

Guía de Herramientas Alternativas



REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	Fecha de APLICABILIDAD	MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO
01	Desde publicación	<ul style="list-style-type: none"> - Edición inicial: <ul style="list-style-type: none"> - Cambio en la codificación de procedimientos, formatos y guías según SIG-GD-P01-ITR01, por lo que la edición pasa a ed. 01. - Sustituye a la guía G-DSM-HA-01 Ed. 1.0. <p>*Los cambios incorporados respecto a la anterior edición del procedimiento están marcados en azul.</p>

UNIDADES IMPLICADAS EN EL DOCUMENTO	
UNIDAD EMISORA	UNIDADES EN EL ALCANCE
DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE AERONAVES (DSA)	COORDINACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD / DSA

LISTA DE DESTINATARIOS	
UNIDAD	UNIDAD
DIRECTORA DSA	OSV3
COORDINADORA DE OPERACIONES AÉREAS Y AERONAVEGABILIDAD	OSV4
COORDINADOR DE AERONAVEGABILIDAD	OSV6
JEFA DIVISIÓN DE APROBACIONES Y ESTANDARIZACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD	OSV7
OSV1	OSV8
OSV2	DAEA

REFERENCIAS		
CÓDIGO	TIPO DOCUMENTO	TÍTULO
N/A	ARINC REPORT 668-1	GUIDANCE FOR TOOL AND TEST EQUIPMENT (TTE) EQUIVALENT
N/A	FAA ORDER 8900.1	FLIGHT STANDARDS INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM (FSIMS). CHAPTER 11, SECTION 20 "EVALUATE SPECIAL EQUIPMENT OR TEST APPARATUS" FAA FLIGHT STANDARDS HANDBOOK BULLETIN, HBAW 00-20A, PROVIDES GUIDANCE TO FAA INSPECTORS FOR EVALUATING AIRLINE AND REPAIR STATION EQUIVALENCY DETERMINATION PROCESSES
N/A	EASA FOREIGN PART-145 APPROVALS	TOOLS & EQUIPMENT UG.CAO.00132-001

* Se aplica la Última Edición en vigor.

LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
MOE	MAINTENANCE ORGANISATION EXPOSITION - MANUAL DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO PARTE 145
HA	HERRAMIENTAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	OBJETO Y ALCANCE.....	5
3.	CATEGORÍAS.....	7
3.1	Categoría 1: herramientas genéricas identificadas por la documentación del fabricante, pero sin especificación concreta.....	7
3.2	Categoría 2: herramientas genéricas identificadas por la documentación del fabricante y con especificación concreta.....	7
3.3	Categoría 3: herramientas especiales diseñadas en exclusiva para una tarea.....	7
3.4	Categoría 4: herramientas de la categoría anterior para las que no se dispone de información de diseño y prestaciones del fabricante.....	7
4.	DEMOSTRACIÓN DE EQUIVALENCIA.....	8
4.1	Introducción.....	8
4.2	Programa de demostración de equivalencia	8
4.2.1	<i>Fase 1: programación</i>	<i>8</i>
4.2.2	<i>Fase 2: proceso de diseño</i>	<i>9</i>
4.2.3	<i>Fase 3: demostración</i>	<i>9</i>
4.2.4	<i>Fase 4: documentación</i>	<i>9</i>
4.2.5	<i>Fase 5: aprobación de la autoridad</i>	<i>9</i>
5.	HERRAMIENTAS PARA EL INSPECTOR.....	11
5.1	Checklist de evaluación del procedimiento de demostración de equivalencia.....	11
5.2	Flujograma del proceso de demostración de equivalencia	14
5.3	Checklist ejemplo de determinación de un proceso concreto de evaluación de equivalencia de HA.....	15

