólo se logra en parte obtener el máximo de productividad de los recursos existentes de mano de obra e instalaciones. Incluso si se limita al mínimo el trabajo esencial, probablemente se invierta mucho tiempo innecesario porque la dirección no organiza ni controla la fabricación con la debida eficacia y, además, porque en el desempeño del trabajo se desperdicia tiempo en una u otra forma.

Por lo tanto, el estudio de métodos es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y substituir métodos malos por buenos.

La medición del trabajo, a su vez, sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo, por cualquier causa que sea.

En efecto, la medición del trabajo, como su nombre lo indica, es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que el tiempo improductivo se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo. Así se descubren su existencia, naturaleza e importancia, que antes estaban ocultas dentro del tiempo total.

Pero una vez conocida la existencia del tiempo improductivo y averiguadas sus causas se pueden tomar medidas para reducirlo. La medición del trabajo tiene ahí otra función más: además de revelar la existencia del tiempo improductivo, también sirve para fijar tiempos tipo de ejecución del trabajo, y si más adelante surgen tiempos improductivos, se notarán inmediatamente porque la operación tardará más que el tiempo tipo.

La medición del trabajo es más probable que muestre las fallas de la misma dirección y de los trabajadores, y por eso suele encontrar mucho mayor oposición que el estudio de métodos. No obstante, si lo que se persigue es el eficaz funcionamiento de la empresa en su conjunto, la medición del trabajo bien hecha es uno de los mejores procedimientos para conseguirlo.

Desgraciadamente, la medición del trabajo, y particularmente el estudio de tiempos, que es su técnica más

importante, adquirieron mala fama hace años, sobre todo en los círculos sindicales, porque al principio se aplicaron casi exclusivamente para reducir el tiempo improductivo imputable a los trabajadores fijándoles normas de rendimiento a ellos, mientras que el imputable a la dirección se pasaba prácticamente por alto. Las causas de tiempo improductivo evitables en mayor o menor grado por la dirección son mucho más numerosas que las que podrían suprimir los trabajadores. Además, la experiencia ha demostrado que si se toleran los tiempos improductivos como las interrupciones por falta de material o avería de las máquinas sin hacer un verdadero esfuerzo para evitarlos, el personal se va desanimando y desganando, y aumenta el tiempo improductivo atribuible a los trabajadores. Es lógico que así sea. Para los trabajadores, la cuestión es muy sencilla: «Si no podemos adelantar el trabajo por algo que no depende de nosotros y sí de la dirección, ¿por qué afanarse? Que la dirección arregle antes lo que le toca». A ese argumento es difícil replicar.

Así como en toda reorganización el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo, de igual modo la eliminación del tiempo improductivo por deficiencias de la dirección debe preceder a toda ofensiva contra el tiempo improductivo imputable a los trabajadores.

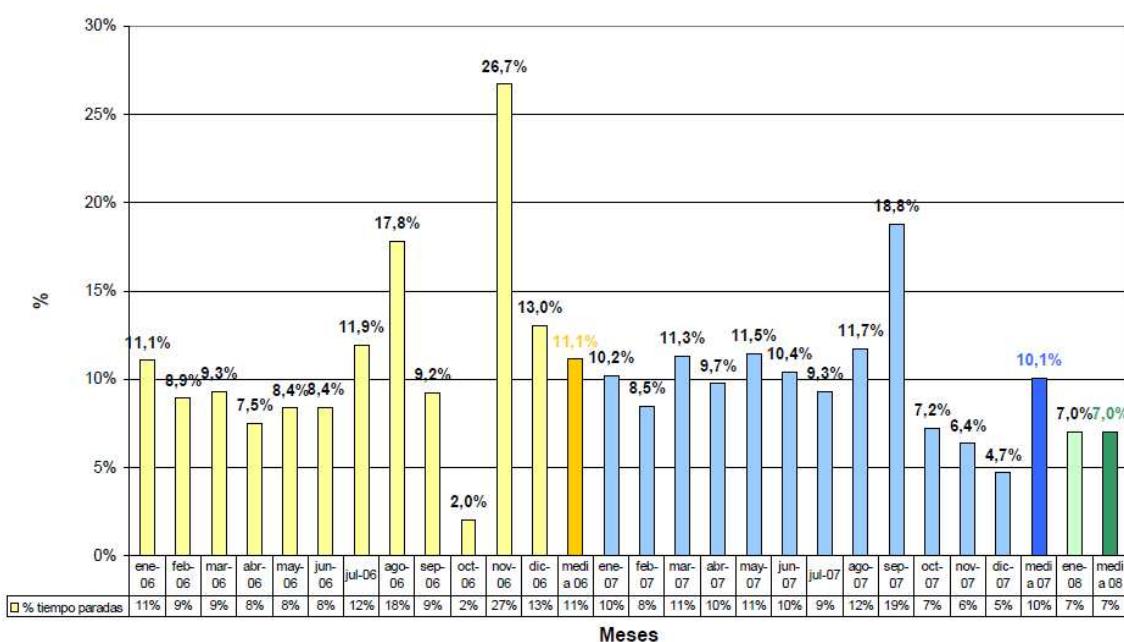
Más aún, el solo hecho de que disminuyan las demoras e interrupciones que la dirección pueda evitar tenderá a reducir el desperdicio de tiempo de los operarios, puesto que recibirán a tiempo trabajo y material y tendrán la sensación de que la dirección «no se duerme». Eso, de por sí, tendrá efectos provechosos, sin necesidad de primas por rendimiento ni disciplina reforzada.

Fase de optimización

El objetivo de esta fase es la de empezar a analizar los resultados actuales (creación y seguimiento de los indicadores tanto técnicos como económicos) así como fijar las futuras mejoras económicas, técnicas y organizativas del medio-largo plazo. A modo de resumen podemos fijar los siguientes trabajos a desarrollar: Implantación y seguimiento de los indicadores de Mantenimiento:

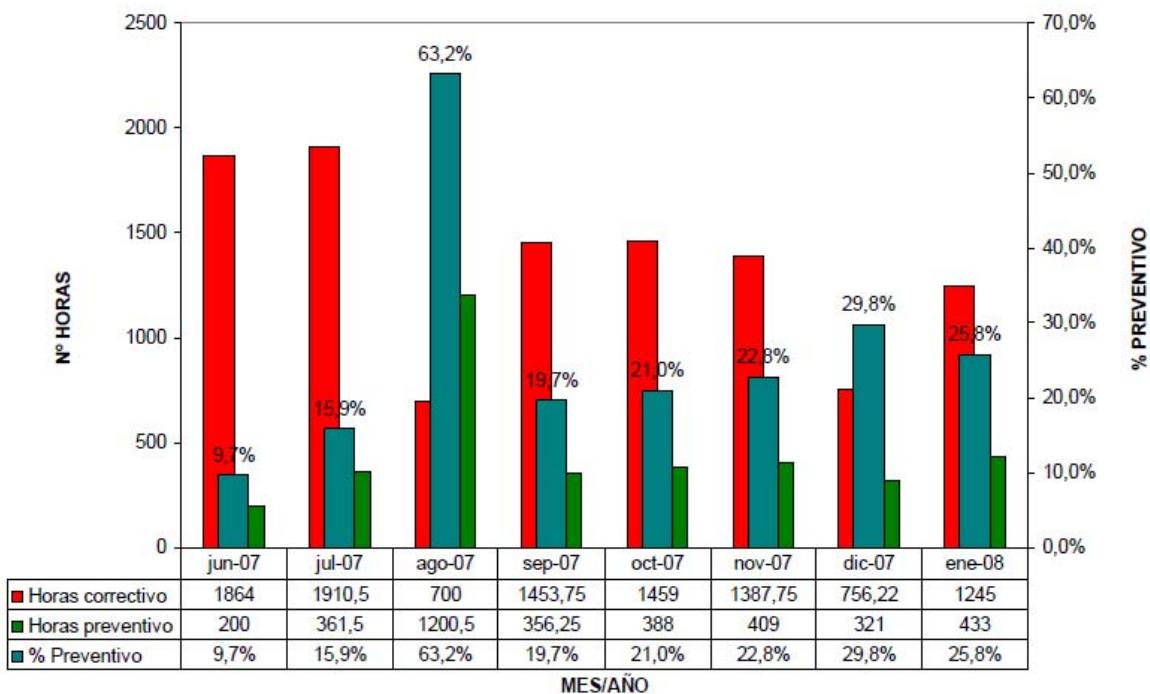
1. Ratio de averías (horas de parada por avería/ horas totales productivas).

Ejemplo de Evolución ratio de horas parada/horas productivas entre 2 años



2. Ratio de preventivo

RATIO CORRECTIVO vs PREVENTIVO/MEJORAS



Posibles parámetros en el análisis de mejoras:

Mejoras económicas:

1. Optimización de la plantilla
2. Reducción costes de la contratación
3. Reducción costes repuestos

Mejoras técnicas

1. Aplicación de las acciones propuestas en el Proyecto de Mejora de la Eficiencia Energética y con PRI (periodo de retorno de la inversión) menor de un año.
2. Revisión continua del plan de Mantenimiento
3. Comienzo Mantenimiento Predictivo: termografía, análisis de aceites y control de vibraciones en grupos motor-bomba.
4. Propuestas de mejora al departamento de Producción.

Mejoras organizativas

Aplicación de las acciones propuestas en el Proyecto de Mejora de la Eficiencia Energética y con PRI

1. Creación de procedimientos de trabajo.
2. Gestión total (incluido almacén) a través GMAO.
3. Redistribución de funciones.

5.2 Técnicas de registro

En términos generales se pueden definir los diagramas del proceso de trabajo como las representaciones gráficas de los acontecimientos que se producen durante una serie de operaciones o acciones de la información concerniente a los mismos.

Los gráficos son, y serán todavía más en el futuro, uno de los instrumentos clave para el economista y el ingeniero. Constituyen el fundamento de las técnicas modernas de organización. Su finalidad es fundamentalmente instrumental. Son imprescindibles como instrumento de trabajo en el proceso de análisis de una tarea y para la representación del método mejorado.

Consideraremos que un proceso se divide en tareas o actividades y estas a su vez en operaciones. El tipo de diagrama que se debe utilizar depende del nivel al que se va a realizar el estudio.

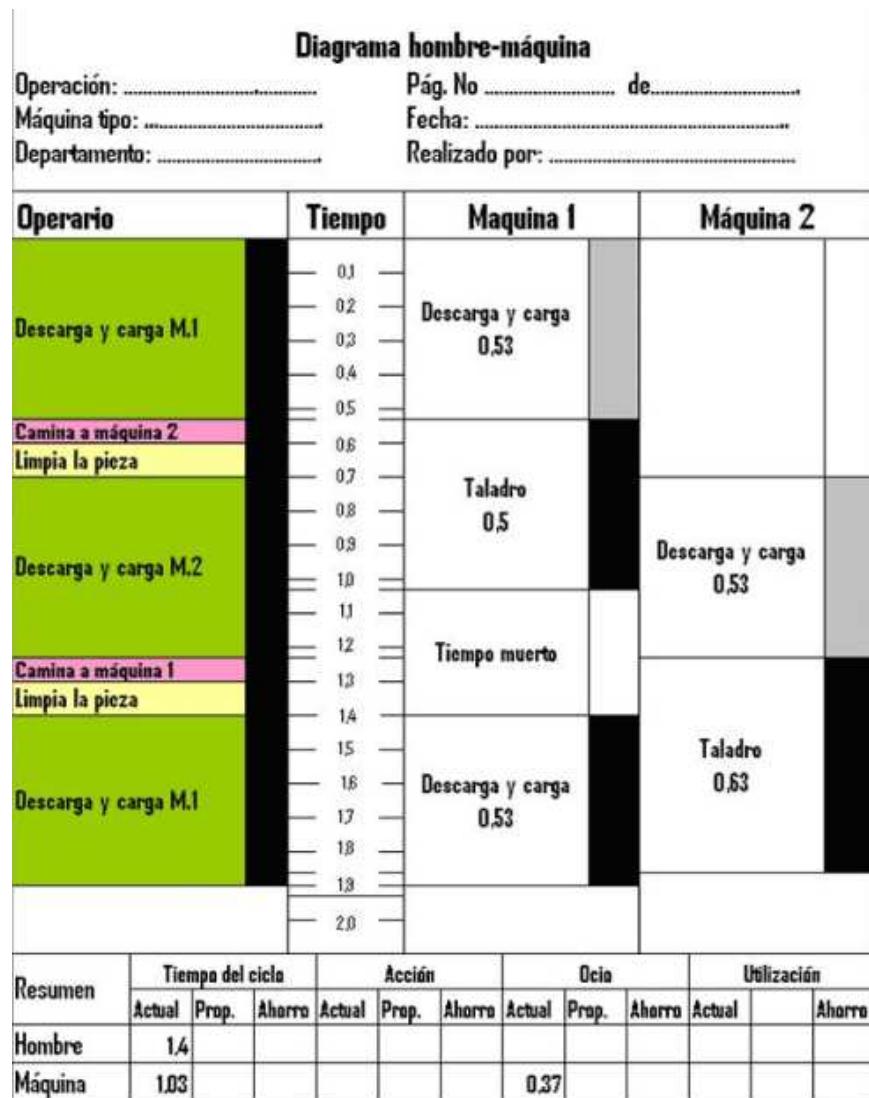
Los diagramas más utilizados son los siguientes:

– **Diagrama de proceso:** Es una representación gráfica en la que aparecen tanto los puntos en los que introducen los materiales en el proceso como la secuencias de inspecciones, excepto las comprendidas en el manejo de materiales. El objetivo es el estudio del proceso de producción global, tratando de detectar esperas, combinar o eliminar pasos superfluos y reducir desplazamientos.

