

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

- 55** *Resolución de 23 de diciembre de 2020, de la Dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, por la que se adoptan los medios aceptables de cumplimiento para la acreditación de los requisitos establecidos en la Orden TMA/692/2020, de 15 de julio, por la que se aprueban normas técnicas aplicables al suministro de combustible a aeronaves de aviación civil.*

La Orden TMA/692/2020 (en adelante Orden) de 15 de julio, por la que se aprueban normas técnicas aplicables al suministro de combustible a aeronaves de aviación civil, especifica en su disposición adicional única, que por resolución de la Dirección de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, publicada en el «Boletín Oficial del Estado», se podrán establecer medios aceptables de cumplimiento para la acreditación de los requisitos establecidos en esta orden y sus disposiciones de desarrollo, sin perjuicio de que se pueda justificar su cumplimiento por otros medios.

Los medios aceptables de cumplimiento (MAC) son criterios o estándares no obligatorios que sirven como forma de demostrar el cumplimiento de los requisitos normativos de la Orden. Los medios aceptables de cumplimiento establecidos en el anexo de esta resolución están basados en los estándares internacionales mencionados en la Orden. El material guía (MG) es documentación no obligatoria que ayuda a aclarar, explicar o ilustrar el significado de un requisito normativo de la Orden o de los medios aceptables de cumplimiento, así como a facilitar su interpretación.

El objeto de esta resolución es facilitar la aplicación de la norma mediante los medios aceptables de cumplimiento y el material guía del anexo, para los sujetos que realizan actividades de puesta a bordo y almacenamiento de combustible.

Se han diferenciado los medios aceptables de cumplimiento adoptados en función del tipo de operador teniendo en consideración que los operadores de puesta a bordo y de almacenamiento que realizan su actividad principal en los aeropuertos de interés general ya han elaborado sus procedimientos según los estándares internacionales aplicables a su caso, por lo que los medios adoptados no pretenden reemplazar los ya establecidos y estandarizados por estos operadores, sino complementarlos en aquellos aspectos no cubiertos ya por los estándares internacionales.

El resto de los operadores dispone a través del anexo de esta resolución de medios aceptables de cumplimiento basados en esos mismos criterios internacionales pero adecuados y escalados a su tipo de actividad, de manera que cumpliendo con el contenido de la presente resolución quedará acreditado el cumplimiento de la Orden.

Se podrán utilizar medios alternativos de cumplimiento a los medios aceptables de cumplimiento adoptados en esta Resolución. Cuando se utilicen medios alternativos de cumplimiento serán evaluados y documentados por los interesados antes de su implantación y estarán basados en estándares internacionales reconocidos, de entre los previstos en el anexo II, aplicables según el tipo de actividad y de instalación.

En su virtud, acuerdo:

Primero. *Objeto.*

Aprobar y publicar los medios aceptables de cumplimiento y el material guía que figuran en el anexo adjunto a esta resolución.

Segundo. *Medios aceptables de cumplimiento.*

Establecer los criterios de cumplimiento adaptados y escalados a las características técnicas de los distintos sujetos recogidos en el artículo 3 de la Orden, para aquellos casos en que los que la actividad sea en exclusiva el suministro de combustible a aeronaves de aviación civil que realicen operaciones distintas a las de transporte comercial de pasajeros, correo o carga, incluyendo para las operaciones realizadas por helicópteros para servicios de emergencia médica (HEMS) o para operaciones de rescate con grúa (HHO), recogidos en el Anexo adjunto a esta resolución, los cuales están basados en estándares internacionalmente aceptados.

Establecer los criterios de cumplimiento para aquellos artículos de la Orden que no estén contemplados en los estándares internacionales especificados en su anexo II, recogidos en el anexo a esta resolución, los cuales están basados en estándares internacionalmente aceptados.

Adoptar como medios aceptables de cumplimiento los estándares internacionales especificados en el anexo II de la Orden, siendo válidos otros criterios que revistan la consideración de estándares internacionalmente reconocidos, y que estén debidamente actualizados.

Madrid, 23 de diciembre de 2020.–La Directora de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, P. D. (Resolución de 17 de diciembre de 2020), el Director de Seguridad de la Aviación Civil y Protección al Usuario, Juan David Nieto Sepúlveda.

ANEXO

Medios aceptables de cumplimiento y material guía para la acreditación de los requisitos establecidos en la Orden TMA/692/2020

ÍNDICE

- Primero. Objeto.
- Segundo. Medios aceptables de cumplimiento.
- 1. Medios Aceptables de Cumplimiento (MAC) y Material Guía (MG).
- Capítulo III. Calidad del combustible.
 - MAC1.Art.10. Especificaciones del combustible de aviación.
 - MG1.Art10. Especificaciones del combustible de aviación.
 - MAC1.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MG1.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MAC2.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MG2.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MAC3.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MAC4.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MAC5.Art11. Procesos del control de calidad.
 - MAC1.Art12. Documentación de recepción y trazabilidad.
 - MAC1.Art13. Registro de control de calidad.
 - MAC1.Art14. Cambio de grado de combustible.
 - MG1.Art14. Cambio de grado de combustible.
 - MAC1.Art15. Control de calidad del combustible en caso de extracción de combustible de una aeronave (defuelling).
- Capítulo IV. Instalaciones de almacenamiento.
 - MAC1.Art16. Requisitos generales.
 - MG1.Art16. Requisitos generales.
 - MG2.Art16. Requisitos generales.

- MG1.Art17. Materiales de construcción de los tanques de almacenamiento.
- MAC1.Art18. Características generales de los tanques de almacenamiento.
- MG1.Art19. Redes de hidrante de combustible.
- MAC1.Art20. Tuberías.
- MG1.Art20. Tuberías.
- MAC2.Art20. Tuberías.
- MAC1.Art21. Mangueras.
- MAC2.Art21. Mangueras.
- MAC3.Art21. Mangueras.
- MAC1.Art22. Sistemas de filtración.
- MG1.Art22. Sistemas de filtración.
- MAC2.Art22. Sistemas de filtración.
- MAC3.Art22. Sistemas de filtración.
- MAC4.Art22. Sistemas de filtración.
- MAC5.Art22. Sistemas de filtración.

Capítulo V. Equipos de puesta a bordo.

- MAC1.Art23. Requisitos generales.
- MG1.Art23. Requisitos generales.
- MAC2.Art23. Requisitos generales.
- MG2.Art23. Requisitos generales.
- MG3.Art23. Requisitos generales.
- MAC1.Art24. Identificación y señalización.
- MG1.Art24. Identificación y señalización.
- MAC2.Art24. Identificación y señalización.
- MAC3.Art24. Identificación y señalización.
- MAC4.Art24. Identificación y señalización.
- MAC5.Art24. Identificación y señalización.
- MAC1.Art25. Vehículos de suministro.
- MAC1.Art26. Equipos estáticos de puesta a bordo.
- MAC1.Art27. Envases.
- MAC1.Art28. Mangueras.
- MAC2.Art28. Mangueras.
- MAC1.Art29. Sistemas de filtración.
- MAC2.Art29. Sistemas de filtración.
- MAC3.Art29. Sistemas de filtración.
- MAC4.Art29. Sistemas de filtración.
- MAC5.Art29. Sistemas de filtración.

Capítulo VI. Mantenimiento.

- MAC1.Art31. Mantenimiento preventivo.
- MG1.Art31. Mantenimiento preventivo.
- MAC2.Art31. Mantenimiento preventivo.
- MG2.Art31. Mantenimiento preventivo.
- MAC1.Art33. Registro.
- MG1.Art33. Registro.

Capítulo VII. Procedimientos.

- MG1.Art36. Procedimientos de actuación ante emergencias.
- MG1.Art38. Control de fuentes de ignición y atmósferas explosivas.
- MAC1.Art39. Puesta a bordo.
- MG1.Art39. Puesta a bordo.
- MAC2.Art39. Puesta a bordo.
- MAC3.Art39. Puesta a bordo.

MAC1.Art40. Puesta a bordo de combustible, con pasaje a bordo, embarcando o desembarcando.

MG1.Art40. Puesta a bordo de combustible, con pasaje a bordo, embarcando o desembarcando.

MAC1.Art41. Puesta a bordo de combustible con envases o mediante equipos estáticos de puesta a bordo.

MAC2.Art41. Puesta a bordo de combustible con envases o mediante equipos estáticos de puesta a bordo.

MAC1.Art42. Extracción de combustible de una aeronave (defuelling).

Capítulo VIII. Formación.

MAC1.Art43. Programa e itinerario formativo.

MG1.Art44. Contenido de las acciones formativas.

Capítulo IX. Sistema de gestión de seguridad operacional.

MAC1.Art45. Contenido del sistema de gestión de seguridad operacional.

MG1.Art45. Contenido del sistema de gestión de seguridad operacional.

Capítulo X. Suministro a aeronaves con combustibles distintos al combustible de aviación.

MAC1.Art46. Generalidades.

MG1.Art46. Generalidades.

MAC2.Art46. Generalidades.

MG2.Art46. Generalidades.

MAC3.Art46. Generalidades.

MG3.Art46. Generalidades.

MG4.Art46. Generalidades.