1. INTRODUCCIÓN

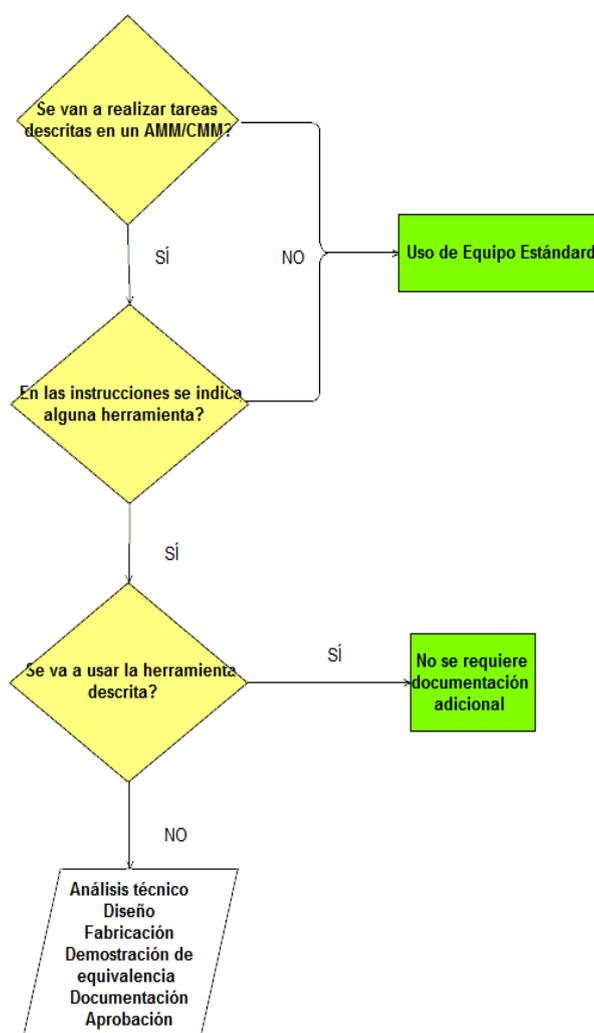
La norma contempla la posibilidad de que los centros mantenedores puedan usar herramientas distintas a las definidas por los fabricantes de equipos y aeronaves. No existen, sin embargo, guías claras sobre cómo afrontar el diseño y fabricación de esos equipos ni cómo debería la autoridad supervisar esa actividad.

Esta guía pretende proporcionar tanto sólidos antecedentes legales y prácticos, como el esbozo de un procedimiento para determinar la necesidad de dichas herramientas y las consideraciones imprescindibles para diseñarlas, probarlas y supervisarlas de modo efectivo.

2. OBJETO Y ALCANCE

Previo a cualquier planteamiento de la aprobación de herramientas alternativas, tiene que realizarse un estudio que evalúe la necesidad de las mismas. Sin esa evaluación podría darse el caso de que el proceso de diseño, fabricación, prueba y aprobación fuera más caro y/o más complicado que la compra de las herramientas recomendadas por el fabricante.

Para considerar la necesidad debemos contemplar las opciones del siguiente diagrama de flujo.





En caso de que se determine la necesidad de las herramientas alternativas, debería evaluarse la dificultad y coste inherente al proceso de:

- Análisis técnico
- Diseño
- Fabricación
- Demostración de equivalencia
- Documentación
- Aprobación

Por si fuera más rentable y/o rápido comprar la herramienta especial al fabricante que pasar por todo ese proceso, que en ocasiones puede ser largo, complejo y dificultoso.

El punto que va a determinar la dificultad del procedimiento concreto, es la demostración de equivalencia, que estará centrado no en la herramienta sino en la función específica que se quiera realizar con la HA. En función de la criticidad de la tarea y la complejidad del elemento a fabricar, la demostración de equivalencia puede necesitar tan solo un punto de evaluación o cientos de ellos.

3. CATEGORÍAS

3.1 Categoría 1: herramientas genéricas identificadas por la documentación del fabricante, pero sin especificación concreta

Herramientas comerciales u otro equipo no especificado en la documentación mediante un número de pieza, información gráfica o parámetros físicos exigibles.

Ejemplos: martillos, llaves, destornilladores, etc.

Puede incluir herramientas de uso común o ayudas (soportes p.e.) que no tengan ninguna incidencia en la aeronavegabilidad de un producto mantenido.

No requieren ninguna documentación de equivalencia.

3.2 Categoría 2: herramientas genéricas identificadas por la documentación del fabricante y con especificación concreta

Herramientas comerciales u otro equipo especificados en la documentación mediante un número de pieza, información gráfica o parámetros físicos exigibles.

Los equipos alternativos a los especificados deben demostrar resultados similares o mejores que los exigidos a los originales.

Ejemplos: multímetros, micrómetros, torquímetros, generadores de señal y herramientas de crimpado.

Se requiere documentación de equivalencia limitada a esa demostración de la función a realizar.

3.3 Categoría 3: herramientas especiales diseñadas en exclusiva para una tarea

Como ejemplo: la maleta para realizar el test del TCAS, un equipo especial de desmontaje o instalación, dispositivos de medida o reglado específico.

El diseño y prestaciones lo determina la información del fabricante y la equivalencia se debe demostrar en base a esos datos.