DIAGRAMA DE FLUJO: PUESTA AL DÍA DE INSTALACIONES CRÍTICAS					
ACTIVIDADES	RESPONSABLES			DOCUM. REFERENCIA	REGISTRO EVIDENCIA ACTIVIDAD
	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3		
○ Actividad					
▽ Supervisión	Resp. 1				
◇ Alternativa					
Actividad 1	○				
Actividad 2	◇				
Actividad 3	○				
Actividad 4		○			
Actividad 5	○ ←	○	▽		

– **Diagrama de actividades o tareas:** Sirve para representar cronológicamente las tareas que realizan trabajadores o maquinas. Cabe destacar los diagramas hombre-máquina y los diagramas de equipo.

Se muestra un ejemplo de diagrama hombre-máquina.



La gráfica muestra lo que esta haciendo la maquina y lo que esta haciendo el operador en cada punto de ese momento. De esta gráfica es posible determinar el tiempo ocioso del operador y de la maquina, así como identificar los elementos maquina - paso y operador. Con esta información se puede determinar si el operador puede operar otra maquina o si son posibles algunos cambios en el método para utilizar la maquina o que el trabajador realice su labor mas eficientemente.

- **Diagrama de operaciones (de una tarea):** Una vez que estén identificados los movimientos necesarios para realizar una tarea se los puede representar en un diagrama de operaciones. El diagrama de operaciones es una representación de las operaciones necesarias para realizar una tarea. Para representar cada operación se suele recurrir a los símbolos propuestos por la A.S.M.E. (Asociación Norteamericana de Ingenieros Mecánicos):

O	Operación
⇒	Transporte
	Inspección
D	Demora
▽	Almacenaje

Otro tipo de gráfica de estudio de movimiento, que es similar a la de operación, es la gráfica Simo. Esta indica los movimientos de la mano izquierda y de la mano derecha, pero incluye el tiempo para cada movimiento.

Al describir el método actual en detalle mediante el uso de una gráfica de operaciones, se debe ser capaz de desarrollar un método mejorado. Esto se lleva a cabo analizando la tabla de operaciones de acuerdo a los tres aspectos de la tarea: uso del cuerpo humano, acomodo del lugar de trabajo y diseño de las herramientas y del equipo. Estos tres aspectos del diseño del método quedan abarcados en los principios de la economía de movimiento que fueron desarrollados por Frank Gilbreth.

TEMA 6: POLÍTICAS DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE ALMACÉN

6.1 Tipos de almacén y organización física de los mismos

Cada almacén es diferente de cualquier otro. Por ello es necesario establecer mecanismos para clasificar los almacenes. Algunos de los parámetros para clasificarlos son:

- 1) Según su relación con el flujo de producción
- 2) Según su ubicación
- 3) Según el material a almacenar
- 4) Según su grado de mecanización
- 5) Según su localización
- 6) Según su función logística

Según su relación con el flujo de producción

Se pueden clasificar los almacenes según su relación con el flujo de producción en los siguientes grupos:

- Almacenes de Materias Primas: Aquellos que contiene materiales, suministros, envases, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación o producción.
- Almacenes de Productos Intermedios: Aquellos que sirven de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto.
- Almacenes de Productos Terminados: Exclusivamente destinados al almacenaje del resultado final del proceso de transformación.
- Almacenes de Materia Auxiliar: Sirve para almacenar repuestos, productos de limpieza, aceites, pinturas, etc. La demanda de estos productos suele ser estocástica.
- Almacenes de preparación de pedidos y distribución: Su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.

Según su ubicación

- Almacenaje interior: Almacenaje de productos con protección completa contra cualquiera de los agentes atmosféricos, permitiéndose incluso modificar las condiciones de temperatura e iluminación.
- Almacenaje al aire libre: Carecen de cualquier tipo de edificación y que están formados por espacios delimitados por cercas, marcados por números, señales pintadas, etc. Se almacenan productos que no necesitan protección contra los agentes atmosféricos.

Según el material a almacenar

- Almacén para bultos: El objetivo es juntar el material en unidades de transporte y de almacén cada vez mayores para el aprovechamiento pleno de la capacidad de carga de un vehículo para conseguir su transporte económico.
- Almacenaje de graneles: Si es posible, debe estar en las proximidades del lugar de consumo debido a que el transporte es costoso. Hay que hacer transportable y almacenable el material que se puede verter. Su

contenido debe poderse medir automáticamente, su extracción regulable y con conexión a un medio de transporte.

- Almacenaje de líquidos: Es un material específico de granel pero que pueden ser transportables por cañerías.
- Almacenaje de gases: Requieren unas medidas de seguridad especiales que han de ser observadas por la alta presión o la particular inflamabilidad.

Según su localización

Se clasifican en almacenes centrales y regionales.

- Almacenes centrales: aquellos que se localizan lo más cerca posible del centro de fabricación. Están preparados para manipular cargas de grandes dimensiones.
- Almacenes regionales: aquellos que se ubican cerca del punto de consumo. Están preparados para recoger cargas de grandes dimensiones y servir mediante camiones de distribución de menor capacidad.

La elección de almacenes centrales o almacenes regionales depende del tipo de carga y la estructura de costes de la empresa. Así productos de bajo valor, o costes de transporte elevados, conducen al uso de almacenes regionales. Por el contrario con costes de almacén elevados, por el valor del producto, implican almacenes centrales. En cualquier caso existen métodos para la evaluación de la mejor decisión.

Según su función logística

Según la función logística del almacén se pueden clasificar los almacenes del siguiente modo:

- Centro de consolidación: Estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente. Son muy habituales en industrias cuyos productos tiene una gran cantidad de componentes. El centro de consolidación produce ahorros por el uso de medios eficientes de transporte al agrupar envíos reduciendo los niveles de stock en el cliente. Una empresa optará por aprovisionarse a través de un centro de consolidación pues le permitirá reducir la congestión en la recepción de pedidos.
- Centro de ruptura: Tienen la función inversa de los centros de consolidación. Recibe la carga de un número reducido de proveedores y sirven a un gran número de clientes, con necesidades dispares.

Reducen el número de contactos de los fabricantes con los clientes finales y reducen el movimiento de los clientes que únicamente han de acudir a un centro de ruptura para recoger múltiples productos.

La mayor simplicidad de estos dos sistemas hace que en la práctica, empresas con múltiples proveedores y múltiples clientes (como los sistemas de distribución) desagrupen las funciones pasando a tener un centro de consolidación para el aprovisionamiento y un centro de ruptura para la distribución.

Esta aplicación es lo que se conoce como separación del almacén de reserva y picking. Es interesante considerarla cuando la unidad de carga de salida es menor que la unidad de carga de entrada.

- Centro de tránsito: Conocidos en inglés como *cross-dock*, son almacenes que no almacenan, sólo mueven productos. Un ejemplo claro son los almacenes de transporte urgente. Este tipo de centros, muy complicados de gestionar, permite aumentar la eficiencia del transporte entre nodos y mantener altos niveles de servicio al cliente reduciendo el stock total.

- Almacenes cílicos o estacionales: Son almacenes que recogen una producción puntual para hacer frente a una demanda constante, o que permiten resolver una demanda puntual frente a una producción más constante.
- Almacenes de custodia a largo plazo: Es el único de los almacenes analizados suyo objetivo es estar lleno, sin importarle costes de transporte, demandas o ritmos de producción.

6.2 Normas para la colocación de mercancías y criterios de distribución

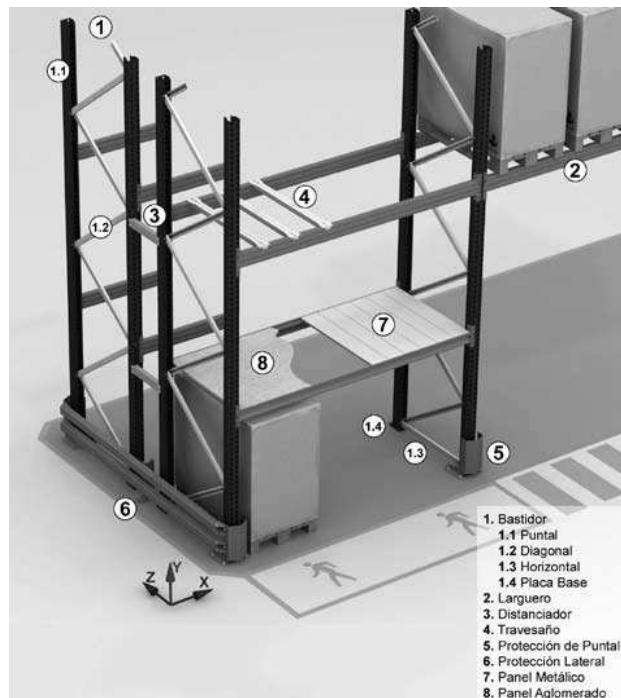
Las instalaciones de almacenamiento en **estanterías metálicas** permiten almacenar productos paletizados en altura.

Existen dos tipos diferentes de sistemas de almacenamiento en estanterías metálicas: almacenamiento móvil y almacenamiento estático.

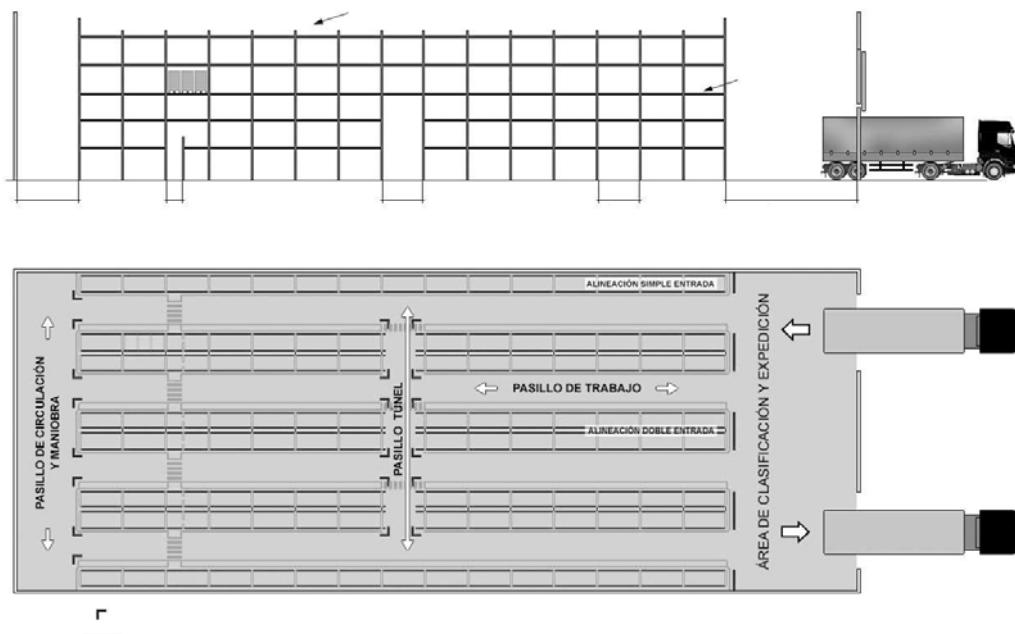
En el almacenamiento móvil las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso de explotación - almacenamiento. En el almacenamiento estático el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso de explotación y de almacenamiento. Dentro de este tipo de almacenamientos existen así mismo dos tipos básicos de estanterías metálicas:

- Las cargas almacenadas generalmente en paquetes, se sitúan sobre bandejas metálicas.
- Almacenamiento en estanterías convencionales para carga paletizada, consiste en situar los distintos tipos y formas de paletas en niveles de carga alveolares regulables en altura, sirviéndose para ello de equipos de manutención manual o mecánica.