MAC1.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG1.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG2.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MAC2.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG3.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG4.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG5.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG6.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MG7.Art47. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.

MAC1.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG1.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MAC2.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG2.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG3.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG4.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG5.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG6.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MAC3.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MAC4.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG7.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MG8.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

MAC1.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

MAC2.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

MG1.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

MG2.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

2. Definiciones.

2.1 Definiciones aplicables a certificados de calidad.

2.2 Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados.

Test de apariencia.

Test de control.

Test de detección de agua.

Ensayo de conductividad.

Test periódico.

Test microbiológico.

2.3 Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación.

Código de colores.

Bandas de identificación.

Letreros de identificación.

Etiquetas de producto.

2.4 Definiciones aplicables a mantenimientos preventivos.

Comprobaciones de presión diferencial.

Mantenimiento del sistema deadman.

Mantenimiento de tanques de recuperación de producto en instalaciones.

Manómetros críticos.

Inspección y limpieza de tanques de instalación.

Inspección y limpieza de cisternas de unidades repostadoras.

3. Documentos de referencia.

4. Lista de siglas y acrónimos.

1. MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO (MAC) Y MATERIAL GUÍA (MG).

CAPÍTULO III

Calidad del combustibleMAC1.Art10. *Especificaciones del combustible de aviación.*

Los combustibles de aviación deberán cumplir las especificaciones de calidad señaladas en el anexo I de la Orden TMA/692/2020.

MG1.Art10. *Especificaciones del combustible de aviación.*

Para los combustibles distintos al de aviación ver artículo 46 y sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MAC1.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Recepción del producto

En la recepción del producto se deberá:

- Realizar un test de control, antes de realizar la descarga, sobre una muestra obtenida tras 10 minutos de reposo del vehículo y después de purgar la cisterna para eliminar cualquier traza de agua.

- Tomar una muestra de al menos 1 litro en un recipiente de vidrio transparente y limpio para realizar la comprobación de que el combustible tiene el color adecuado y visualmente es claro y brillante, así como que está exento de materias sólidas y agua libre no disuelta a temperatura ambiente.

- Una vez realizada la descarga, decantar el tanque de almacenamiento tanto tiempo como sea posible, siendo los tiempos mínimos de decantación los siguientes:

- En el caso de que se pueda garantizar que el contenido en agua libre y partículas sólidas se mantiene por debajo de los niveles admisibles, mediante un sistema de filtración adecuado en función del producto (ver artículo 22, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía), y que los tanques de almacenamiento dispongan de aspiración flotante para el JET A-1, los tiempos de decantación serán los siguientes:

- Tanques verticales: 2 horas.
- Tanques horizontales: 1 hora.

- En cualquier otro caso los tiempos de decantación serán los siguientes:

- Queroseno de aviación (JET A-1): 3 horas por metro de altura del tanque o 24 horas (lo que sea menor).

- Gasolina de aviación (AVGAS): 45 minutos por metro de altura del tanque.

- Identificar mediante un sistema visual el estado del tanque de almacenamiento: en decantación, en servicio, o fuera de servicio.

- Después de decantar, realizar un purgado del fondo del tanque, anotándose en el registro correspondiente:

- Deberán utilizarse frascos de vidrio transparente y sin coloración, limpios, de al menos un litro de capacidad y de boca ancha. En el caso de tener que realizar purgas previas a la toma de muestra se podrán utilizar cubos metálicos de acero inoxidable o aluminio, con cable de interconexión eléctrica y pinza para garantizar la conexión equipotencial.

o La purga deberá realizarse mediante una apertura rápida y completa de la válvula de forma que arrastre las posibles partículas decantadas en la zona de purga.

o Después del purgado deberá obtenerse una muestra del producto en el punto de purga y realizarse un test de apariencia y detección de agua.

o Si la inspección de la muestra indica que el producto no es correcto, se dejará pasar más cantidad de producto y se realizará otro test de apariencia y detección de agua; deberá repetirse hasta que se obtenga un resultado satisfactorio. Como alternativa, en el caso de que la recepción se haya realizado únicamente mediante filtro de malla de 100 mesh, se pondrá de nuevo el tanque de almacenamiento en decantación.

o Si los resultados de los test continuaran siendo insatisfactorios o mostraran gran cantidad de agua, el tanque deberá ponerse en cuarentena hasta que el responsable de la instalación decida las medidas a tomar.

Una vez realizadas estas operaciones y siempre que sean satisfactorias se deberá poner el tanque en servicio, con su correspondiente registro.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados».

MG1.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Recepción del producto

Al finalizar la recepción del producto, tras realizar el purgado del fondo del tanque y las comprobaciones necesarias:

- Se debería realizar un test de control para comparar la densidad real con la calculada.

Nota: Se recomienda comprobar, una vez se llene el tanque, la conductividad del producto. Si se encuentra fuera de los límites especificados, se adoptarán las medidas necesarias para subsanar esta anomalía.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados».

MAC2.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Almacenamiento del producto

- Para asegurar que se mantiene la calidad del producto durante su almacenamiento, se deberán aplicar y registrar correspondientemente las siguientes medidas: Los tanques de almacenamiento y filtros de la instalación fija deberán purgarse diariamente a primera hora de la mañana. Para aquellas localizaciones que no sean atendidas cada día, se deberá realizar al menos una purga semanal y siempre antes de la primera puesta a bordo del día en aquellos tanques y filtros asociados a equipos fijos de puesta a bordo.

- En filtros, esta purga (diaria o semanal) se realizará en los puntos bajos del filtro. Las purgas deben ser dinámicas, es decir, con la bomba en funcionamiento, para asegurar que el arrastre de agua y partículas es efectivo y que el filtro se mantiene siempre lleno de combustible, garantizando de esta manera el buen funcionamiento de los cartuchos filtrantes.

- En caso de lluvias intensas o nevadas deberán realizarse purgas adicionales de los tanques de almacenamiento.

- Después de la purga, se deberá obtener una muestra de producto en el punto de purga y realizar un test de apariencia y detección de agua para tanques de almacenamiento y filtros conectados a un equipo estático de puesta a bordo. Para el resto de filtros será suficiente con un test de apariencia.

- Si la inspección de la muestra obtenida de los tanques de almacenamiento indica que el producto no es correcto, se dejará pasar más cantidad de producto y se realizará otro test de apariencia y detección de agua; deberá repetirse hasta obtener un resultado satisfactorio. Si los resultados del test continuaran siendo insatisfactorios, la instalación se pondrá en cuarentena hasta que el responsable decida las medidas a tomar.

- Deberá purgarse el filtro asociado al equipo estático de puesta a bordo tras el mantenimiento del sistema de puesta a bordo.

Nota: Los filtros asociados a equipos estáticos de puesta a bordo tendrán la consideración de filtros de instalación a la hora de aplicar procesos de control de calidad.

MG2.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Almacenamiento del producto

El tanque en el que el producto permanezca almacenado, sin añadir más producto al mismo (almacenamiento estático), o aquel en el que la cantidad de producto reemplazada es inferior al 50 % de la capacidad del tanque, debería controlarse cada 6 meses mediante un test periódico de una muestra compuesta de todo el tanque, tomada en una sola operación desde fondo hasta la superficie.

Nota: Si el periodo entre recepciones de producto en un tanque de JET A-1 que contenga aditivos antiestáticos es superior a un mes, se recomienda realizar una comprobación mensual de la conductividad y la temperatura, las cuales quedarán registradas.

MAC3.Art11 *Procesos del control de calidad.*

Previo a la puesta a bordo mediante unidad repostadora

Para asegurar que se mantiene la calidad del producto previo a la puesta a bordo mediante unidad repostadora, se deberán aplicar las siguientes instrucciones, las cuales se registrarán adecuadamente:

- Las cisternas y filtros de las unidades repostadoras deberán purgarse diariamente a primera hora de la mañana. Para aquellas localizaciones que no sean atendidas cada día, se deberá realizar al menos una purga semanal y siempre antes de la primera puesta a bordo del día.

- En filtros, esta purga (diaria o semanal) se realizará en los puntos bajos del filtro. Las purgas deben ser dinámicas, es decir, con la bomba en funcionamiento, para asegurar que el arrastre de agua y partículas es efectivo y que el filtro se mantiene siempre lleno de combustible, garantizando de esta manera el buen funcionamiento de los cartuchos filtrantes.

- En caso de lluvias intensas o nevadas deberán realizarse purgas adicionales a los depósitos de las unidades repostadoras.

- Deberá realizarse una purga del depósito de la unidad repostadora tras 10 minutos de decantación posteriores a cada operación de llenado de la misma.

- Deberá purgarse el depósito y el filtro de la unidad repostadora, tras el lavado del vehículo o el mantenimiento del depósito, filtro o sistema de puesta a bordo.

- Después de la purga, se deberá obtener una muestra de producto en el punto de purgado y realizar un test de apariencia y detección de agua.

- Si la inspección de la muestra obtenida indica que el producto no es correcto, se deberá dejar pasar más cantidad de producto y realizar otro test de apariencia y detección de agua. Deberá repetirse hasta obtener un resultado satisfactorio. Si los resultados continuaran siendo insatisfactorios, por encontrarse agua o una cantidad importante de

partículas o si el color es extraño, la unidad repostadora no deberá utilizarse para el suministro.