3.4 Categoría 4: herramientas de la categoría anterior para las que no se dispone de información de diseño y prestaciones del fabricante

Herramientas para las que no existe suficiente información técnica ni para su diseño ni para la comprobación de sus prestaciones. El diseño alternativo derivará de la labor de ingeniería inversa que realice el mantenedor y la equivalencia se deberá demostrar en base a la comparación con las prestaciones de una herramienta original.

4. DEMOSTRACIÓN DE EQUIVALENCIA

4.1 Introducción

Debe incluirse en el MOE el procedimiento, desde su diseño a los modos de demostración, para la demostración de equivalencia que permita diseñar, construir y trabajar con una herramienta alternativa.

En el caso más habitual la herramienta alternativa suele ser específica para una tarea o grupo de tareas, para un uso específico o para un conjunto de usos. El proceso de determinación de la equivalencia deberá hacerse para cada una de las tareas o usos definidos. No estamos considerando la sustitución global de una herramienta recomendada por una alternativa, sino el uso alternativo de una herramienta para un procedimiento o grupo de procedimientos, tareas o usos concretos.

Para el uso de esta guía, una Herramienta Alternativa se define como el equipo para el que:

- Se ha verificado su equivalencia con una herramienta del fabricante para una tarea concreta
- Capaz de realizar esa tarea con precisión y fiabilidad
- Soportada por documentación técnica, tanto de diseño como de uso y mantenimiento.
- Capaz de proporcionar similar o superior nivel de seguridad, tanto para la aeronave o equipo, como para sus usuarios, realizando la tarea específica que la herramienta original recomendada por el fabricante.

4.2 Programa de demostración de equivalencia

La base de todo es el establecimiento de los puntos básico de equivalencia. Tareas simples requerirán pocos puntos de equivalencia (Un útil para una calibración de mandos de vuelo). Tareas muy complejas pueden requerir gran cantidad de puntos de equivalencia (Un banco de prueba de motores). El proceso debería documentar y demostrar equivalencia en cada uno de los puntos, lo cual daría una idea de la magnitud de la tarea. Cada uno de los puntos de equivalencia puede ser calificado dentro de una de las cuatro categorías de herramientas alternativas y por tanto requerir diferente consideración.

El programa de demostración que ponemos a continuación es exhaustivo. Herramientas sencillas podrían no necesitar de todos los pasos, aunque los de la Fase 4 son siempre imprescindibles.

4.2.1 Fase 1: programación

El proceso de programa se desglosa en los siguientes pasos:

1. Prioridades en el esfuerzo de comprobación. Objetivos. Clasificación HA
2. Programación de:
 - a. Determinación de puntos de equivalencia
 - b. Diseño y comprobación del diseño
 - c. Construcción de prototipos y pruebas
 - d. Validación.
 - e. Documentación (diseño, fabricación, metrología, mantenimiento)
3. Definición y cualificación de responsables de cada fase de determinación de

equivalencia

4. Documentación completa del proceso
5. Cómo se desarrolla el proceso de aseguramiento de la calidad en relación al proceso.

Resultado: un programa de demostración de equivalencia, incluyendo responsabilidades, objetivos y cómo y con qué plazos realizar cada tarea.

4.2.2 Fase 2: proceso de diseño

Basándose en Fase 1, punto 2.

1. Determinación de puntos de equivalencia. Recogida de información técnica, ingeniería inversa, etc.
 2. Diseño
 3. Validación del diseño contra los puntos de equivalencia
- Resultado: Planos con especificaciones.

4.2.3 Fase 3: demostración

Basándose en Fase 1, punto 2.

1. Construcción de prototipo
2. Validación de cada punto de equivalencia con pruebas reales

4.2.4 Fase 4: documentación

Basándose en Fase 1, punto 4.

1. Documentación del diseño y fabricación
2. Documentación de cada validación
3. Documentación del manual de la herramienta
4. Documentación de las necesidades de calibración y mantenimiento de la herramienta

4.2.5 Fase 5: aprobación de la autoridad

La autoridad aprueba en el MOE el procedimiento de validación de HA. Posteriormente en el Plan de Vigilancia Continuada, se comprobará que se ha seguido el procedimiento aprobado contra muestras concretas de HA usadas por el mantenedor.

La comprobación del procedimiento conlleva:

1. La redacción del procedimiento a usar en el MOE
2. Dicho procedimiento deberá contemplar que se informe al fabricante de la existencia de dicha HA.
3. Se tendrá en la redacción del MOE en cuenta la necesidad de evaluación continua de la validez de uso de la herramienta, que podría verse comprometida por
 - a. Cambios en la documentación del fabricante
 - b. Informes de problemas de uso
 - c. Consideraciones metrológicas de calibración



- d. Condiciones de estado, desgaste, daños, etc.
- e. Condiciones de almacenaje, etiquetado, etc.
- f. Informe en contra de uso por parte del fabricante.