Los elementos más característicos de las estanterías metálicas para el almacenamiento de paletas se muestran, junto con su nomenclatura, en la siguiente imagen.



En la figura se representa una configuración típica de una estantería. Para más información sobre definiciones y terminología consultar la norma UNE 58011



Los principales riesgos relacionados con la especificación, diseño, fabricación y montaje de este tipo de almacenamientos son:

- La caída de cargas y los accidentes de circulación.
- Caída parcial o total de cargas paletizadas sobre pasillos o zonas de trabajos
- La caída parcial o total de cargas paletizadas sobre pasillos o zonas de trabajo puede ser debida a la inestabilidad de la instalación o a acciones mecánicas sobre la misma.
- Accidentes de circulación. Estos accidentes pueden tener lugar en forma de choques entre vehículos y de atropellos a peatones. Las causas principales son una iluminación inadecuada (que produce deslumbramientos o zonas de sombra); la escasa anchura de los pasillos (en base al radio de giro o al tamaño de los vehículos y/o de las cargas a transportar); exceso de velocidad de los equipos de elevación; cruces mal señalizados; etc.

Algunas consideraciones de seguridad son:

En cumplimiento de las exigencias del RD. 486/1997, cuando se precise, deberán diferenciarse las zonas de paso de vehículos y personas, respetando las dimensiones necesarias para cada tipo de usuario, con especial atención en los cruces para que los ángulos de giro de vehículos y la visibilidad sean las correctas.

Se colocarán espejos de visualización estratégicamente orientados cuando la insuficiente o inadecuada visibilidad lo hagan necesario.

La anchura mínima de los pasillos para paso de personas será de 1 metro. Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado. La citada señalización se ajustará a los requerimientos del RD. 485/1997. Deben establecerse pasos peatonales perpendiculares a los módulos de almacenamiento a una distancia entre ellos tal que garanticen el cumplimiento de la reglamentación contra incendios vigente en materia de distancias de evacuación. Todos los pasos por los cuales han de circular personas han de tener el nivel superior cubierto

con materiales resistentes a la caída de mercancía de las paletas. En los pasillos con doble circulación, el ancho no debe ser inferior al de las carretillas /vehículos que circulen por los mismos o al de las cargas de mayor dimensión, incrementada en 900 mm como mínimo, siempre que por tales pasillos no deban circular personas, ya que en dicha circunstancia habría que prever una anchura mínima de uso exclusivo para peatones de 1 m.

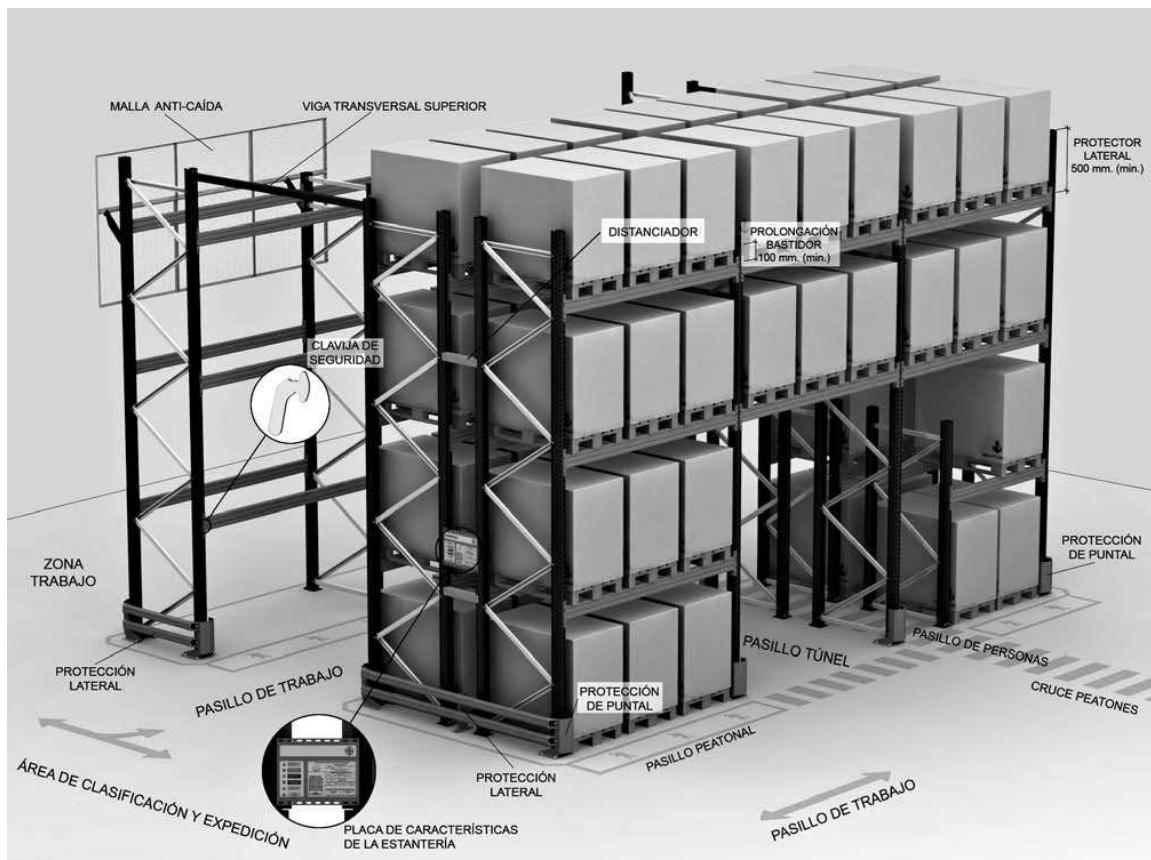
En los pasillos de circulación única, el ancho no debe ser inferior al de las carretillas /vehículos que circulen por los mismos o al de las cargas de mayor dimensión, incrementada en 600 mm como mínimo, siempre que por tales pasillos no deban circular personas, ya que en tales circunstancias habría que prever una anchura mínima de uso exclusivo para peatones de 1 m. Los pasillos de trabajo se establecerán en función a la carretilla de mayores dimensiones que circule por los mismos y de la previsible circulación de personas.

En los túneles de paso por los que circulen carretillas elevadoras se mantendrá colateralmente a las mismas y de forma diferenciada, zonas de paso sólo para peatones.

En caso de doble circulación, la anchura del pasillo del túnel no debe ser inferior a la anchura de las carretillas /vehículos que circulen por el mismo o la de las cargas de mayor dimensión incrementada en 900 mm.

En los túneles de circulación única la anchura del pasillo del túnel no debe ser inferior a la anchura de las carretillas /vehículos que circulen por el mismo o la de las cargas de mayor dimensión incrementada en 600 mm. La altura libre será la mínima de paso necesaria manteniendo una holgura de 500 mm (con el mástil plegado sin carga o cuando el mástil está plegado y la carga sobrepasa verticalmente a este).

Para más información sobre el diseño consultar las normas EN 15512 y EN15620.



El uso de la instalación requiere adoptar medidas preventivas, especialmente, durante la conformación y disposición de las cargas; asimismo deberán adoptarse medidas preventivas en el control de las operaciones de apilado y desapilado, la identificación de las prestaciones de la instalación y cualquier eventual modificación de las estanterías, así como en lo referente a las condiciones de explotación, señalización, mantenimiento, iluminación y limpieza.

Conformación y disposición de las cargas. Los principales aspectos a considerar hacen referencia a los elementos de carga, la confección y separación de cargas, la preparación de pedidos por el personal y la manipulación de las unidades de carga.

Deben disponerse los productos sobre elementos normalizados, preferentemente europaletas, que resistan la carga depositada sin deformarse y que permitan el almacenado seguro sobre las estanterías.

Toda paleta, contenedor, etc. en mal estado se retirará del servicio, se señalizará como deficiente y se procederá a su reparación, si procede, o a su destrucción.

Las unidades de carga utilizadas no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo establecidos en el diseño de la instalación.

En el caso en que se deban realizar trabajos de confección y separación de cargas (picking) en los pasillos, antes de comenzar los trabajos se señalizará adecuadamente la zona y sus accesos para evitar que se produzcan accidentes. Cuando el tamaño, forma o resistencia de los objetos no permitan obtener cargas de cohesión suficiente como para oponerse a su caída, éstas serán inmovilizadas con la ayuda de dispositivos de retención de resistencia garantizada (fundas de material plástico retráctil, redes, cintas, flejes, etc.) y se situarán preferentemente a nivel del suelo en la estantería.

No deberá efectuarse la preparación de los pedidos en cotas superiores al suelo, si no se dispone de plataformas o los elementos adecuados para ello. Está estrictamente prohibido subirse por las estanterías o situarse encima de las mismas. Tal prohibición estará explícitamente señalizada e incorporada en los procedimientos o instrucciones de trabajo establecidos e implantados.

Con carácter general está prohibida la elevación de personas en carretillas elevadoras, salvo en las situaciones excepcionales previstas.

Todas las paletas y contenedores han de ser manipulados con la carretilla y accesorios adecuados (tipo y medidas de horquilla, capacidad de carga, elevación de los mástiles, etc.). No se transportarán, elevarán o apilarán unidades de carga en los que la misma pueda caer o deslizar de la paleta o del contenedor, sin haber previamente afianzado las cargas. No se transportarán, elevarán o almacenarán unidades de carga apiladas una sobre la otra, para evitar que estas puedan caer o deslizar, salvo que previamente se hubieran afianzado entre si y se pueda garantizar su estabilidad.

La situación de las unidades de carga se organizará de forma que se respete el “plan de carga” previamente establecido.

En las estanterías se colocarán carteles de señalización en lugares visibles de las mismas, preferiblemente en sus cabeceras, donde se indiquen las cargas máximas por nivel, por bastidor, su distribución y la separación entre niveles. En el caso de que en una misma instalación existan diferentes configuraciones de estanterías o se utilicen distintas unidades de carga, se han de colocar los carteles de tal forma que el usuario pueda

identificar de forma fácil y fiable todas las prestaciones de cada estantería.

Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los mismos pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos,... Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas. Dichas zonas deberán estar claramente señalizadas.

Deben asimismo haberse previsto e implantado sistemas para evitar que puedan acceder trabajadores no autorizados.

La señalización se realizará siguiendo las exigencias del RD. 485/1997. Al respecto, se delimitarán claramente las zonas de circulación y los límites de ubicación de las zonas de apilado situadas al pie y sobre las estanterías. Es importante señalizar el lugar donde aparcar las carretillas elevadoras, así como otros equipos de trabajo del almacén.

Mantenimiento Se llevará a cabo un adecuado programa de mantenimiento de todas las instalaciones, siendo aconsejable que sea realizado por el propio fabricante de las estanterías o de acuerdo con el mismo. Estos programas deben contemplar entre otros los siguientes aspectos: Para facilitar los programas de mantenimiento preventivo se elaborarán listas de comprobación que faciliten la fácil inspección y comunicación de las anomalías detectadas. Establecer un plan de inspecciones periódicas para la detección, comunicación y registro de anomalías fácilmente visibles tales como: orden y limpieza de las áreas de almacenamiento y vías de circulación, elementos deformados o dañados, defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, falta de clavijas de seguridad, cargas deterioradas, etc., para proceder a su inmediata reparación.