MAC4.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Previo a la puesta a bordo mediante envases

Para asegurar que se mantiene la calidad del producto previo a la puesta a bordo mediante envases, se deberán extraer muestras de los bidones para comprobar que no ha habido ningún tipo de contaminación. Para ello, se deberá colocar el bidón boca arriba y después de 5 minutos de reposo se extraerá una muestra del fondo. Esta se someterá a un test de apariencia (claro y brillante) y, si se trata de JET A-1, se utilizará la jeringuilla y se realizará un test de detección de agua. Si se encuentra agua, una cantidad importante de partículas, o si el color no es el adecuado ni tampoco visualmente es claro y brillante, el bidón se pondrá en cuarentena y no se utilizará para la puesta a bordo.

MAC5.Art11. *Procesos del control de calidad.*

Previa a la puesta a bordo mediante equipo estático de puesta a bordo

Los filtros asociados a equipos estáticos de puesta a bordo tendrán la consideración de filtros de la instalación fija y deberán seguirse las rutinas especificadas para filtros en los medios aceptables de cumplimiento del artículo 11 referidos a almacenamiento del producto.

MAC1.Art12. *Documentación de recepción y trazabilidad.*

Cualquier recepción de producto deberá estar acompañada por una autorización de puesta en servicio del almacenamiento previo. De provenir directamente de refinería deberá presentarse el certificado de calidad de refinería (RCQ).

En ambos casos, será aceptable el certificado de recalificación (RTC) o el certificado de análisis (CoA), si procede.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a certificados de calidad».

MAC1.Art13. *Registro de control de calidad.*

Todos los registros relacionados con el control de calidad deberán ser almacenados por un periodo mínimo de 7 años, sin perjuicio de cualquier otra normativa aplicable que especifique un tiempo distinto.

MAC1.Art14. *Cambio de grado de combustible.*

Cuando sea estrictamente necesario cambiar de grado de forma permanente se deberán seguir los estándares internacionalmente reconocidos al respecto como JIG.

MG1.Art14. *Cambio de grado de combustible.*

Para el cambio de grado de forma permanente de elementos de la instalación de almacenamiento y/o equipos de puesta a bordo se debería consultar con la compañía suministradora.

MAC1.Art15. *Control de calidad del combustible en caso de extracción de combustible de una aeronave (defuelling).*

El defuelling deberá realizarse en una unidad repostadora o en un tanque de almacenamiento.

Antes de realizar el defuelling se deberá confirmar la calidad del producto con un test de apariencia y detección de agua en un punto de purga de cada tanque de la aeronave, si el producto no tiene una apariencia clara, se deberá realizar un test microbiológico para determinar que no hay contaminación.

Además, se deberá verificar, al menos, en las dos puestas a bordo anteriores de la aeronave:

- Que el combustible no ha sido tratado con biocidas o aditivos antihielo.
- Que se ha empleado el mismo grado de combustible.
- Cuál ha sido la localización de dichas puestas a bordo.

Si no se puede verificar lo anterior o se sospecha de la calidad del combustible deberá someterse el producto a un certificado de análisis (CoA).

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados» y en el punto «Definiciones aplicables a certificados de calidad».

CAPÍTULO IV

Instalaciones de almacenamiento

MAC1.Art16. *Requisitos generales.*

Los puntos de entrada y salida de producto (cargaderos, tuberías que den servicio a red de hidrantes, entre otros) de la instalación de almacenamiento deberán disponer como mínimo de letreros de identificación junto a las bandas de identificación aplicables.

Los interruptores de arranque/parada de las bombas de recepción de producto y de la zona de carga de vehículos de suministro, así como los interruptores de parada de emergencia deberán estar accesibles, visibles y claramente señalizados mediante un letrero conforme a la normativa vigente. La ausencia de estos interruptores, cuando su aplicación no suponga una mejora en la seguridad, se deberá justificar documentalmente.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG1.Art16 *Requisitos generales.*

A la señalización de seguridad de la instalación de almacenamiento, además de lo indicado en la Orden TMA/692/2020, es de aplicación el Real Decreto 485/1997 [DR-2] sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, así como toda normativa aplicable de seguridad de productos, equipos, sustancias y preparados peligrosos y aquellas normas específicas en las que se contemplen aspectos de señalización.

MG2.Art16. *Requisitos generales.*

Los requisitos aplicables a las instalaciones de almacenamiento se encuentran en el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas [DR-3], en particular lo establecido en la instrucción técnica complementaria MI-IP 02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».

MG1.Art17. *Materiales de construcción de los tanques de almacenamiento.*

Los requisitos aplicables a tanques de almacenamiento de combustible, además de lo indicado en el propio artículo de la Orden TMA/692/2020, se encuentran en el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas [DR-3], en particular lo establecido en la instrucción técnica complementaria MI-IP 02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».

MAC1.Art18. *Características generales de los tanques de almacenamiento.*

En los casos en los que por el tamaño del tanque no se pueda disponer de boca de hombre, se podrán usar medios alternativos para la inspección y limpieza debidamente justificados.

Para la identificación del producto, los tanques deberán disponer de un letrero de identificación junto a las bandas de identificación aplicables, que sea claramente visible desde una distancia de al menos 20 metros. Además, deberá disponer de letreros y bandas adicionales dispuestos sobre la pared del tanque, justo encima de cada tubería de llenado y/o vaciado del tanque.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG1.Art19. *Redes de hidrante de combustible.*

Se recomienda el uso de los estándares JIG aplicables para la red de hidrantes.

MAC1.Art20. *Tuberías.*

Se entiende por tuberías principales todas aquellas que intervienen en el trasiego de combustibles a los tanques de almacenamiento o desde ellos a los equipos de puesta a bordo. Se incluyen también aquellas que conectan con los tanques de purgas.

Para la identificación del producto en las tuberías se deberá contemplar lo siguiente:

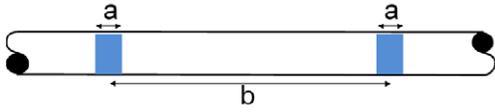
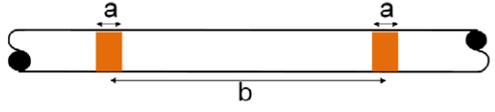
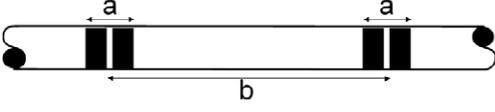
- Las tuberías deberán estar pintadas de blanco, de color aluminio o bien del color del código de colores aplicable.
- Las tuberías de diámetro superior a 75 mm deberán señalizarse mediante letreros de identificación, bandas de identificación o una combinación de ambas.
- Las tuberías de diámetro inferior o igual a 75 mm podrán disponer únicamente bandas de identificación.
- Las tuberías deberán disponer de flechas indicativas de la dirección de flujo.
- Aquellas tuberías pintadas enteramente del color aplicable según el código de colores podrán prescindir de los letreros y bandas de identificación.
- Cuando la tubería esté enterrada y sea inaccesible, aquellas válvulas asociadas que estén expuestas deberán pintarse con el color del código de colores apropiado.

Se podrá prescindir de la identificación y señalización para tuberías de longitudes inferiores a 6 metros en las que la señalización de los demás elementos asociados (tanques, filtros, puntos de carga) sea perfectamente visible.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG1.Art20 *Tuberías.*

Las bandas de identificación se deberían disponer en una tubería a intervalos no superiores a 6 metros. Esta distancia puede ser mayor si en una tubería larga las identificaciones anterior y posterior son claramente visibles.

PRODUCTO	GRADO	EJEMPLO tubería sólo con bandas de identificación	a	b
AVGAS	100LL	 <p>Bandas de color azul</p>	≥5 cm	≤ 6 m*
AVGAS	UL 91	 <p>Bandas de color naranja</p>	≥5 cm	≤ 6 m*
JET	A1	 <p>Bandas de color negro</p>	≥10 cm	≤ 6 m*

* Es posible ampliar esta distancia en tuberías largas siempre que las identificaciones anterior y posterior sean claramente visibles

NOTA: Para grados distintos a los mostrados, en las bandas de identificación utilizar el color aplicable al grado de acuerdo al código de colores.

MAC2.Art20. Tuberías.

En instalaciones donde sea posible la carga de unidades repostadoras con más de un grado de producto diferente se deberán instalar acoplamientos selectivos normalizados en la boca de tubería de entrada, para evitar incidencias de error de grado o misfuelling.

MAC1.Art21 Mangueras.

Puesta en servicio y caducidad de mangueras

Se deberán tener en cuenta los siguientes criterios para la puesta en servicio y caducidad de mangueras, respetando siempre los criterios más restrictivos de fabricante:

- Puesta en servicio: un máximo de 2 años desde la fecha de fabricación.
- Tiempo de servicio: un máximo de 10 años desde la fecha de fabricación.
- Únicamente para las utilizadas en succión o gravedad, se podrá admitir 15 años desde la fecha de fabricación.

MAC2.Art21 Mangueras.

Requisitos de certificación

Las mangueras deberán cumplir con los requisitos de las últimas ediciones de las normas EI 1529 [DR-15], UNE-EN ISO 1825 [DR-29] o BS 3492 [DR-25], o UNE-EN 1361 [DR-28]. También serán válidos otros criterios que revistan la consideración de estándares internacionalmente reconocidos, y que estén debidamente actualizados.