5. HERRAMIENTAS PARA EL INSPECTOR

5.1 Checklist de evaluación del procedimiento de demostración de equivalencia

Esta checklist se puede usar para evaluar cómo se establece en el MOE, el proceso de demostración de equivalencia genérico.

CHECKLIST EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO DEMOSTRACIÓN EQUIVALENCIA DE HERRAMIENTAS ALTERNATIVAS (MOE)

Listado de documentos de control del proceso de demostración de equivalencia

- 1.
- 2.
- 3.

¿En el programa...?

		Sí	No
1	¿Existe un propósito, alcance y principios guías del programa?		
2	¿Se ha establecido una jerarquía de puntos prioritarios?		
3	¿Existe un calendario con fechas, eventos, hitos y consideración de puntos críticos?		
4	¿Se han desarrollado y definido correctamente las funciones y responsabilidades del personal implicado?		
5	¿Se ha definido la cualificación necesaria del personal implicado?		
6	¿El programa establece cómo se relacionan los trabajos programados con el sistema de control de la calidad de la organización?		
7	¿Se define el proceso de evaluación de la equivalencia para Herramientas Alternativas fabricadas por la organización?		
8	¿Se define el proceso de evaluación de la equivalencia para Herramientas Alternativas (o partes de las mismas) fabricadas fuera de la organización?		
9	¿Se define como se actualiza y corrige el programa?		

10	¿Se considera un procedimiento para recibir, controlar y solucionar los problemas de equivalencia encontrados?		
11	¿Se considera como corregir requisitos de diseño no alcanzados?		
12	¿Se considera como corregir requisitos sobredimensionados?		
13	¿Se consideran los requisitos de calibración para las HA?		
14	¿Se consideran los requisitos de mantenimientos para las HA?		
15	¿Se documentan y registran los requisitos derivados (que surgen en el proceso de diseño y no aparecían en las especificaciones iniciales)?		
16	¿Se considera como se actualiza la documentación de la organización para dar cabida a la nueva HA?		
17	¿En esa actualización, se adaptan los procedimientos de mantenimiento al uso de la nueva HA?		
18	¿Se considera cuál es el procedimiento para cumplimentar la documentación de demostración de equivalencia, incluyendo todas las funciones de la HA a demostrar?		
19	¿Existe un certificado de equivalencia?		
20	¿Existe definido un método para identificar la HA?		
21	¿Existe un método para actualizar la equivalencia en caso de cambios que afecten a las funciones a realizar por la HA (como p.e., debido a un cambio de procedimientos, documentación del fabricante, etc.)?		
22	¿Se identifican los requisitos y test de seguridad tanto para los operarios de las HA como para las aeronaves y equipos sobre los que se trabaja?		
23	¿Se certifican los requisitos y test de seguridad del punto 22?		