Si la rotación de mercancías y las horas trabajadas en el almacén son muy elevadas, se establecerá un plan específico de inspecciones periódicas.

El nivel mínimo de iluminación del almacén estará en función de la exigencia visual requerida. De acuerdo al Anexo IV del RD 486/1997, los pasillos de circulación de uso exclusivo, en los que no se requiera lectura alguna, tendrán una iluminación mínima de 50 lux medidos a nivel del suelo. Este nivel mínimo deberá duplicarse cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes. Cuando se requiera la lectura de texto que precisa una atención visual baja el nivel mínimo será de 100 lux. Será superior, en función del nivel de atención requerida para una correcta percepción visual. Se deben situar los sistemas de iluminación por encima de los pasillos de forma que se tenga una iluminación suficiente sobre las zonas de trabajo y evitar el deslumbramiento de los operarios y la creación de zonas de sombra. Toda la instalación estará dotada de suficiente número de aparatos de alumbrado de emergencia que permitan la fácil salida al exterior de los operarios del almacén en caso de emergencia. Toda instalación de alumbrado rota, sucia, deteriorada o que presente luminarias fundidas será inmediatamente sustituida o reparada. Las luminarias del almacén así como todos los equipos eléctricos del mismo seguirán lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Como norma general se deben situar las luminarias fuera del alcance de los aparatos o carretillas de manutención y de sus cargas. Se protegerán especialmente contra los golpes los aparatos de alumbrado de emergencia.

El almacén se ha de mantener limpio y ordenado en todo momento, siendo aconsejables las operaciones siguientes: Se ha de garantizar que las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento. Limpieza regular del polvo acumulado en las luminarias. Realizar la limpieza de los almacenes de forma periódica (como mínimo semanalmente) y siempre inmediatamente después de cualquier incidente que provoque un derrame de materiales (polvos, líquidos, grasas, etc.). Cuando se almacenen bidones, depósitos, etc. de productos químicos inflamables, tóxicos, etc. se dispondrá de los preceptivos sistemas de recogida de producto y/o neutralización y eliminación del mismo para caso de su vertido accidental.

Desde el punto de vista legal en España la Seguridad en el Trabajo está regulada por la "**Ley de Prevención de Riesgos Laborales**" (Febrero-96). Por su importancia destacamos dos artículos:

Art. 15.3 El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

Art. 17 Equipos de trabajo y medios de protección.

El Empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al usarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento ó conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello. Cuestiones relevantes a resaltar son:

- Las graves consecuencias en el plano personal, familiar y social que todo accidente conlleva y el correspondiente problema ético, ante un accidente, si partimos de la idea de que todo accidente se puede prevenir.
- La importancia de la formación, a la que la ley le está dando el protagonismo que le corresponde.
- La responsabilidad personal e incluso penal que la ley atribuye a las personas concretas responsables de tomar las medidas de prevención.
- Demasiado a menudo se subestima el riesgo y se quitan las protecciones ó no se realizan los controles necesarios de los automatismos de protección personal.

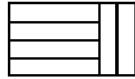
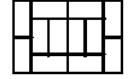
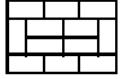
6.3 Protección y conservación de mercancías

Dos son las características más importantes a considerar en el diseño de una Unidad de Carga: la *Resistencia* (la capacidad de la unidad de carga de soportar su propio peso) y la *Estabilidad* (la capacidad de la carga de soportar movimiento sin perder su configuración).

La Resistencia (la capacidad de soportar su peso o el de otras unidades de carga) influye en el almacenamiento. Si es posible apilar la Unidad de Carga en ocasiones no es necesario utilizar equipos de almacén. Si la propia mercancía no es suficientemente resistente existen elementos auxiliares (las cajas-paleta, las paletas con pilares...) que pueden dotar a la unidad de carga de esa característica.

La estabilidad es un factor importante en el movimiento de los productos. Tres son los medios básicos para conseguir una buena estabilidad:

- Correcta configuración de la unidad de carga
- Retractilado
- Flejado

	<i>Capas impares</i>	<i>Capas pares</i>
<i>20 x 80</i>		
<i>20 x 60</i>		
<i>20 x 40</i>		

La correcta configuración de la unidad de carga

permitirá que esta sea intrínsecamente estable. Un método elemental es hacer diferentes las capas pares de las impares. También se puede mejorar la estabilidad mediante placas de cartón (o capa) entre placa y placa.

El **retractilado** consiste en envolver mediante películas de plástico que abrazan la mayor parte de la superficie de las cargas de forma regular, permitiendo un ajuste perfecto de la película. El retractilado protege la unidad de carga además contra roturas, contra inclemencias del tiempo y contra los sistemas de extinción de incendios. Como desventaja tenemos que incorporar dos operaciones (retractilar y quitar el retráctil) al proceso de generación de la unidad de carga.

Existen diferentes modos de retractilar: Envolviendo, introduciendo la unidad de carga en sacos de plástico, enrollando mediante una cinta. Todos estos métodos utilizan calor para que el film se retrajga y “aprisione” la carga. El último de los métodos se puede utilizar sin la aplicación final del calor. Para ello se tensiona la cinta durante el proceso, incorporando más cantidad de capas allí donde se requiere.

El **flejado** es el sistema más simple, consiste en colocar cinchas o bandas de goma, de Nylon, o de otros materiales, con resistencia a la cizalladura pero con un cierto grado de elasticidad. En el caso de utilizar algún sistema de flejado hay que evitar que este dañe el producto. Este indeseado efecto se puede conseguir mediante la colocación de trozos de cartón donde el fleje cambia de dirección.

Por último hay que destacar la importancia de acondicionar los bultos internamente con objeto de garantizar la estabilidad de cada uno de ellos en su interior. Existen diferentes mecanismos que van desde el tradicional de utilizar el papel arrugado, o virutas de madera, hasta el más elaborado de las piezas de corcho blanco o el uso de materiales expansibles como el poliuretano.

TEMA 7: DETERMINACIÓN DE “STOCKS” Y SISTEMAS DE INVENTARIO

En general, el **stock** es la cantidad de mercancías depositadas, o las existencias de un determinado producto, tanto en los almacenes como en la superficie de ventas

Se encuentran productos muy diversos:

- **Materias primas.** Productos que sirven para la fabricación y que se encuentran en el almacén a la espera de ser empleados en el proceso de producción.
- **Productos semiterminados.** En este apartado podemos considerar los productos en curso, es decir, los que se encuentran a la espera de ser reintegrados en la siguiente fase de un proceso de fabricación, o los fabricados por la empresa que no se destinan a la venta mientras no se completa su fabricación.
- **Productos terminados o mercaderías.** Se encuentran en los almacenes a la espera de ser vendidos.
- **Bienes de equipo y recambios.** Es la maquinaria y los equipos empleados por la empresa para desarrollar su actividad, así como las piezas dedicadas a la sustitución de las que se van deteriorando en las máquinas del proceso productivo.
- **Materiales diversos.** Sirven para mantener las máquinas a punto.
- **Productos defectuosos u obsoletos.** Son los que han salido con algún defecto de fabricación o se han quedado desfasados por permanecer mucho tiempo sin venderse.
- **Envases y embalajes.** Los envases son aquellos recipientes destinados a la venta, esto es, que servirán para comercializar el producto que contienen. Los embalajes sirven para proteger el producto envasado durante la manipulación, el almacenamiento y el transporte.
- **Residuos.** En el proceso productivo se generan desechos o restos sobrantes a los que o bien no se puede sacar ningún provecho (virutas), o bien se pueden aprovechar de alguna manera (chatarra).

Vamos a analizar algunos factores que motivan la acumulación de stock y permiten comprender mejor la importancia de su gestión.

- Escasez. En primer lugar, debemos considerar el stock como un recurso para evitar la escasez. Ya los primeros graneros o almacenes faraónicos de Egipto se construyeron para afrontar el futuro con mayor seguridad y evitar así posibles momentos de penuria.

Esta acumulación sirve, pues, para protegernos ante la posibilidad de que las provisiones lleguen tarde o la demanda sea mayor de lo previsto.

- Economía de escala. En el caso de las empresas industriales, es necesario tener en cuenta que el coste de producir cada artículo (el coste unitario) disminuye a medida que aumenta el número de éstos. Así, la fabricación de grandes cantidades de producto puede servir para abaratar los costes de producción y, finalmente, el precio de venta del producto. No obstante, esto puede suponer un inconveniente si el coste de almacenaje aumenta tanto que deja de compensar el ahorro obtenido.

- Razones comerciales. La acumulación de stocks es una garantía de que podremos cubrir la demanda de un producto; dicho de otro modo, un motivo para almacenar es tener el artículo disponible cuando lo demande el cliente. Hay que tener cuidado con esto, pues un stock excesivo puede conllevar unos mayores costes de almacén, que repercutirán en el precio de venta y, en consecuencia, en la demanda.

Como hemos mencionado, el nivel de stock debe estar equilibrado. Esto supone que debemos vigilar mucho la gestión de nuestro stock si queremos ser competitivos.

Funciones de las existencias

Así como hemos formulado las razones que motivan la acumulación de stock, podemos enumerar, desde otro punto de vista, las funciones que desempeñan las existencias en la empresa:

- Evitar la escasez, protegiéndonos ante la incertidumbre de la demanda o ante un posible retraso en el suministro de los pedidos.
- Aprovechar la disminución de los costes a medida que aumenta el volumen de compras o de fabricación.

Así como el coste de producir disminuye al aumentar el volumen de producción, también podemos beneficiarnos de determinados descuentos por volumen de compra. Estos descuentos se perderían al realizar pedidos pequeños, aunque más continuos (por ejemplo, por la compra de 1000 unidades de una sola vez nos hacen un 10% de descuento, pero no por comprar dos veces 500 unidades).

- Lograr un equilibrio entre las compras y las ventas para alcanzar la máxima competitividad, regulando, mediante el almacenaje, el flujo de adquisiciones y entregas.

Nivel de stock

Como vemos, es importante garantizar la presencia de un stock suficiente para satisfacer la demanda externa (los pedidos que realizan nuestros clientes) o la demanda interna (de nuestro departamento de producción, por ejemplo, cuando requiere materias primas u otros componentes para fabricación), pero siempre de forma que su almacenamiento resulte rentable. Se trata, pues, de mantener un nivel de stock adecuado.

Llamamos nivel de stock a la cantidad de existencias de un artículo almacenada en un momento dado.

¿Qué ocurre cuando hacen falta más artículos de los que hay? Cuando no se puede hacer frente a la demanda de un artículo por falta de existencias en el almacén, se dice que se ha producido una **rotura de stock**.

El hecho de que haya un stock insuficiente puede traer consigo una serie de inconvenientes:

- Pérdida de ventas.
- Pérdida de imagen.
- Pérdida de la confianza de los clientes.

Los costes por rotura de stock son difíciles de cuantificar, pues es difícil saber cuánto se deja de ingresar al no tener los artículos disponibles en el lineal durante el tiempo que dura aquélla y, por tanto, también lo es conocer los clientes que se pierden.

Así pues, hay que procurar mantener un **nivel de stock óptimo**; es decir, por una parte, tener suficiente para evitar las roturas de stock y, por otra, evitar que haya un exceso inútil del mismo. Para conseguirlo, hay que formularse algunas preguntas:

- ¿Cuándo debemos emitir una orden de pedido?
- ¿Qué cantidad debemos solicitar en cada pedido?
- ¿Cuántas unidades de cada artículo debemos mantener en stock?

Un aspecto que incide directamente en la rotura de stock son los plazos de entrega de nuestros proveedores.

Para saber cuándo hay que hacer un pedido, hemos de tener en cuenta cuánto tardarán en servírnoslo.

Puede ocurrir que el proveedor no cumpla los plazos establecidos, bien por problemas en la fabricación, o en el transporte, o bien por existir una demanda excesiva de ciertos artículos en un momento dado. En suma, necesitamos conocer el funcionamiento de los proveedores para gestionar correctamente nuestros stocks y mantenerlos a un nivel adecuado.