MAC3.Art21 Mangueras.

Acoplamientos de mangueras

Los acoplamientos en el interior de las mangueras deberán ser montados por el fabricante, o personal cualificado formado por el fabricante.

MAC1.Art22. *Sistemas de filtración.*

Generalidades

El sistema de filtrado deberá seguir lo indicado en la EI 1550 [DR-17].

Se deberá filtrar el producto al menos en los siguientes puntos:

- Previo a la carga de los tanques de almacenamiento previo a su carga.
- A la salida de tanques, en la carga de cisternas o de sistema de hidrantes.

Aunque la opción preferente será disponer de dos sistemas de filtración independientes: uno previo a la carga de tanques y otro para la carga de equipos de puesta a bordo; también será aceptable el uso de un solo sistema de filtración tanto para la recepción como carga equipos de puesta a bordo. En este caso la opción preferente sería un filtro separador de agua tanto para JET A-1 como para AVGAS.

En ningún caso este sistema de filtración podrá utilizarse para la puesta a bordo, el sistema de filtración utilizado para operaciones de puesta a bordo deberá utilizarse únicamente para ese propósito.

MG1.Art22. *Sistemas de filtración.*

En el caso de utilizar un único sistema de filtración para la recepción de producto y la carga de equipos de puesta a bordo, se recomienda establecer controles de calidad adicionales a los especificados en el artículo 11 de la Orden TMA/692/2020, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MAC2.Art22. *Sistemas de filtración.*

Filtración de JET A-1

Los sistemas de filtración para JET A-1 deberán seguir los siguientes criterios:

- En la filtración durante la recepción se deberá disponer de un filtro separador, un microfiltro de 5 micrones o inferior, un filtro monitor, o un filtro DDF (Dirt Defence Filter).
- Como alternativa en la recepción, para aquellos tanques aéreos en los que la periodicidad de ésta sea superior a la mensual, se podrá disponer de un filtro de malla de al menos 100 mesh. En ningún caso se utilizará este filtro para la carga de equipos de puesta a bordo.
- Para la carga de los equipos de puesta a bordo se deberá usar un filtro separador, un filtro monitor, o un filtro DDF (Dirt Defence Filter) junto a un dispositivo EWS (Electronic Water Sensor).

MAC3.Art22. *Sistemas de filtración.*

Filtración de AVGAS

Los sistemas de filtración para AVGAS deberán seguir los siguientes criterios:

- En la filtración durante la recepción se deberá disponer de un microfiltro de 5 micrones o inferior, un filtro monitor, un filtro DDF (Dirt Defence Filter), o un filtro separador.
- Como alternativa en la recepción, para aquellos tanques enterrados cuando ésta se hace por gravedad, o para aquellos tanques aéreos en los que la periodicidad de ésta sea superior a la mensual, se podrá disponer de un filtro de malla de al menos 100 mesh. En ningún caso se utilizará este filtro para la carga de equipos de puesta a bordo.
- Para la carga de los equipos de puesta a bordo se deberá disponer de un microfiltro de 5 micrones o inferior, un filtro monitor, un filtro DDF (Dirt Defence Filter), o un filtro separador.

MAC4.Art22. Sistemas de filtración.**Estándares para sistemas de filtración**

Los estándares que deberán cumplir los dispositivos o sistemas de filtración son los siguientes:

- El 1583 [DR-20], en el caso de filtros monitores.
- El 1599 [DR-24] Dirt Defence Filters (DDF).
- El 1598 [DR-23] Electronic Water Sensor (EWS).
- El 1581 [DR-18], El 1582 [DR-19] en el caso de filtros separadores.
- El 1590 [DR-21], en el caso de los microfiltros.
- El 1596 [DR-22], para las carcasas de todos los filtros fabricados a partir de 2012, ya sean filtros monitores, filtros separadores, microfiltros, o filtros Dirt Defence Filters (DDF).

Nota: También serán válidos otros estándares internacionalmente reconocidos, y que estén debidamente actualizados.

MAC5.Art22. Sistemas de filtración.**Señalización e identificación de filtros**

Para el contenido de la placa de identificación de los equipos de filtración fabricados a partir de 2012, se deberá aplicar la EI 1596 [DR-22]. El filtro deberá disponer, también, de etiquetas indicando la fecha de inspección y cambio de elementos.

Las carcasas de los filtros deberán estar pintadas de blanco (el color aluminio es admisible), o pintarse del color aplicable según el código de colores.

Además, deberán disponer de un letrero de identificación junto a las bandas de identificación aplicables, que sea claramente visible. Esto será opcional si la carcasa está enteramente pintada del color aplicable según el código de colores.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

CAPÍTULO V**Equipos de puesta a bordo****MAC1.Art23. Requisitos generales.**

Todo equipo de puesta a bordo deberá operar un único grado de combustible. Bajo ninguna circunstancia podrán alternarse distintos grados de producto.

MG1.Art23. Requisitos generales.

Para el cambio de grado de forma permanente de un equipo de puesta a bordo es de aplicación el artículo 14, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MAC2.Art23. Requisitos generales.

Al menos habrá un extintor fácilmente accesible a cada lado del vehículo de suministro.

MG2.Art23. Requisitos generales.

Los extintores que se utilizan en los equipos de puesta a bordo se especifican en el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas [DR-3], en particular lo establecido en la instrucción técnica

complementaria MI-IP 02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos», teniendo en especial consideración lo referido a instalaciones para suministro de combustible a aeronaves.

En esencia, indica el tipo de extintor y la eficacia extintora del mismo.

MG3.Art23. *Requisitos generales.*

Para los vehículos de suministro, el estándar internacional reconocido JIG 4 [DR-13] establece que deberían disponer al menos de dos extintores químicos de 9 kg de polvo seco.

MAC1.Art24. *Identificación y señalización.*

Las paradas de emergencia, kit antiderrames y equipos de protección contra incendios de los equipos de puesta a bordo deberán estar accesibles, visibles y claramente señalizados mediante un letrero conforme a la normativa vigente.

MG1.Art24. *Identificación y señalización.*

Para la señalización de los equipos de puesta a bordo, además de lo establecido en la Orden TMA/692/2020, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía, es de aplicación el Real Decreto 485/1997 [DR-2], sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, así como toda normativa aplicable de seguridad de productos, equipos, sustancias y preparados peligrosos y aquellas normas específicas en las que se contemplen aspectos de señalización.

MAC2.Art24. *Identificación y señalización.*

Identificación de equipos estáticos de puesta a bordo

Para la identificación del producto en equipos estáticos de puesta a bordo, éstos deberán disponer de letreros de identificación junto a las bandas de identificación perfectamente visible desde ambos lados, desde el punto de control o cuadro de suministro del equipo, y en los puntos de puesta a bordo. Además, deberán contar con señales visibles de prohibido fumar y prohibido el uso de teléfonos móviles en cada lado.

En el caso de disponer de puertas que deban estar abiertas durante la operación de puesta a bordo (armario de equipos, por ejemplo), éstas deberán disponer de letreros de identificación junto las bandas de identificación por la parte interior de las puertas que sean visibles cuando están abiertas.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MAC3.Art24. *Identificación y señalización.*

Identificación vehículos de suministro

Para la identificación del producto en vehículos de suministro, éstos deberán disponer de letreros de identificación junto a las bandas de identificación en la parte frontal, trasera y a ambos lados del vehículo, en el punto de control, en los puntos de carga y además en el interior de la cabina del conductor, claramente visible para éste. Adicionalmente, estos letreros deberán ser claramente visibles desde todos los puntos de suministro, purga o llenado del vehículo y de los tanques de purga y recuperación; de no ser así deberán instalarse letreros adicionales.

Deberán contar con un cartel o aviso en el exterior de la cabina que indique la prohibición de obstruir la salida del vehículo e incorporarán en los laterales del vehículo señales visibles de prohibido fumar y de prohibido el uso de teléfonos móviles.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MAC4.Art24. *Identificación y señalización.*

Identificación de boquereles para puesta a bordo sobre ala o por gravedad

Los boquereles para puesta a bordo sobre-ala o por gravedad, deberán estar identificados con el color del código de colores apropiado o mediante letreros o bandas de identificación.

En ningún caso se deberá pintar aquellas partes que están en contacto con el producto a suministrar.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MAC5.Art24 *Identificación y señalización.*

Identificación de envases

Los envases utilizados para la puesta a bordo deberán disponer de un letrero de identificación junto a la banda de identificación en la tapa superior y al menos otro en un lateral del envase.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MAC1.Art25. *Vehículos de suministro.*

Los vehículos de suministro se deberán fabricar de acuerdo a la norma:

- UNE-EN 12312-5:2005 para aquellos vehículos fabricados a partir de junio de 2005 [DR-30].
- UNE-EN 12312-5:2005+A1:2009 para aquellos vehículos fabricados a partir de agosto 2009 [DR-30].