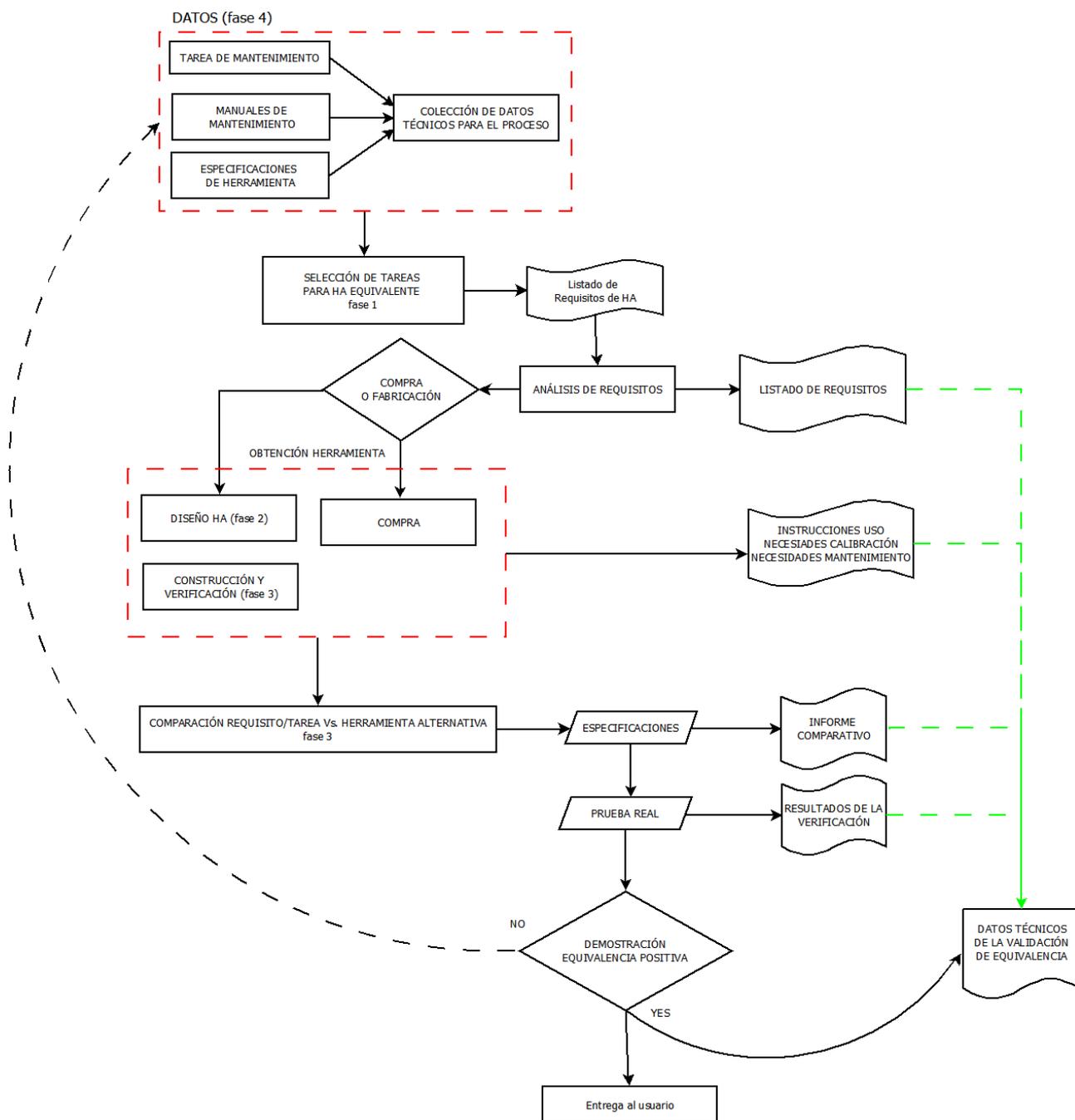
Explicación para los elementos marcados como “NO”

Punto	Explicación

Evaluación realizada por: _____ fecha: _____

5.2 Flujograma del proceso de demostración de equivalencia

FLUJOGRAMA PROCESO EVALUACIÓN HA



5.3 Checklist ejemplo de determinación de un proceso concreto de evaluación de equivalencia de HA

CHECKLIST EVALUACIÓN PROCEDIMIENTO DEMOSTRACIÓN EQUIVALENCIA DE HERRAMIENTAS ALTERNATIVAS (SOBRE UN PROCESO CONCRETO).

Cap ATA / Tarjeta de Trabajo/ Manual _____

Flota/ Motor/ Sistema _____

	Recomendación Doc. Tec.	Herramienta Alternativa
Descripción		
Nombre fabricante		
P/N		

Item.	Sí	N/A	Ref. doc.
Datos fuente			
Datos de las tareas de mantenimiento (Manual)			
Datos de las tareas de mantenimiento (Tarjeta)			
Datos de especificación de HA recomendada			
Datos extraídos de la tarea			
Requisitos			
Recolección de requisitos de la tarea			
Documentación de requisitos de la tarea			

Recolección de requisitos de la HA			
Documentación de requisitos de la HA			
Obtención HA			
Compra			
Fabricación			
Análisis de HA, diseño			
Diseño del proceso de demostración de equivalencia			
Documentación del proceso de demostración de equivalencia			
Análisis de HA, demostración equivalencia			
Comparación de capacidad Requisitos tarea vs Herramienta			
Documentación de la realización del proceso de comparación			
Recolección de los datos de verificación			
Certificación del proceso de demostración de equivalencia			
Documentación			
Documentos del proceso de equivalencia disponibles			
Certificado disponible			

Puesta en servicio			
Entrega al usuario			
Alta en la documentación de la Organización			
Alta en los sistemas de control de herramientas la organización (calibración y control)			
Alta en los sistemas de actualización de información técnica (frente a cambios de las instrucciones del fabricante)			

Comentarios

Realizado por _____ Fecha: _____

NUMERO DE CERTIFICADO _____

FECHA: _____

VERSIÓN: _____