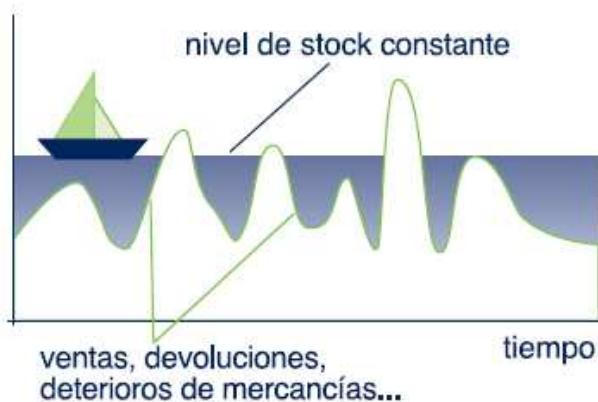
Otra faceta que hay que considerar a la hora de establecer el nivel de stock es que las existencias no estén concentradas en un solo almacén o en un solo lugar fijo, sino que pueden estar repartidas en toda la cadena logística (distintos almacenes regionales de distribución de las distintas divisiones o subdivisiones que tenga la empresa, existencias en tránsito o en movimiento hacia los centros de distribución, etcétera).

Esto significa que la gestión del nivel de stock **debe ser integral**: no debemos sólo conocer los niveles de toda nuestra cadena comercial o productiva, sino incluso controlar el stock de nuestros propios proveedores. Si conocemos los plazos de entrega de nuestros proveedores, y además conocemos sus stocks, podremos atender con mayor seguridad la demanda que se nos presente.

El efecto río

Podemos comparar el nivel de stock con el caudal de un río. Cuando una empresa reduce sus niveles de stock (es decir, reduce el nivel del agua) en todo el proceso productivo y/o comercial, en una gran proporción y de una forma continuada, puede sufrir el llamado efecto río: el agua deja ver las rocas que interfieren el proceso. Por ejemplo, al ajustar al máximo nuestros niveles de stocks a la demanda, la empresa puede descubrir defectos de calidad, plazos de entrega excesivos, que la producción es poco flexible, que el transporte ineficiente; problemas que hasta entonces desconocía o a los que no prestaba atención.

Puesto que pone al descubierto los problemas, este fenómeno tiene un efecto muy beneficioso en la empresa, ya que salen a relucir todas las ineficiencias antes enmascaradas por un stock sobredimensionado o excesivo.



Por el lado de las entradas de stock, el control es más fácil, ya que de alguna manera controlamos la llegada de artículos al decidir cuándo hacemos los pedidos y cuál será su tamaño.

Las devoluciones de las ventas que realizamos son más difíciles de controlar; éstas serían consideradas nuevas entradas e incrementarían nuevamente el stock.

Sin embargo, las salidas son más difíciles de determinar por las fluctuaciones de la demanda. Además, pueden producirse devoluciones de algunas compras que hemos hecho, deterioros de mercancías, robos, etcétera.

En algunos sectores donde el índice de devoluciones es muy alto, la gestión del stock debe poner el mismo esfuerzo en las devoluciones que en los pedidos o en satisfacer la demanda.

Para ello, debemos conocer la disponibilidad inmediata de ese stock sobrante y ponerlo en el punto de venta en el menor tiempo posible.

El objetivo último de toda gestión de stocks es conseguir un equilibrio en la relación entre las compras y las ventas y, por tanto, mejorar la rentabilidad reduciendo los costes asociados al stock.

Además, los stocks se pueden clasificar mediante ciertos criterios, como la funcionalidad o la operatividad, y la gestión.

A. Criterio funcional

Desde el punto de vista de la función que deben cumplir los stocks, podemos distinguir los siguientes tipos:

- **Stock de ciclo.** Es el que sirve para atender la demanda normal de los clientes. Se suelen hacer pedidos de un tamaño tal que permita atender la demanda durante un periodo de tiempo largo.
- **Stock de seguridad.** Es el previsto para demandas inesperadas de clientes o retrasos en las entregas de los proveedores. Funciona como un «colchón» complementario al stock de ciclo. Ayuda a evitar las roturas de stock.
- **Stock de presentación.** Es el que está en el lineal para atender las ventas más inmediatas, es decir, las que están a la vista del consumidor. La cantidad dependerá de la venta media, del tipo de producto y de la política comercial que se mantenga.
- **Stock estacional.** Su objetivo es hacer frente a aquellas ventas esperadas que se producen en una determinada estación o temporada. Sería el caso del turrón, los helados o las gafas de sol. También se puede producir por huelgas, guerras o, simplemente, por razones comerciales (la semana de las corbatas, el día del libro, etcétera).
- **Stock en tránsito.** Es el que está circulando por las distintas etapas del proceso productivo y de comercialización. También se llama así el stock acumulado en los almacenes de tránsito situados entre los almacenes del comprador y del vendedor.
- **Stock de recuperación.** Son artículos o productos usados, pero que pueden ser reutilizados en parte o en su totalidad para otros nuevos.
- **Stock muerto.** Son los artículos obsoletos o viejos que ya no sirven para ser reutilizados y deben ser desecharados.
- **Stock especulativo.** Si se prevé que la demanda de un determinado bien va a incrementarse en una gran cuantía, se acumula stock cuando aún no hay tal demanda y, por tanto, es menos costoso.

El precio de un producto aumenta en proporción directa a la demanda que hay de él.

Criterio operativo

Desde el punto de vista de la gestión de los stocks del día a día tenemos los siguientes tipos:

- **Stock óptimo.** Es el que compatibiliza una adecuada atención a la demanda y una rentabilidad maximizada teniendo en cuenta los costes de almacenaje.
- **Stock cero.** Este tipo de stock se identifica con el sistema de producción *Just in Time* (JIT) o «justo a tiempo», que consiste en trabajar bajo demanda, es decir, sólo se producirá cuando sea necesario para

atender una demanda concreta. Por ejemplo, las empresas fabricantes de automóviles tienden a un stock cero.

- **Stock físico.** Es la cantidad de artículo disponible en un momento determinado en el almacén. Nunca puede ser negativo.
- **Stock neto.** Es el stock físico menos la demanda no satisfecha. Esta cantidad sí puede ser negativa.
- **Stock disponible.** Es el stock físico, más los pedidos en curso del artículo a los proveedores, menos la demanda insatisfecha.

Para controlar los costes de la gestión de stocks, uno de los objetivos de toda empresa, es necesario primero determinar el stock, esto es, saber cuánto stock tenemos.

Esto, que a primera vista parece sencillo, entraña su dificultad, debido, por un lado, a las distintas clases de stock que podemos considerar al hacer el cálculo y, por otro, a las variaciones que éste experimenta.

A. El movimiento del stock

El stock no es siempre el mismo, sino que va cambiando en función de las ventas y las compras o adquisición de nuevas existencias. Para estudiar esa variación se parte de un nivel de stock dado en un momento del tiempo. Ese nivel de stock incluye lo que hemos llamado stock de ciclo, además del stock de seguridad previamente establecido.

Cuando comienzan las ventas, el nivel de stock disminuye diariamente. Lo normal es que esta disminución de los stocks no se realice de forma constante, es decir, no venderemos la misma cantidad todos los días, con lo cual la curva tendrá forma de escalera.

No obstante, imaginemos que las ventas son constantes. En tal caso, si representáramos gráficamente la variación del stock, tendríamos en un eje de coordenadas una recta descendente.

En un momento dado, el stock será demasiado escaso y tendremos que volver a aprovisionarnos.

Cuando el stock llega al punto donde es necesario hacer un nuevo pedido para reaprovisionar el almacén, se dice que estamos en el punto de pedido.

Si representamos gráficamente la nueva adquisición, tendremos una recta vertical. A medida que este ciclo se repita, el gráfico del movimiento de stock en almacén irá adquiriendo la forma de unos dientes de sierra.

“Cuando el stock llega al punto donde es necesario hacer un nuevo pedido para reaprovisionar el almacén, se dice que estamos en el punto de pedido.”

Si representamos gráficamente la nueva adquisición, tendremos una recta vertical. A medida que este ciclo se repita, el gráfico del movimiento de stock en almacén irá adquiriendo la forma de unos dientes de sierra.

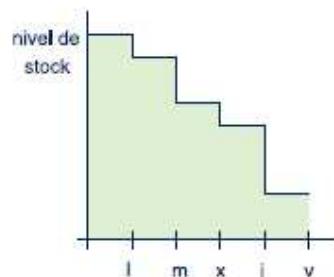
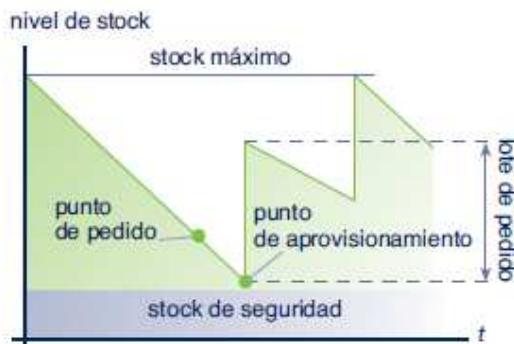


Fig. 3.3. Movimiento del stock.



PP = Punto de pedido
Q = Lote de pedido

Como se ve en la figura, el tiempo que pasa entre dos entregas es siempre el mismo, pero esto no tiene por qué ser así.

Llamamos periodo de reaprovisionamiento al plazo de tiempo que transcurre entre dos entregas de nuestro proveedor.

La pregunta necesaria que surge es: ¿cuándo realizaremos el próximo pedido a nuestros proveedores para no quedarnos sin stock?.

Como hemos visto, el momento de hacer un pedido es aquél en el que el nivel de stock llega al llamado **punto de pedido (PP)**. ¿Y qué cantidad es la que debemos de pedir? La del lote de pedido, que en el esquema viene representado por una Q.

Una vez que hacemos el pedido, hay un plazo de entrega, que es el tiempo que pasa desde que el pedido está hecho hasta que nos sirven la mercancía. Durante ese periodo nuestros clientes nos siguen haciendo pedidos, y, por tanto, el nivel stock sigue descendiendo.

Cuando los artículos llegan al almacén, el nivel de stock debe subir lo suficiente para alcanzar de nuevo un nivel óptimo, que debe coincidir al menos con la suma del stock de seguridad más el stock de ciclo.

Stock medio

Uno de los objetivos principales de la gestión de stock es minimizar los costes que tiene la empresa.

Para calcular costes, necesitamos conocer la cantidad de stock que hay en almacén, pero como esa cantidad fluctúa, trabajaremos sobre el stock medio.

El stock medio es el volumen medio de existencias que tenemos en almacén durante un periodo de tiempo.

Expresa la inversión en existencias que, por término medio, realiza la empresa.

El nivel de stocks en almacén evoluciona entre un máximo, que coincide con la entrada de un pedido al

almacén, y un mínimo, que refleja el volumen de stocks justo antes de que tenga lugar el nuevo aprovisionamiento.

El stock medio es la media aritmética entre ambos extremos para un solo plazo de aprovisionamiento (tiempo que media entre dos entradas consecutivas de almacén).

7.1 La gestión de “stocks” como medio para reducir costes

Factores que intervienen en la gestión de stocks

A la hora de gestionar las existencias hay que tener en cuenta distintos factores: hay que tener suficiente stock para cubrir la demanda, pero, por otro lado, el coste de gestionar el stock debe ser el más bajo posible, siempre y cuando resulte rentable.

A. La demanda

Toda gestión de stocks está fundamentada en un conocimiento lo más real posible de la demanda. Se necesita hacer previsiones de las ventas que vamos a realizar y, en función de cómo sean esas ventas, tendremos una gestión de stock u otra. No es lo mismo gestionar el stock para cubrir una demanda que se mantiene constante a lo largo del año que para cubrir una demanda estacional, donde todas las ventas se concentran en ciertas épocas del año.

La demanda, a su vez, depende de múltiples factores, entre ellos el precio (hay menor demanda cuanto más caro es el producto), la competencia, el marketing (habrá más demanda cuanto más se promocione el producto) o la situación económica de los consumidores.

A la hora de gestionar los stocks, para evitar que quede demanda insatisfecha hay que hacerse preguntas del tipo: ¿la demanda es creciente o decreciente?, ¿existe estacionalidad?, o ¿qué stock de seguridad debemos tener?.

Uno de los métodos consiste en prever cómo se comportará la demanda este año considerando que lo hará igual que el año anterior.