MAC1.Art26 *Equipos estáticos de puesta a bordo.*

Los equipos estáticos de puesta a bordo se deberán fabricar de acuerdo a la norma:

- UNE-EN 12312-5:2005 para aquellos equipos fabricados a partir de junio de 2005 [DR-30].
- UNE-EN 12312-5:2005+A1:2009 para aquellos equipos fabricados a partir de agosto 2009[DR-30].

Aquellos equipos estáticos de puesta a bordo destinados a ser utilizados por usuarios que realizan la actividad de autoservicio, tal y cómo está definida en el artículo 2 de la Orden TMA/692/2020, deberán disponer de paneles informativos cuyo contenido indicará, como mínimo, lo siguiente:

- Comprobar el grado de combustible a suministrar.
- Parar el motor de la aeronave, con el «master» en OFF.
- Calzar la aeronave.
- Realizar la puesta a bordo sin pasajeros a bordo.
- Comprobar que hay equipos de extinción de incendios accesibles.
- Realizar la conexión equipotencial.
- Iniciar la puesta a bordo de espaldas al viento.
- Vigilar la presión diferencial.
- Desconectar el cable equipotencial una vez finalizada la puesta a bordo.

MAC1.Art27. Envases.

El equipo de puesta a bordo asociado a los envases dispondrá de al menos los siguientes elementos:

- Bomba manual o eléctrica (ATEX) con espadín de aluminio.
- Sistema de filtrado conforme al artículo 22 de la Orden TMA/692/2020 y sus medios aceptables de cumplimiento.
- Cable con pinza de conexión electrostática.
- Manguera conforme al artículo 21 de la Orden TMA/692/2020 y sus medios aceptables de cumplimiento.
- Boquerel de aviación con filtro de malla de al menos 60 mesh (recomendable al menos 100 mesh si se usa filtro monitor), situados de forma que sean fácilmente accesibles para su control periódico. Deberá ir siempre provisto de tapón y de cable de equilibrio electrostático con pinza, o *jack* de conexión.

Todos los elementos del sistema deberán ser aptos para el grado y producto a suministrar.

La identificación de tipo de producto deberá ser la indicada en el artículo 24, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía referidos a identificación de envases.

MAC1.Art28. Mangueras.

Los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos deberán tener en cuenta los siguientes criterios para la puesta en servicio y caducidad de mangueras, respetando siempre los criterios más restrictivos de fabricante:

- Puesta en servicio: Un máximo de 2 años desde la fecha de fabricación.
- Tiempo de servicio: Un máximo de 10 años desde la fecha de fabricación.
- Únicamente para las utilizadas en succión o gravedad se podrá admitir 15 años desde la fecha de fabricación.

Las mangueras para la puesta a bordo deberán cumplir con los requisitos de las últimas ediciones de las normas EI 1529 [DR-15], UNE-EN ISO 1825 [DR-29] o BS 3492 [DR-25], o UNE EN 1361 [DR-28].

Para el resto de mangueras, además de los estándares anteriores, también serán válidos otros criterios que revistan la consideración de estándares internacionalmente reconocidos, y que estén debidamente actualizados.

MAC2.Art28 Mangueras.**Acoplamientos de mangueras**

Los acoplamientos en el interior de las mangueras deberán ser montados por el fabricante, o personal cualificado formado por el fabricante.

MAC1.Art29. Sistemas de filtración.

El sistema de filtrado deberá seguir lo indicado en la EI 1550 [DR-17].

MAC2.Art29. Sistemas de filtración.**Filtración de JET A-1 durante la puesta a bordo**

Los sistemas de filtración para JET A-1 para la puesta a bordo deberán consistir en un filtro monitor, un filtro DDF (Dirt Defence Filter) junto a un dispositivo EWS (Electronic Water Sensor), o un filtro separador.

MAC3.Art29. *Sistemas de filtración.*

Filtración de AVGAS durante la puesta a bordo

Los sistemas de filtración para AVGAS para la puesta a bordo deberán consistir en un microfiltro de 5 micrones como máximo, un filtro monitor, un filtro DDF (Dirt Defence Filter), o un filtro separador.

MAC4.Art29. *Sistemas de filtración.*

Estándares para filtros

Los estándares que deberán cumplir los dispositivos o sistemas de filtración son los siguientes:

- El 1583 [DR-20], en el caso de filtros monitores.
- El 1599 [DR-24] Dirt Defence Filters (DDF).
- El 1598 [DR-23] Electronic Water Sensor (EWS).
- El 1581 [DR-18], El 1582 [DR-19] en el caso de filtros separadores.
- El 1590 [DR-21], en el caso de los microfiltros.
- El 1596 [DR-22], para las carcasas de todos los filtros fabricados a partir de 2012, ya sean filtros monitores, filtros separadores, microfiltros, o filtros Dirt Defence Filters (DDF).

Nota: También serán válidos otros estándares internacionalmente reconocidos, y que estén debidamente actualizados.

MAC5.Art29 *Sistemas de filtración.*

Señalización e identificación de filtros

Para el contenido de la placa de identificación de los equipos de filtración fabricados a partir de 2012 se deberá aplicar la EI 1596 [DR-22]. El filtro deberá disponer, también, de etiquetas indicando la fecha de inspección y cambio de elementos.

Las carcasas de los filtros deberán estar pintadas de blanco (el color aluminio es admisible), o pintarse del color aplicable según el código de colores.

Además, deberán disponer de un letrero de identificación junto a las bandas de identificación aplicables, que sea claramente visibles, esto será opcional si la carcasa está enteramente pintada del color aplicable según el código de colores.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

CAPÍTULO VI

Mantenimiento

MAC1.Art31. *Mantenimiento preventivo.*

Comprobaciones en la instalación

Para el mantenimiento preventivo de las instalaciones de almacenamiento, se deberán realizar las siguientes rutinas, teniendo en cuenta que serán aplicables solo si se dispone del dispositivo o sistema para el que se indica el mantenimiento:

- DIARIO (en instalaciones sin actividad diaria, se pueden hacer semanalmente y siempre en el mismo día antes de su uso):
 - Tanques y depósitos de recuperación de producto: purga de puntos bajos.
 - Filtros: purga de puntos bajos.
 - Cables de conexión equipotencial: inspección de pinzas y carretes para ver su firmeza y condiciones generales.
- Semanal:
 - Control de stocks de almacenamiento.
 - Cables de conexión equipotencial: medición de la continuidad eléctrica.
 - Filtros de malla de la entrada de la instalación, donde dispongan: purga de puntos bajos.
 - Presión diferencial de filtros: gráfico de registros.
- Mensual:
 - Aspiración flotante: comprobación del correcto funcionamiento del brazo de aspiración.
 - Interruptores de emergencia: test de funcionamiento.
 - Deadman: comprobación de funcionamiento.
 - Manómetro de presión diferencial tipo pistón: comprobación del libre movimiento del pistón y puesta a cero.
 - Mangueras: inspección por daños externos, zonas blandas, ampollas, goteos u otros daños, con la manguera extendida y aplicando presión con el boquerel cerrado. Sólo a las mangueras de presión.
 - Filtros de malla del boquerel: inspección.
 - Extintores: inspección visual.
- Trimestral:
 - Tramos muertos de red de tubería: purga.
 - Venteos libres y malla de venteo: revisión del estado.
 - Tanques de recuperación de producto: inspección y limpieza sin entrada o test microbiológico.
- Semestral:
 - Almacenamiento estático: test periódico del producto.
 - Manómetros críticos (manómetros de lectura directa en instalaciones de suministro a presión): calibración.
 - Manómetros de presión diferencial utilizados en equipos de filtración tipo Bourdon: calibración.
 - Mangueras que trabajan con presión de salida de bomba superior a 5.5 bar (80 psi): Prueba hidrostática a 15 bar.
 - Hidrómetros y termómetros: revisión y verificación con equipo de referencia.
 - Densímetros digitales: revisión.

- Anual:
 - Válvulas de alivio de presión y sistemas de supresión de chispas: comprobación del correcto funcionamiento conforme a las recomendaciones del fabricante.
 - Alarmas de alto nivel y/o válvulas de sobrellenado: comprobación.
 - Tomas tierra: comprobación y medición de la continuidad eléctrica.
 - Tanques: inspección interior desde el exterior sin entrada al tanque (ampliable a 2 años bajo determinadas condiciones).
 - Contadores: verificación o calibración en caso de venta a terceros.
 - Filtros: inspección de eliminadores de aire, verificación de válvulas de alivio de presión e inspección interna.
 - Filtro monitor: cambio de elementos.
 - Filtros de malla (filtro basto o prefiltro de bomba): limpieza.
 - Extintores: mantenimiento por el fabricante o empresa autorizada.
 - Filtros separadores: prueba de agua.
 - Filtros coalescentes-separadores de un cartucho: cambio de elementos.
- Trienal:
 - Microfiltro: cambio de elementos.
 - Filtro separador: cambio de elementos coalescentes.
 - Inspección y limpieza interna del tanque (ampliable a 5 años bajo determinadas condiciones).

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a mantenimientos preventivos».

MG1.Art31. *Mantenimiento preventivo.*

Comprobaciones en la instalación

Para otros elementos o sistemas no especificados, como por ejemplo el filtro DDF (Dirt Defence Filter) y el dispositivo EWS (Electronic Water Sensor), son de aplicación las establecidas en estándares internacionales de los recogidos en el Anexo II de la Orden TMA/692/2020, o lo establecido por el fabricante.