B. Nivel de servicio

También la gestión de stock influye en el servicio al cliente. Si, a causa de una rotura de stock, parte de la demanda queda insatisfecha, es probable que esos consumidores busquen ese mismo producto en la competencia.

Al hablar de nivel de servicio nos referimos a la satisfacción que proporciona la empresa a sus clientes.

Tener un buen nivel de servicio significa que los clientes encuentran el artículo que buscan en el momento en que lo buscan. Dicho indicador se expresa en porcentaje, según la fórmula:

$$\text{Nivel de servicio (\%)} = \text{Ventas/Demanda} \cdot 100$$

Esto también se puede formular en sentido negativo, es decir, calcular la rotura de stock

$$\text{Rotura (\%)} = (\text{Pedidos no satisfechos}/\text{Pedidos Totales}) \cdot 100$$

Un nivel de servicio del 85% indica que de 100 artículos que nos demandan nuestros clientes, 15 no son encontrados. Es lo mismo que tener una rotura del 15%.

La decisión de qué nivel de servicio dar estará en función de la imagen que pretendamos tener.

Es obvio que un nivel de servicio alto conlleva unos mayores costes de almacenamiento y de pedidos. Pongamos por ejemplo el negocio de una ferretería. ¿Qué nivel de servicio debe tener? Quizá no le compensa tener un 100% de servicio (es decir, tener siempre en existencias todos los artículos que demanden sus clientes), por los altos costes de gestión de stock que esto supondría. Pero si este esfuerzo le permite subir los precios, tal vez las ventas compensen la inversión. Esto, indudablemente, dependerá también de lo que haga la competencia, de cómo sean los proveedores, de cuál sea la demanda de este negocio, etcétera.

C. Los costes

Tener gran cantidad de producto en el almacén, si bien aseguraría un buen nivel de servicio, lleva asociados unos costes. Para que la gestión de stock sea la adecuada, estos costes deben ser óptimos, de tal manera que nos garanticen la máxima rentabilidad.

Los costes asociados a la gestión de stocks son varios. Por un lado, está lo que cuesta poner los artículos en el almacén. Este coste viene a ser la suma del coste de adquisición (es decir, el monto que figura en la factura) más el coste de emisión de pedidos. Por otro lado, hay que tener en cuenta lo que cuesta mantener los artículos almacenados: el coste de almacenaje, que incluye los gastos que genera el local (alquiler, limpieza, mantenimiento), las instalaciones y elementos de manipulación (estanterías, maquinaria), la mano de obra, etcétera.

También se consideran costes de gestión lo que se deja de ingresar a causa de una rotura, aunque estos resultan difíciles de calcular.

Para minimizar la función de los costes (reducir los costes al mínimo) es necesario conocer bien su composición. Éstos se componen de tres partidas principales:

- **Costes de adquisición.** Primero hay que comprar el stock y pagar su precio. Estos costes son fáciles de calcular, pues basta con multiplicar el precio de cada producto por el número de artículos adquiridos.
- **Costes de emisión de pedidos.** Poner los productos adquiridos en el almacén supone gastos de transporte, papeleo..., que hay que tener en cuenta.
- **Costes de almacenaje.** Es el coste de mantener las existencias en el almacén y todos los gastos derivados de la gestión del mismo. Estos gastos se suelen considerar por unidad de tiempo: al mes o al año, según el tipo de cálculo que se desee hacer sobre ellos.

Veamos más despacio cómo se miden los dos últimos.

A. Coste de emisión de pedidos

Cada pedido que se hace a un proveedor supone un coste adicional al de la propia mercancía (además del coste de adquisición). El departamento encargado de las compras tiene una serie de gastos administrativos por emitir la orden de compra y hacerse cargo de su expedición. También hay que pagar el transporte del pedido y su recepción, los seguros, los impuestos, etc. Hay que tener en cuenta que, al realizar pedidos a proveedores extranjeros, estos costes se incrementan notablemente.

El coste de emisión de pedidos será mayor cuanto mayor sea el número de pedidos que realicemos, y a la inversa: si hacemos menos pedidos, este coste disminuirá, ya que en principio se emplearán menos costes

administrativos y menos gastos en transporte, seguros, etc. Es más barato, por ejemplo, transportar 1000 palés en un camión que dos veces 500 en dos furgonetas.

Para calcular el **coste de emisión de pedidos (CP)**, necesitamos saber en primer lugar el número de pedidos que vamos a realizar, por ejemplo, durante un año. Si llamamos V a las ventas anuales de un artículo por parte de nuestros clientes, y Q a la cantidad de ese artículo que vamos a solicitar en cada pedido a nuestro proveedor en ese año, el número de artículos que vamos a pedir en cada emisión de pedido sería V/Q .

Por tanto, para calcular el coste anual de emisión de pedidos habría que multiplicar el coste de un solo pedido (C_p) por el número total de pedidos (es decir, V/Q). $CP = C_p \cdot (V/Q)$

Costes de almacenaje

Es lo que cuesta mantener los artículos en el almacén. El **coste de almacenaje (CA)** se suele medir por unidades físicas de artículos, de forma que para hallar el coste de almacenaje total, multiplicamos el coste de mantener cada unidad (C_a) por el stock medio ($Q/2$). Q es la cantidad que se pide en cada pedido. En fórmula: $CA = C_a \cdot Q/2$

A esto habría que sumar el coste de almacenar el **stock de seguridad**. Este coste se calcula multiplicando el coste unitario por el stock de seguridad.

Teniendo en cuenta esto, el coste de almacenamiento quedaría así: $CA = C_a \cdot (Q/2 + SS)$

El porcentaje que representa el coste de almacenamiento respecto al valor del stock medio se llama tasa de posesión o mantenimiento del stock.

No obstante, el coste de almacenaje engloba numerosos gastos que es importante conocer:

- Costes relacionados con el local. Dentro de éstos, se pueden considerar por separado o conjuntamente el coste del suelo y el edificio, y el de las instalaciones.
- La maquinaria y elementos de manipulación.
- La mano de obra.
- El mantenimiento.
- Administración en general y de la logística en particular.
- Seguros e impuestos
- Costes generales
- Costes por tenencia de stocks.
- Otros gastos.

Coste del espacio

Lo primero que tenemos que decidir es si construimos nuestro propio almacén o lo alquilamos. Si optamos por construirlo, es probable que necesitemos financiación ajena y que tengamos que recurrir a créditos.

Los conceptos que debemos considerar son:

- **Alquiler.** Será una cantidad fija por unidad de tiempo (normalmente, al mes) y por unidad de superficie (normalmente, por metro cuadrado). Su importe variará sustancialmente dependiendo de la situación geográfica, comunicaciones, servicios...
- **Amortización.** Cuando el almacén se tiene en propiedad, contablemente se destina una cantidad anual a recuperar los fondos que se hayan invertido en la adquisición. Es decir, el coste que se tiene en cuenta no es

el valor total de la construcción del local, sino su amortización, es decir, que cada año consideramos únicamente una parte del coste total.

• **Financiación.** Este coste refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en cualquier aspecto referente al espacio, si se realizasen en cualquier otro lugar que nos diese una rentabilidad con garantía o en la parte productiva de la empresa.

Reparaciones y mantenimiento

Entre los costes relacionados con el edificio, hay que contemplar los de las reparaciones y el mantenimiento del local, como por ejemplo la pintura, arreglo de pavimentos, de la cubierta, etc., así como de todos aquellos elementos asignables al concepto de espacio: la instalación eléctrica, el agua, etcétera.

La **unidad de medida** más frecuente del coste del espacio es la relación entre los euros, referentes a todos los costes anteriores, los metros cuadrados y la unidad de tiempo. La unidad de tiempo habitual será el mes, puesto que al relacionar este concepto con la mercancía almacenada, se utiliza el concepto rotación, que determina el número de veces que la mercancía almacenada se expide a lo largo del año.

Se pueden emplear diferentes unidades de medida según el uso que se le quiera dar.

Lo más habitual es la medida en euros por metro cuadrado (€/m^2). Esta unidad se obtiene realizando el cociente entre el coste total por el concepto espacio y los metros cuadrados construidos para uso de almacén. Hay que relacionar esta medida con la unidad de tiempo elegida, ya sea el mes, el año u otra.

Si conocemos la relación kg/m^2 , podemos calcular el coste por kilogramo almacenado y por semana multiplicando por el número de semanas de cada kilogramo en stock; así obtendremos el coste de espacio por kilogramo de salida.

Así, por ejemplo, si llamamos $C \text{ m}^2$ al coste anual por metro cuadrado, S a la relación kg/m^2 y R al número de semanas que permanece el stock, y considerando que cada año tiene 52 semanas, tendremos que el coste semanal del espacio por kilogramo será Coste del espacio = $(C \text{ m}^2 \cdot S \cdot R)/52$

Coste de las instalaciones

Se entiende por coste de las instalaciones el conjunto de inversiones realizadas en elementos empleados en el recinto donde se almacenan los productos, con el objeto de mejorar su capacidad de almacenamiento y facilitar el manejo de las descargas (como pueden ser las estanterías y otras instalaciones fijas). Este coste se encuentra directamente ligado al del espacio, y es considerado en muchos casos otro de sus componentes, ya que tienen muchos aspectos comunes.

Al igual que los costes de espacio, la importancia y estructura de este coste pueden variar según el tipo de instalaciones empleadas. A medida que aumenta el grado de automatización de un almacén, estos costes se hacen más importantes y complejos. Se considera también la amortización de estas instalaciones.

La **unidad de medida** empleada para valorar este coste es la relación entre la totalidad de los gastos anteriores (en euros al año) y la capacidad máxima de almacenamiento proporcionada por esas instalaciones, generalmente en huecos de almacén.

Así, es habitual calcular estos costes en euros por hueco (€/hueco). Esta unidad de medición se obtiene realizando el cociente entre el coste total de las instalaciones y el número de huecos del almacén. Hay que relacionar esta medida con la unidad de tiempo elegida, ya sea el mes, el año u otra.

Otra forma de calcularlo es considerando el capital invertido en instalaciones como un porcentaje anual del valor de la mercancía almacenada. Calculando este coste por semana (esto es, el coste anual entre 52), y multiplicándolo por el número de kilogramos que estas instalaciones pueden almacenar y por el número de semanas que permanece el stock al año, obtendríamos el coste de las instalaciones por kilogramo vendido. Al expresarlo en una fórmula matemática, llamaríamos **I** al coste de capital en porcentaje y por año, **C** al coste medio del kilogramo, y **R** a la rotación del stock. El coste del capital debido al stock es:

$$\text{Coste de las instalaciones} = I \cdot C \cdot R / 52$$

Costes de elementos de manipulación y transporte en el almacén

Se entiende por coste de manipulación el que corresponde a los recursos empleados, tanto humanos como técnicos, destinados a realizar esa labor en el almacén.

Entre los medios técnicos se incluyen las carretillas elevadoras, carretillas de preparación de pedidos, transpaletas, caminos de rodillos para preparación y/o traslado de mercancía, maquinas de embalar, enfardar y etiquetar, etc. El uso de estos medios técnicos tiene por objeto mejorar y racionalizar los sistemas, y ayuda a ahorrar tiempo en estos procesos. También se tiene en cuenta su amortización.

La **unidad de medida** más utilizada por este concepto es: euros por unidad de manutención expedida desde el almacén a los clientes. Estas unidades de manutención son normalmente el palé, la caja de proveedor y, a veces, unidades inferiores. Naturalmente, también hay que relacionar el resultado con alguna unidad de tiempo. También es normal calcular este gasto en euros por hora (**€/h**). En este caso, el coste se obtiene dividiendo el gasto anual por el concepto de manipulación y el número de horas trabajadas por el personal dedicado directamente a la manipulación de la mercancía.

Si se referencia el total de unidades de carga manipulada a lo largo del año podemos utilizar varias medidas:

- Euros/camión
- Euros/palé
- Euros/bulto

Estas unidades de medición pueden tener dos interpretaciones: real y estándar.

La **real** consistiría en dividir el coste anual de la manipulación (o, por ejemplo, los euros/bulto) entre el número de bultos manipulados en almacén.

La medición **estándar** aplica a la unidad de medición euros/hora un estándar de manipulación (por ejemplo minutos por bulto) que nos indicará el número de minutos necesarios para manipular cada bulto en uno de estos dos casos desde que se recepciona la mercancía en el almacén hasta que está preparada para la salida.

Los factores que influyen en el coste de manipulación son:

- **Diversidad y número de referencias.** A mayor cantidad y diversidad de referencias (a mayor surtido), mayor coste de manipulación.
- **Infraestructura y equipos.** Unas mejores infraestructuras y adecuados equipos reducen el tiempo y el coste de la manipulación.
- **Estandarización de cargas.** El establecimiento de unidades de carga normalizadas o estandarizadas disminuye el coste.

- **Estacionalidad.** Cuanto más regular sea el trabajo en almacén, menores serán los costes.
- **Embalaje.** Un embalaje funcional y correctamente codificado facilita las labores de manipulación e incide directamente en una reducción de los costes.

7.2 Fijación y revisión de “stocks” mínimos

Sistemas de reaprovisionamiento

Antes de que se acaben las existencias hay que hacer una reposición o reaprovisionamiento del almacén y adquirir nuevas unidades para no quedar desabastecidos. Existen dos sistemas de aprovisionamiento.

Sistema de revisión continua

En este sistema, el estado del stock se actualiza de forma inmediata cada vez que se produce una recepción o una venta. Hay un conocimiento perfecto del nivel de existencias en cada momento.

La frecuencia del pedido estará determinada por el ritmo de las ventas, y el pedido se generará automáticamente cada vez que el nivel de stock llegue al punto de pedido.

La cantidad que se pida será siempre la misma, es decir, la del tamaño óptimo del pedido (Q^*).

Hoy en día, los avances tecnológicos permiten que este sistema sea el más utilizado. Los terminales de radiofrecuencia de los almacenes informan de cada movimiento en el mismo momento en que éste se produce; por tanto, los datos contenidos en la red informática referentes a inventario, ubicación de referencias, situación de pedidos, etc., son un reflejo preciso del estado del almacén en tiempo real.

Esto permite rebajar el stock de seguridad, reducir los stocks en general y responder rápidamente a cualquier demanda de información (estado de un pedido, por ejemplo). Además, facilita el mantenimiento del mapa de almacén.

Sistema de revisión periódica

En este sistema se revisa el stock a intervalos de tiempo constantes. No se tiene en cuenta el punto de pedido, es decir, una variable que nos indique cuándo debe hacerse el siguiente pedido.

Hay que esperar a que llegue el momento de hacer la revisión del stock y, en ese momento, se hará un pedido tal que eleve el nivel de stock hasta un valor prefijado de antemano, llamado *nivel de pedido*.

Así pues, lo que hay que calcular es la periodicidad con la que hay que hacer la revisión o, lo que es lo mismo, el número de veces que hay que hacer un pedido (N).

Para calcularlo, como hemos hecho para obtener el tamaño óptimo de pedido (Q^*), seguiremos el modelo de Wilson. El resultado es la siguiente fórmula: $N = (V \cdot Ca / (2 \cdot Cp))^{(1/2)}$

Para saber cada cuánto tiempo hay que revisar el stock o, lo que es lo mismo, cuántos días habrán de pasar entre una revisión y otra (TR), dividiremos el número de días del año entre el número de veces que hay que hacer la revisión: $TR = 360/N$

Se ha de tener en cuenta que al hacer esta operación podemos tomar el número de días naturales (365) o el número de días laborables del año (que varían en función de cada empresa). Este sistema tiene el inconveniente de que reacciona peor ante las fluctuaciones inesperadas de la demanda.

La rotación y el periodo medio de maduración

Un ciclo es una sucesión de hechos que se repite cada cierto tiempo. El ciclo de explotación abarca el proceso que va desde la adquisición de las materias primas, pasando por la fabricación, el almacenaje de los productos terminados, su venta, hasta el cobro de los mismos, que permite recuperar la inversión. Según la rapidez con que ocurra todo el proceso, estaremos en condiciones más o menos favorables en la gestión de stocks.

A. Rotación del stock

Es el número de veces que un artículo pasa por el proceso de venderse, salir del almacén y ser cobrado, en un periodo de tiempo, recuperar así la inversión realizada al adquirirlo.

Si un artículo rota tres veces en un mes, quiere decir que hemos recuperado tres veces el dinero invertido en ese artículo y hemos obtenido un beneficio tres veces mayor.

Las ventajas de tener una alta rotación son:

- Se pueden mantener unos precios más bajos si interesan por motivos comerciales.
- Una menor inversión en stock, ya que las existencias pasan menos tiempo en el almacén y, por tanto, hay menos dinero inmovilizado en existencias.

Al reducirse el stock medio, los costes de almacenamiento disminuyen.

- Es más difícil que las existencias se queden obsoletas.

Por el contrario, los inconvenientes son:

- Mayor probabilidad de sufrir rotura de stock.
- Mayores costes de emisión de pedidos, manipulación, etcétera.
- Determinados descuentos por volumen de compra se pueden perder al realizar pedidos más pequeños, aunque más continuos, ya que nuestros proveedores no nos harán esos descuentos. Por ejemplo, por la compra de una sola vez de 1 000 unidades nos pueden hacer un 10% de descuento.

¿Cómo se puede aumentar la rotación?

En vista de las ventajas de la rotación de stock, una empresa puede decidir que le interesa aumentarla. Para lograrlo, puede tomar alguna de las siguientes medidas:

- Adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y comprar solamente lo que vayan a demandar a unos determinados precios.
- Conseguir que los proveedores cumplan los plazos de entrega y que cada vez sean más rápidos y fiables.

Periodo medio de maduración El periodo medio de maduración es el que transcurre desde que se hace la inversión (en materias primas, productos semielaborados o artículos terminados) hasta que éstos se venden y se cobran.

Este periodo comprende una serie de subperiodos, que varían en función del tipo de empresa de que se trate; por ejemplo, según hablemos de una empresa industrial o de servicios. En las empresas de fabricación se pueden considerar los siguientes subperiodos: pago a proveedores, almacenaje de materias primas, fabricación, almacenamiento de productos terminados, venta y cobro a nuestros clientes.

No sólo hay casos en los que algunos de estos subperiodos se omiten (como, por ejemplo, en un comercio textil, que se limita a comprar y vender ropa sin que exista ningún tipo de fabricación: todo serían productos

terminados), sino que, además, puede cambiar el orden de los subperiodos en lo que se refiere a cobros y pagos de clientes y proveedores, respectivamente.

Periodo medio de almacenamiento de materias primas

Es el tiempo medio que están las materias primas (mp) en el almacén en espera de ser utilizadas en el proceso de fabricación. Para calcularlo tenemos que calcular previamente la frecuencia o rotación de los stocks de materias primas. Normalmente, se considera la rotación a lo largo de un año.

Por tanto, la rotación de materias primas (*RMP*) sería: $RMP = \text{Consumo mp} / \text{Saldo mp}$

Una vez calculada la rotación, hallaremos el número de días que, de media, permanecen las materias primas en el almacén. Para ello, dividimos 365 días entre el número de veces que rotan las materias primas (*RMP*).

Si llamamos *PMM mp* al periodo medio de maduración de materias primas, sería lo siguiente:

$$\text{PMM mp} = 365 / \text{RMP}$$

Periodo medio de fabricación

Para calcularlo, primero hemos de conocer la rotación de los productos en curso, es decir, cuántas veces las materias primas que salen del almacén se convierten en productos terminados. Esto se calcula según la fórmula: $RCP = \text{Producción del periodo} / \text{Saldo medio productos en curso}$

A continuación, calcularemos el periodo medio de fabricación: $PMfa = 365 / RCP$

Periodo medio de venta de productos terminados

Al calcular el número de veces que se vende un artículo en un periodo de tiempo, estaremos calculando la Rotación de productos terminados (*RPT*): $RPT = \text{Ventas a precio coste} / \text{Saldo medio pt}$

El inventario y el sistema ABC

Es necesario que las empresas lleven algún control de sus inventarios para asegurar la continuidad del proceso productivo. Pero un control excesivo de todos y cada uno de los artículos tendría un coste excesivo, por lo que es necesario determinar qué control se establece para evitar este sobrecoste.

A. Inventario

Un inventario es una relación de los bienes de que se disponen, clasificados según familias y categorías y por lugar de ocupación.

Las empresas tienen la obligación de realizar inventario, y es necesario que éste se ajuste a la realidad, ya que una sobrevaloración del mismo (decir que tenemos más de lo que existe en la realidad) hace que el valor de una empresa sea mayor, mientras que una infravaloración hará que los impuestos que tengamos que pagar sean menores.

Por un lado, el inventario se realiza a través de la contabilidad de la empresa, por lo que se habla de *inventario contable*; resulta de aumentar o disminuir nuestro inventario cuando hay entradas o salidas.

En este caso no hay recuento físico de las unidades que quedan en almacén.

Sin embargo, cuando se lleva a cabo un recuento físico en determinados periodos de tiempo, se habla de un *inventario extracontable*, es decir, fuera de la contabilidad, ya que nos olvidamos por un momento de lo que está reflejado en la contabilidad y pasamos a la realidad del almacén.

Estas diferencias pueden deberse a deterioros de mercancías, robos, errores administrativos, etcétera.

Existen distintos tipos de inventario:

- **Periódico.** Se produce una vez al año y se extiende a todos los artículos.
- **Cíclico.** Suele tener una periodicidad inferior al año. También suele ser extensible a todos los artículos.
- **Permanente.** Se hace teniendo en cuenta algún factor que nos interese: por valor, por marketing, etc.

Se pueden establecer distintas periodicidades en función del factor considerado.

El sistema ABC

Para decidir sobre el grado de control que se presta a los diversos tipos de productos, muchas empresas suelen recurrir al método ABC, que deriva de la famosa ley de Pareto. Según ésta, en muchas situaciones económicas se observa que a un pequeño número de elementos de un conjunto (aproximadamente el 20%) le corresponde la mayor parte del valor de otro conjunto (en torno al 80%).

Así, por ejemplo, el 80% de la riqueza mundial está en manos del 20% de la población; el 80% de las ventas de una empresa corresponden a un 20% de los productos que la empresa comercializa, etc. Como se comprenderá, esta correspondencia (20-80) no es exacta. Viene a indicar, más bien, la desproporción que con frecuencia se da en el reparto de un determinado conjunto entre un grupo de elementos.

Esta desproporción también suele presentarse en el caso de los inventarios. La constatación de esta realidad en un gran número de empresas impulsó la aplicación del método ABC para decidir el grado de atención que se iba a prestar a los diferentes productos. Este método consiste en dividir las existencias totales en tres grupos.

- **Grupo A.** Está formado por un número reducido de artículos (un 5-20%), pero que representa un gran porcentaje en cuanto al valor total del stock (un 60- 80%).
- **Grupo B.** Suponen un número mayor de artículos (un 20-40%) y representan un 30-40% del valor total.
- **Grupo C.** Representa el mayor número de artículos almacenados (sobre un 50-60%), pero sólo representan un 5-20% del valor total del stock.

El método ABC permite diferenciar los productos que necesitan una mayor atención en términos de tiempo y control. Los del grupo A necesitan un control máximo, y por tanto requieren un sistema de revisión continua, además de la elaboración de inventarios periódicos para buscar posibles diferencias. Sin embargo, para los del grupo B y C la atención disminuye, y C se convierte en el grupo al que menos importancia hay que darle. Es posible que para el grupo B el sistema de revisión sea continuo o periódico.

Para utilizar el método ABC, se deben seguir, en orden, los siguientes pasos:

- a) Colocar los productos de mayor a menor valor.
- b) Calcular el porcentaje que ocupa cada artículo sobre el total de artículos y sobre el total de la inversión.
- c) Obtener los porcentajes acumulados de los artículos y de la inversión.
- d) Establecer los grupos A, B y C.
- e) Representarlo gráficamente, poniendo los porcentajes acumulados de artículos en el eje de abscisas (X) y el porcentaje acumulado de inversión sobre el eje de coordenadas (Y).