MAC2.Art31. *Mantenimiento preventivo.*

Mantenimiento preventivo de equipos de puesta a bordo

Para el mantenimiento preventivo de los equipos de puesta a bordo, se deberán realizar las siguientes rutinas, teniendo en cuenta que serán aplicables solo si se dispone del dispositivo o sistema para el que se indica el mantenimiento:

- Diario (en equipos sin actividad diaria, se pueden hacer semanalmente y siempre en el mismo día antes de su uso):
 - Precinto anulación del interlocks: Comprobación de que está intacto y no se ha pasado a modo manual.
 - Cables de conexión equipotencial: Inspección de pinzas y carretes para ver su firmeza y condiciones generales.
 - Sistema de interlocks: Comprobación del funcionamiento desconectando al menos uno de los elementos. Se deberá comprobar un elemento interlock distinto cada día con objeto de que en un periodo corto de tiempo se hayan comprobado todos los elementos del sistema.
 - Precinto de anulación del deadman: Comprobación del estado.
 - Mangueras: Inspección visual durante un suministro.

- o Cisternas: Purga de puntos bajos.
- o Filtros: Purga.
- o Escaleras: Inspección visual.
- Semanal:
 - o Cables de conexión equipotencial: Medición de la continuidad eléctrica.
 - o Sistema de interlocks: Comprobación del sistema completo.
 - o Mangueras: recirculación de 2 veces su volumen, solo a las mangueras sobre ala, en caso de que el producto haya estado estático en la manguera.
 - o Presión diferencial de filtros: Gráfico de registros.
- Mensual:
 - o Deadman: Comprobación de funcionamiento.
 - o Mangueras: Revisión de la manguera a presión de trabajo.
 - o Mangueras: Recirculación de 2 veces su volumen, solo las mangueras a presión, en caso de que el producto haya permanecido estático en la manguera. Además de inspeccionar por daños externos, zonas blandas, ampollas, goteos u otros daños, con la manguera extendida y aplicando presión con el acoplamiento cerrado.
 - o Manómetro de presión diferencial: Comprobación del libre movimiento del pistón y puesta a cero.
 - o Sistemas de emergencia de las plataformas y los sensores acoplados a los puntos altos de la plataforma: comprobación del funcionamiento.
 - o Parte superior de cisterna: Inspección para comprobar el estado de las líneas de purga/drenaje de agua no están bloqueadas.
 - o Paradas de emergencia: Comprobación del funcionamiento.
 - o Filtro final de manguera (malla): Desmontaje e inspección (sólo las de suministro sobre ala).
 - o Extintores: Inspección.
- Trimestral:
 - o Tanque de recuperación: Vaciado e inspección visual interna sin entrar.
 - o Dispositivo de detección de agua de filtros: comprobación del funcionamiento.
- Semestral:
 - o Equipo de control de presión: Comprobación en condiciones dinámicas, para equipos que trabajan con presión.
 - o Uniones flexibles: Inspección visual.
 - o Filtro final de manguera (malla)/acoplamiento de presión: desmontaje e inspección (sólo las de suministro bajo ala o a presión).
 - o Manómetros críticos (manómetros de lectura directa en equipos de puesta a bordo a presión): Calibración.
 - o Manómetros de presión diferencial utilizados en equipos de filtración tipo Bourdon: calibración.
 - o Mangueras que trabajan con presión de salida de bomba superior a 5.5 bar (80 psi): Prueba hidrostática a 15 bar.
 - o Sistema de corte y alarma por alto nivel: Comprobación del funcionamiento.
 - o Hidrómetros y termómetros: verificación con equipo de referencia.
 - o Densímetros digitales: Revisión.
 - o Escaleras: comprobación de estado.
- Anual:
 - o Deadman: Comprobación del ajuste del temporizador de rearmado.
 - o Contadores: Verificación o calibración en caso de venta a terceros.

- o Venteos y bocas de hombre: Inspección visual.
- o Cisternas JET A-1: Vaciado e inspección visual, y limpieza si fuera necesario.
- o Cisternas AVGAS: Análisis del producto de los filtros y test de apariencia, y limpieza si fuera necesario.
- o Equipo eléctrico: Mantenimiento por personal adecuado de los equipos eléctricos y su cableado.
- o Sistema de alarma por alto nivel: Verificación del correcto funcionamiento.
- o Sistema de corte por alto nivel: Verificación del correcto funcionamiento.
- o Extintores: Mantenimiento por el fabricante o empresa autorizada.
- o Filtros: inspección y comprobación del funcionamiento de eliminadores de aire, verificación de válvulas de alivio de presión e inspección interna.
- o Filtro monitor: Cambio de elementos.
- o Filtros separadores: Prueba de agua.
- o Filtros coalescentes-separadores de un cartucho: Cambio de elementos.
- Trienal:
 - o Microfiltro: Cambio de elementos.
 - o Filtro separador: Cambio de elementos.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a mantenimientos preventivos».

MG2.Art31. *Mantenimiento preventivo.*

Mantenimiento preventivo de equipos de puesta a bordo

Para otros elementos o sistemas no especificados, como por ejemplo el filtro DDF (Dirt Defence Filter) y el dispositivo EWS (Electronic Water Sensor), son de aplicación los criterios establecidos en estándares internacionales además de los recogidos en el Anexo II de la Orden TMA/692/2020, o lo establecido por el fabricante.

MAC1.Art33 *Registro.*

Para el registro de las tareas de mantenimiento se deberán seguir los estándares internacionalmente aceptados indicados en el anexo II de la Orden TMA/692/2020, que para los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos se resume en:

- Registrar física o digitalmente todas las tareas de mantenimiento.
- Los registros incluirán la fecha y la firma de la persona responsable.
- Obtener una copia de los registros cuando el mantenimiento es realizado por un tercero.
- Almacenar los registros al menos el siguiente periodo de tiempo:
 - o Los referidos a limpieza de tanques, inspección anual de filtros y mangueras: durante la vida útil del equipo.
 - o Los referidos al resto de mantenimientos: al menos 1 año o los dos últimos registros (el más crítico de los dos), o más si es relevante para la condición del equipo (grandes reparaciones, registros de presión diferencial de filtros, etc.).

MG1.Art33. *Registro.*

Para aquellos registros de tareas llevadas a cabo antes de la entrada en vigor de la Orden TMA/692/2020, estos se deberían conservar durante un tiempo mínimo de un año, tal y como establecía la Orden ministerial del 10 de marzo de 1988 sobre suministros de combustible de uso en aviación civil.

CAPÍTULO VII

Procedimientos

MG1.Art36. *Procedimientos de actuación ante emergencias.*

Para los procedimientos de actuación ante emergencias es de aplicación el Real Decreto 393/2007.[DR-4].

MG1.Art38. *Control de fuentes de ignición y atmósferas explosivas.*

Para el control de fuentes de ignición y atmósferas explosivas es de aplicación el Real Decreto 681/2003. [DR-5].

La guía del Real Decreto 681/2003 [DR-5] pormenoriza todos los detalles para controlar las fuentes de ignición.

MAC1.Art39. *Puesta a bordo.*

Para la operación de puesta a bordo se deberá observar lo siguiente:

- No se realizará la operación si se están efectuando labores de mantenimiento en la aeronave. Se podrá realizar mientras se lleva a cabo la inspección visual de la aeronave.
- No se fumará mientras se realiza la operación.
- Sólo se dispondrá de un único grado de combustible durante la operación.
- En el caso de equipos estáticos de puesta a bordo, situados próximos uno a otro, se extremarán las precauciones para evitar el error de grado (misfueling).
- No se hará uso de equipos de comunicación o teléfonos móviles que no sean intrínsecamente seguros (certificación ATEX) en la proximidad del equipo de puesta a bordo mientras se realiza la operación. De ser necesario su uso se interrumpirá la operación.

MG1.Art39. *Puesta a bordo.*

Durante la operación de puesta a bordo son de aplicación las responsabilidades del operador aéreo reflejadas en el Reglamento (UE) 965/2012 [DR-1] de la Comisión de 5 de octubre de 2015. En concreto CAT.OP.MPA.200, CAT.OP.MPA.240, NCC.OP.175, NCO.OP.155 y SPO.OP.165 y los AMCs correspondientes.

Además es de aplicación lo estipulado en el Reglamento (UE) 139/2014 [DR-6] de la Comisión de 12 de febrero de 2014, en ADR.OPS.D.060 y los AMCs correspondientes.

MAC2.Art39. *Puesta a bordo.*

Bajo ala o a presión

Para la operación de puesta a bordo bajo-ala o a presión, se cumplirá la siguiente secuencia:

1. Se deberá realizar la conexión equipotencial equipo-aeronave. Si la operación se realiza con escalera remolcable con manguera incorporada, se deberá realizar la conexión de la escalera a la aeronave, y además del vehículo a la aeronave o bien del vehículo a la escalera, con el cable equipotencial del vehículo. Se evitará arrastrar el conector equipotencial.
2. Se deberá comprobar el estado de la toma de la aeronave.
3. Se deberá conectar la manguera para la puesta a bordo de la aeronave.
4. Se deberá iniciar la operación activando el deadman.
5. Se deberá registrar la presión diferencial y el flujo una vez alcanzado el máximo caudal de suministro.
6. Una vez concluida la puesta a bordo, se deberá soltar el deadman.

7. Se deberá desconectar la manguera.
8. Se deberá cerrar la tapa de suministro de la aeronave (si aplica) y el panel de carga.
9. Se deberá realizar la desconexión equipotencial. Se evitará arrastrar el conector equipotencial.
10. En vehículos de suministro, se deberá dar una vuelta de 360° alrededor del vehículo para comprobar que todos los elementos están recogidos y en su posición adecuada. Para los equipos estáticos de puesta a bordo se comprobará que los elementos de suministro (boquerel, mangueras, cable de conexión equipotencial, etc.) estén recogidos y en su posición adecuada.

MAC3.Art39. *Puesta a bordo.*

Sobre ala o por gravedad

Para la operación de puesta a bordo sobre ala o por gravedad, se cumplirá la siguiente secuencia:

1. Se deberá extremar el cuidado con prendas sueltas, chaquetas, gorras o cualquier elemento que pueda poner en peligro la actividad.
2. Se deberá realizar la conexión equipotencial equipo-aeronave. Se evitará arrastrar el conector equipotencial.
3. Si la puesta a bordo se realiza con escalera remolcable con manguera incorporada, se deberá realizar la conexión de la escalera a la aeronave, y además del vehículo a la aeronave o bien del vehículo a la escalera, con el cable equipotencial del vehículo.
4. Se deberá desenrollar la manguera del equipo evitando dobleces y torceduras.
5. No se deberá arrastrar el boquerel por el suelo.
6. Se deberá aproximar siempre las mangueras al avión por el borde de ataque del plano, nunca por el borde de salida.
7. Se deberá conectar la pinza del cable equipotencial del boquerel o el jack en un lugar dispuesto a tal efecto, antes de abrir la tapa de la boca de la aeronave. En ningún caso se deberá conectar la pinza en la boca de carga del avión.
8. Se deberá abrir el tapón del depósito de la aeronave.
9. Se deberá realizar la operación manteniendo siempre en contacto el boquerel con el borde metálico de la boca de carga.
10. Se deberá recoger la manguera una vez finalizada la puesta a bordo.
11. Se deberá colocar el tapón del depósito de la aeronave.
12. Se deberá realizar la desconexión equipotencial aeronave-equipo. Se evitará arrastrar el conector equipotencial.
13. En vehículos de suministro, se deberá dar una vuelta de 360° alrededor del vehículo para comprobar que todos los elementos están recogidos y en su posición adecuada. Para los equipos estáticos de puesta a bordo se comprobará que los elementos de suministro (boquerel, mangueras, cable de conexión equipotencial, etc.) estén recogidos y en su posición adecuada.

MAC1.Art40. *Puesta a bordo de combustible, con pasaje a bordo, embarcando o desembarcando.*

La operación deberá realizarse de acuerdo a los procedimientos del operador aéreo y del gestor de aeródromo.

MG1.Art40. *Puesta a bordo de combustible, con pasaje a bordo, embarcando o desembarcando.*

Durante la operación de puesta a bordo con pasaje a bordo, embarcando o desembarcando son de aplicación las responsabilidades del operador aéreo reflejadas en

el Reglamento (UE) 965/2012 de la Comisión de 5 de octubre de 2015 [DR-1]. En concreto CAT.OP.MPA.195, NCC.OP.155, NCO.OP.145 y SPO.OP.155, y los AMCs correspondientes.

MAC1.Art41. *Puesta a bordo de combustible con envases o mediante equipos estáticos de puesta a bordo.*

Aquellos equipos estáticos de puesta a bordo destinados a ser utilizados por usuarios que realizan la actividad de autoservicio, tal y cómo está definida en el artículo 2 de la Orden TMA/692/2020, deberán disponer de paneles informativos cuyo contenido mínimo está especificado en los medios aceptables de cumplimiento y material guía del artículo 26.

MAC2.Art41. *Puesta a bordo de combustible con envases o mediante equipos estáticos de puesta a bordo.*

Para la puesta a bordo mediante envases se deberá:

- Inspeccionar los envases para asegurarse que:
 - Están en buenas condiciones y no tienen pérdidas.
 - Todas las etiquetas son claramente legibles, y están en buen estado.
 - El grado de combustible seleccionado es el correcto.
- Desplazar los envases hasta la posición adecuada para la puesta a bordo.
- Colocar los envases en vertical boca arriba y acñados en posición inclinada dejándolo al menos 5 minutos en decantación antes de empezar la puesta a bordo.
- Tomar una muestra del punto bajo del bidón de un (1) litro como mínimo con una pipeta de muestreo.
- Comprobar mediante test de apariencia el estado del combustible utilizando para ello un recipiente de cristal transparente. Además, si el combustible es JET A-1 se realizará un test de detección de agua.
- Si hay presencia de suciedad y agua en grandes cantidades, repetir la muestra. Si continúa sucia y con agua desechar el producto contenido en el bidón y contactar con el suministrador.
- Realizar la conexión equipotencial siempre en este orden:
 1. Entre la bomba y el envase.
 2. Entre la bomba y la aeronave.
- Mantener la conexión equipotencial entre la bomba y el envase hasta que:
 1. La bomba sea retirada.
 2. Todas las tapas sean cerradas.

MAC1.Art42. *Extracción de combustible de una aeronave (defuelling)*

Se deberán seguir los requisitos de calidad definidos en el artículo 15 de la Orden TMA/692/2020, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

Los procedimientos de defuelling deberán ser conformes a las normas internacionalmente aceptadas indicadas en el anexo II de la Orden TMA/692/2020.

CAPÍTULO VIII

Formación

MAC1.Art43. *Programa e itinerario formativo.*

Los sujetos que suministran combustible de aviación para aeronaves que efectúen operaciones de transporte aéreo comercial de pasajeros, correo o carga, excluyendo las realizadas por helicópteros para servicios de emergencia médica (HEMS) o para

operaciones de rescate con grúa (HHO), deberán seguir lo aplicable indicado en la instrucción técnica:

- APTO-15-ITC-104 Punto 5.1.5 Formación y competencia [DR-9]

MG1.Art44 *Contenido de las acciones formativas.*

Se debería seguir lo aplicable indicado en la instrucción técnica:

- APTO-15-ITC-104 Punto 5.1.5 Formación y competencia [DR-9].

CAPÍTULO IX

Sistema de gestión de seguridad operacional

MAC1.Art45. *Contenido del sistema de gestión de seguridad operacional.*

Los operadores de puesta a bordo que prestan el servicio de puesta a bordo de combustible de aviación a las aeronaves que efectúen operaciones de transporte aéreo comercial de pasajeros, correo o carga, excluyendo las realizadas por helicópteros para servicios de emergencia médica (HEMS) o para operaciones de rescate con grúa (HHO) deberán seguir lo indicado en la instrucción técnica:

- APTO-15-ITC-105 1.0 Gestión Seguridad Operacional Asistencia Tierra [DR-10].

MG1.Art45. *Contenido del sistema de gestión de seguridad operacional.*

Puede encontrarse material de orientación sobre las funciones en materia de seguridad operacional y la implantación de sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) por los proveedores de servicios en los siguientes documentos:

- Doc. 9859 de OACI Manual de gestión de seguridad operacional (SMM) [DR-7].
- Anexo 19 de OACI Gestión de la seguridad operacional [DR-8].

CAPÍTULO X

Suministro a aeronaves con combustibles distintos al combustible de aviación

MAC1.Art46. *Generalidades.*

Para el suministro de combustible distinto al combustible de aviación, la aeronave y su motor deberán estar certificados para el uso del tipo concreto de combustible.

Para aquellas aeronaves que no dispongan de certificado de tipo (TC), como por ejemplo aeronaves de construcción por aficionados, deberán utilizar el tipo de combustible indicado en su hoja de características, informe técnico del ULM (aeronave ultraligera motorizada) o documento similar emitido por AESA.

MG1.Art46. *Generalidades.*

Se recomienda que, en caso de duda del tipo de combustible a suministrar, se sigan las instrucciones del fabricante de la aeronave o del motor.

MAC2.Art46. *Generalidades.*

Identificación de tomas de la aeronave

El operador de puesta a bordo que vaya a suministrar combustible distinto al de aviación, en el caso de que las tomas de la aeronave no dispongan de identificación clara

del tipo de combustible que se puede cargar en la misma, deberá exigir al usuario final, y de manera previa a la puesta a bordo, un documento de confirmación de producto y/o grado.

MG2.Art46. *Generalidades.*

Responsabilidad del usuario final

El operador que suministre combustible distinto al de aviación tiene la posibilidad de exigir al usuario final un documento en el que confirme que asume la responsabilidad del uso de este tipo de combustible tal y como está previsto en el artículo 46 de la Orden TMA/692/2020.

MAC3.Art46. *Generalidades.*

Especificación de calidad

La gasolina de automoción que se utilice en aviación (MOGAS) deberá cumplir las especificaciones aplicables establecidas en la Orden TMA/692/2020 en su Anexo I.2, en concreto la norma europea UNE-EN 228 [DR-31].