7.3 Repuestos. Inventario

En cualquier instalación industrial, para poder conseguir un nivel de disponibilidad aceptable de la máquina, es necesario mantener un stock de recambios cuyo peso económico es, en general, respetable. Distinguiremos tres actividades básicas en relación con la gestión de repuestos:

1.- Selección de las piezas a mantener en stock

La primera cuestión a concretar es establecer las piezas que deben permanecer en stock. Es fundamental establecer una norma donde se especifique la política o criterios para crear stocks de repuestos. El riesgo que se corre es tener almacenes excesivamente dotados de piezas cuya necesidad es muy discutible, por su bajo consumo. Como consecuencia de ello se incrementan las necesidades financieras (incremento del inmovilizado), de espacio para almacenarlas y de medios para su conservación y control. Por el contrario, un almacén insuficientemente dotado generará largos períodos de reparación e indisponibilidad de máquinas, por falta de repuestos desde que se crea la necesidad hasta que son entregados por el proveedor.

Debe establecerse, por tanto, con sumo cuidado los criterios de decisión en función de:

- La criticidad de la máquina
- El tipo de pieza (si es o no de desgaste seguro, si es posible repararla, etc.)
- Las dificultades de aprovisionamiento (si el plazo de entrega es o no corto)

Se facilita la gestión clasificando el stock en distintos **tipos de inventarios**:

- Stock Crítico: piezas específicas de máquinas clasificadas como críticas. Se le debe dar un tratamiento específico y preferente que evite el riesgo de indisponibilidad.
- Stock de Seguridad: Piezas de muy improbable avería pero indispensables mantener en stock, por el tiempo elevado de reaprovisionamiento y grave influencia en la producción en caso de que fuese necesaria para una reparación.
- Piezas de desgaste seguro: constituye la mayor parte de las piezas a almacenar (cojinetes, válvulas de compresor, etc.).
- Materiales genéricos: válvulas, tuberías, tornillería diversa, juntas, retenes, etc. que por su elevado consumo interese tener en stock.

2.- Fijar el nivel de existencias

A continuación para cada pieza habrá que fijar el número de piezas a mantener en stock. Se tendrá en cuenta para ello en primer lugar el tipo de inventario al que pertenece (crítico, de seguridad, otros) y, a continuación, los factores específicos que condicionan su necesidad:

- Número de piezas iguales instaladas en la misma máquina o en otras (concepto de intercambiabilidad)
- Consumo previsto
- Plazo de reaprovisionamiento

3.- Gestión de Stocks

La gestión de stocks de repuestos, como la de cualquier stock de almacén, trata de determinar, en función del consumo, plazo de reaprovisionamiento y riesgo de rotura del stock que estamos dispuestos a permitir, el punto de pedido (cuándo pedir) y el lote económico (cuánto pedir). El objetivo no es más que determinar los

niveles de stock a mantener de cada pieza de forma que se minimice el coste de mantenimiento de dicho stock más la pérdida de producción por falta de repuestos disponibles. Se manejan los siguientes conceptos:

- **Lote económico de compra**, que es la cantidad a pedir

cada vez para optimizar el coste total de mantenimiento del stock:

k: costo por pedido (costo medio en €)

D: Consumo anual (en unidades)

b: Precio unitario (en € /u) de la pieza

P: Tasa de almacenamiento (20÷30%)

La tasa de almacenamiento P, incluye:

- Los gastos financieros de mantenimiento del stock
- Los gastos operativos (custodia, manipulación, despacho)
- Depreciación y obsolescencia de materiales
- Coste de seguros

$$qe = \sqrt{\frac{2kD}{bP}}$$

- **Frecuencia de pedidos**: Es el número de pedidos que habrá que lanzar al año por el elemento: $n = D/q_e$

- **Stock de seguridad**: que es la cantidad adicional a mantener en stock para prevenir el riesgo de falta de existencias, por mayor consumo del previsto o incumplimiento del plazo de entrega por el proveedor:

c: Consumo diario (en piezas/día)

d: Plazo de reaprovisionamiento (en días)

H: Factor de riesgo, que depende del % de riesgo de rotura de stocks

que estamos dispuestos a permitir (unid. Servidas/ unid. Demandadas)·100

- **Punto de pedido**: Es el stock de seguridad más el consumo

previsto en el plazo de reaprovisionamiento: $q_p = cd + H\sqrt{cd}$

A veces se fija arbitrariamente, tomando como referencias:

- El límite mínimo: el stock de seguridad.
- El límite máximo: el límite mínimo más el lote económico.

El método expuesto es similar al empleado en la gestión de almacenes de otros materiales; se basa en la estadística de consumos y es válido para repuestos de consumo regular. Es imprescindible que los repuestos estén codificados para una gestión que, necesariamente, debe de ser informatizada.

La **codificación** debe permitir identificar las piezas inequívocamente, es decir, debe haber una relación biunívoca entre código y pieza. Debe permitir la agrupación de los repuestos en grupos y subgrupos de tipos de piezas homogéneos. Ello facilitará también la normalización y optimización del stock. Cada código llevará asociado una descripción, lo más completa posible del material.

Para controlar el stock se usan los siguientes **índices de control** o indicadores:

- **Indice de Rotación del Inmovilizado**: Proporciona una medida de la movilidad de los elementos almacenados $IRI = D/q_m$ (debe ser >1 ; valor normal= 1,25)

Siendo D = Consumo en el periodo considerado y q_m = Existencias medias en ese mismo periodo.

· **Indice de Calidad del Servicio:** Es una medida de la utilidad del stock, es decir, si tenemos almacenado lo que se requiere en cada momento $CS = (RS/RD) \cdot 100$, con RS = Repuestos servidos y RD = Repuestos demandados.

· **Indice de Inmovilizado de repuestos**, que debe guardar una cierta relación con el valor de la instalación a mantener: $i(\%) = (IA/II) \cdot 100$, siendo IA = Inmovilizado en almacén y II = Inmovilizado de la instalación y que depende del sector productivo:

Tipo de Actividad i	%
Química	3-6
I. Mecánica	5-10
Automóviles	3-10
Siderurgia	5-12
Aviación	4,5-12
Energía Eléctrica	2-4
Minas	4,5-20

No necesariamente se debe mantener stock de todos los repuestos necesarios.

Aquellos tipos genéricos (rodamientos, válvulas, manómetros, retenes, juntas, etc.) que sean fáciles de adquirir en el mercado se deben evitar. Como alternativa se puede tener un contrato de compromiso de consumo a precios concertados con un distribuidor (pedido abierto), a cambio del mantenimiento del stock por su parte (depósito).

Otros materiales que normalmente se pueden evitar su permanencia en stock son los consumibles (electrodos, grasas, aceites, herramientas, etc). La situación específica del mercado local recomendará su adquisición en régimen de tránsito (compra puntual bajo demandas), pedido abierto o establecimiento de un depósito en nuestras instalaciones o en las del proveedor.

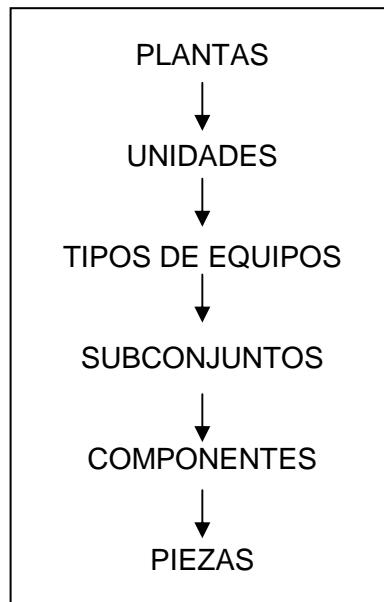
Inventario de equipos

La lista anterior, no exhaustiva, pone de manifiesto que por pequeña que sea la instalación, el número de equipos distintos aconseja que se disponga de:

- Un *inventario de equipos* que es un registro o listado de todos los equipos, codificado y localizado.
- Un criterio de agrupación por *tipos de equipos* para clasificar los equipos por familias, plantas, instalaciones, etc.
- Un criterio de definición de *criticidad* para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos tipos de equipos.
- La asignación precisa del responsable del mantenimiento de los distintos equipos así como de sus funciones, cuando sea preciso.

El inventario es un listado codificado del parque a mantener, establecido según una lógica arborescente, que debe estar permanentemente actualizado.

La estructura arborescente a establecer en cada caso podría responder al siguiente criterio:



Dossier-máquina

También llamado dossier técnico o dossier de mantenimiento.

Comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos:

- Dossier del fabricante (planos, manuales, documentos de pruebas, etc.)
- Fichero interno de la máquina (Inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones, etc.).

El alcance hay que definirlo en cada caso en función de las necesidades concretas y de la criticidad de cada equipo.

Con carácter general se distinguen tres tipos de documentos:

a) **Documentos comerciales** que son los utilizados para su adquisición:

- Oferta
- Pedido
- Bono de Recepción
- Referencias servicio post-venta: distribuidor, representante.

b) **Documentos técnicos** suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento:

- Características de la máquina
- Condiciones de servicio especificadas
- Lista de repuestos. Intercambiabilidad
- Planos de montaje, esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos ...
- Dimensiones y Tolerancias de ajuste
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de funcionamiento
- Normas de Seguridad
- Instrucciones de Mantenimiento

- Engrase
- Lubricantes
- Diagnóstico de averías
- Instrucciones de reparación
- Inspecciones, revisiones periódicas
- Lista de útiles específicos
- Referencias de piezas y repuestos recomendados.

Gran parte de esta documentación, imprescindible para ejecutar un buen mantenimiento, es exigible legalmente en España (Reglamento de Seguridad en Máquinas).

c) **Fichero Interno** formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo.

Se debe definir cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiado escasa, ni demasiado amplia, para que sea práctica y manejable:

- Codificación
- Condiciones de trabajo reales
- Modificaciones efectuadas y planos actualizados
- Procedimientos de reparación
- Fichero histórico de la Máquina.

Fichero histórico de la máquina

Describe cronológicamente las intervenciones sufridas por la máquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Se deben recoger todas las intervenciones correctivas y, de las preventivas, las que lo sean por imperativo legal así como calibraciones o verificaciones de instrumentos incluidos en el plan de calibración (Manual de Calidad). A título de ejemplo:

- Fecha y número de OT(Orden de Trabajo)
- Especialidad
- Tipo de fallo (Normalizar y codificar)
- Número de horas de trabajo. Importe
- Tiempo fuera de servicio
- Datos de la intervención:
 - Síntomas
 - Defectos encontrados
 - Corrección efectuada
 - Recomendaciones para evitar su repetición.

Con estos datos será posible realizar los siguientes análisis:

- a) Análisis de fiabilidad: Cálculos de la tasa de fallos, MTBF, etc.
- b) Análisis de disponibilidad: Cálculos de mantenibilidad, disponibilidad y sus posibles mejoras.
- c) Análisis de mejora de métodos: Selección de puntos débiles, análisis AMFE.

d) Análisis de repuestos: Datos de consumos y nivel de existencias óptimo, selección de repuestos a mantener en stock.

e) Análisis de la política de mantenimiento:

- Máquinas con mayor número de averías
- Máquinas con mayor importe de averías
- Tipos de fallos más frecuentes

El análisis de éstos datos nos permite establecer objetivos de mejora y diseñar el método de mantenimiento (correctivo - preventivo - predictivo) más adecuado a cada máquina.

7.4 Modelos de plantillas

- Orden de trabajo OT

ORDEN DE TRABAJO N° 250012				
Nº máquina:	Máquina:	Situado en:		
Fecha	Hora	Máquina parada: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Motivo/descripción: _____				
Nombre del solicitante: _____		Contrato/proyecto: _____		
Descripción de los trabajos realizados		Nº operario	Fecha	Tiempo(h:m)
Materiales/piezas empleadas		Referencia	Un.	Fecha cierre
		Hora cierre		
		Tiempo de parada		
A rellenar por el solicitante				
Gestiones de mantenimiento				

- Listado de materiales

Balda	Posición	Tipo de repuesto	Referencia Fabricante	Descripción Denominación	Stock	Alertas	Fabricante	Coste unitario

- Plan de mantenimiento anual

Zona	Código	Instalación Equipo	Modelo	Enero									Diciembre				
				1	2	3	4	5						1	2	3	4	5
1	IG01	Equipo 1	GA-180/1															
2	IG02	Equipo 2	GA-180/2															
3	IG03	Equipo 3	GA-180/3															