Debe tenerse en cuenta que estas especificaciones no garantizan que este producto esté libre de alcoholes de bajo peso molecular, como etanol o metanol, miscibles con el agua.

Sin embargo, esta gasolina deberá estar libre de etanol, o deberá tener limitado el contenido máximo de etanol siempre de conformidad con lo especificado en la documentación de la aeronave o del motor.

MG3.Art46. *Generalidades.*

Boletines de seguridad

Para la utilización de MOGAS se recomienda tener en cuenta las consideraciones contenidas en los boletines de seguridad de EASA y FAA, o la información emitida al respecto por organismos con reconocimiento similar. En concreto, se considerarán los siguientes documentos o ediciones posteriores:

- EASA SIB 2007-01R1 [DR-26].
- FAA SAIB CE-07-06 [DR-27].
- EASA Report No. EASA.2008.C51 SAFETY IMPLICATION OF BIOFUELS IN AVIATION [DR-36].

MG4.Art46. *Generalidades.*

Contenido máximo en alcoholes de bajo peso molecular miscibles en agua

Se recomienda que el usuario final, cuando vaya a emplear gasolina de automoción (MOGAS) verifique el contenido de alcoholes de bajo peso molecular miscibles en agua (etanol, metanol) y si es admisible de acuerdo a lo indicado en la documentación de la aeronave o del motor preferiblemente mediante documento de análisis o equivalente que indique el contenido en etanol del producto, de no disponer de dicho documento, se pueden realizar:

- Comprobaciones como las descritas en el informe EASA.2008.C51 [DR-36] en su punto 7.1., que permiten detectar la presencia de etanol cuando el porcentaje es bajo (del 5% o inferior), pero no permitiría determinar la cantidad.

- Comprobación como la descrita en la FAA SAIB CE-07-06 [DR-27], que permite detectar la presencia de etanol solamente cuando el porcentaje es alto (del 10% o superior), pero no permitiría determinar la cantidad.

Nota: Considerar que estas comprobaciones carecen del respaldo de un organismo de acreditación, por lo que su fiabilidad o precisión debería ser considerada antes de la realización de la puesta a bordo.

Se puede considerar también como fuente de información sobre el contenido máximo en etanol de la gasolina de automoción lo establecido por el RD 639/2016, que transcribe parcialmente la Directiva 2014/94/UE, la cual en su artículo 7 indica la información que debe disponerse sobre el combustible tradicional para el usuario, así como el uso de un etiquetado normalizado. Este etiquetado normalizado se ha definido mediante la UNE-EN 16942:2016, por la cual la gasolina queda representada mediante un círculo con una letra E seguida de una cifra. Esta cifra indica el contenido máximo en etanol de dicha gasolina.

MAC1.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Los operadores de almacenamiento que dispongan de instalaciones de almacenamiento de combustible distinto al de aviación destinadas al suministro a aeronaves, tal y como contempla la instrucción técnica complementaria MI-IP 02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos» contenida en el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas [DR-3]:

- Deberán garantizar que el producto suministrado cumple con la especificación aplicable de las recogidas en el Anexo I.2 de la Orden TMA/692/2020.
- Deberán informar, en el caso de que así les sea requerido por el usuario final o por el operador de puesta a bordo:

- o del contenido máximo en alcoholes de bajo peso molecular como etanol o metanol miscibles con el agua del producto suministrado, o
- o en caso de no estar determinado este contenido máximo, una advertencia a tal efecto.

Los controles de calidad en las distintas etapas del suministro en las que intervengan deberán estar orientados a la reducción del contenido en agua libre y de partículas sólidas en el producto.

MG1.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

El informe EASA.2008.C51 [DR-36] en su punto 7 incluye comprobaciones relativas al control del contenido en alcoholes de bajo peso molecular, que permitirían detectar la presencia de etanol cuando el porcentaje es bajo, pero no permitirían determinar la cantidad, así como detección de agua disuelta en el combustible.

Nota: Estas comprobaciones serían más adecuadas para el contenido de etanol disuelto en gasolina de automoción comercializada en la Unión Europea actualmente, aunque es previsible que este porcentaje aumente.

El boletín FAA SAIB CE-07-06 [DR-27] incluye una comprobación que permitiría detectar la presencia de estos alcoholes cuando están concentraciones son altas (en el entorno del 10%) aunque no permitirían determinar la cantidad.

Nota: Las gasolinas de automoción comercializadas en EE.UU. tienen un contenido en etanol mayor que las comercializadas en la Unión Europea, es por ello por lo que esta comprobación sería más indicada en EE.UU.

Nota: Considerar que estas comprobaciones carecen del respaldo de un organismo de acreditación, por lo que su fiabilidad o precisión debería ser considerada antes de la realización de la puesta a bordo.

MG2.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Para el aseguramiento de la calidad del producto se podrían establecer controles basados en los medios aceptables de cumplimiento y material guía de los artículos del capítulo III: Calidad del combustible, con especial atención a:

- Decantación de producto y purgas periódicas para la eliminación o reducción de agua libre.
- Determinación de la posible degradación, contaminación o pérdida de las propiedades del producto.
- Documentación que permita la trazabilidad del producto.

MAC2.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Características de las instalaciones de almacenamiento de combustible distinto al de aviación destinadas al suministro a aeronaves

Los operadores de almacenamiento que dispongan de instalaciones de almacenamiento de combustible distinto al de aviación destinadas al suministro a aeronaves:

- Deberán tener segregados los diferentes productos.
- Los elementos de las instalaciones de almacenamiento (tanques de almacenamiento, tuberías, mangueras y sistemas de filtración) deberán ser compatibles con los productos que contengan.
- La señalización e identificación de los elementos de la instalación (tanques, tuberías y filtros) deberá ser tal que permita identificar el tipo de producto almacenado claramente y diferenciarlo de cualquier combustible de aviación, evitando utilizar letreros o etiquetas que pueda causar confusión con el establecido para el combustible de aviación y evitar el error de grado (misfuelling), sin perjuicio de la señalización requerida por la normativa de aplicación y como complemento a esta.

En particular se evitará utilizar una identificación (letreros o etiquetas) con letras blancas sobre fondo negro o sobre fondo rojo, ya que se corresponde con la identificación del queroseno y la gasolina de aviación respectivamente.

- Los tanques deberán estar claramente numerados y etiquetados con el tipo de producto.
- Las tuberías principales deberán estar claramente señalizadas y con flechas de dirección de flujo del producto.
- Todos los equipos de filtración deberán mantener claramente visible la identificación del tipo de producto.

Nota: ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG3.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Los requisitos para las instalaciones de almacenamiento a las que se refiere este artículo se encuentran en el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas [DR-3], en particular lo establecido en la instrucción técnica complementaria MI-IP 02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos», teniendo en especial consideración lo referido a instalaciones para suministro de combustible a aeronaves.

MG4.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

El Real Decreto 639/2016, que transcribe parcialmente la Directiva 2014/94/UE, en su artículo 7 indica la información y señalización que debe disponerse sobre el combustible

tradicional para el usuario, así como el uso de un etiquetado normalizado. Este etiquetado normalizado se ha definido mediante la UNE-EN 16942:2016.

MG5.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Identificación y señalización de tanques de almacenamiento

Para la identificación del producto en los tanques, estos deberían disponer de un letrero o etiqueta con el tipo de producto que sea claramente visible desde una distancia de al menos 20 metros. Además, debería disponer de letreros o etiquetas adicionales dispuestos sobre la pared del tanque justo encima de cada tubería de llenado y/o vaciado del tanque.

Las tuberías principales deberían estar claramente señalizadas y con flechas de dirección de flujo del producto.

Nota: ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG6.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Identificación y señalización de tuberías

Para la identificación del producto en las tuberías:

- Las tuberías de diámetro superior a 75 mm, deberían señalizarse mediante letreros o etiquetas de identificación.
- Las tuberías deberían disponer de flechas indicativas de la dirección de flujo.
- Cuando la tubería esté enterrada y sea inaccesible, aquellas válvulas asociadas que estén expuestas deberían señalizarse con un letrero o etiqueta apropiado.

Sería posible prescindir de los letreros o etiquetas de identificación en tuberías en las que la señalización de los demás elementos asociados (tanques, filtros, puntos de carga) sea perfectamente visible.

Nota: ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG7.Art47. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de almacenamiento.*

Identificación y señalización de filtros

Las carcasas de los filtros deberán disponer de un letrero o etiqueta de identificación que sea claramente visible.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MAC1.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos que suministren combustible distinto al de aviación:

- Deberán garantizar que el producto suministrado cumple con la especificación aplicable de las recogidas en el anexo I.2 de la Orden TMA/692/2020.

- Deberán informar, en el caso de que así les sea requerido por el usuario final:
 - o del contenido máximo en alcoholes de bajo peso molecular como etanol o metanol miscibles con el agua del producto suministrado, o
 - o en caso de no estar determinado este contenido máximo, una advertencia a tal efecto.

Los controles de calidad en las distintas etapas del suministro en las que intervengan deberán estar orientados a la reducción del contenido en agua libre y de partículas sólidas en el producto.

MG1.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Calidad del combustible distinto al de aviación

Para el aseguramiento de la calidad del producto se podrán establecer controles basados en los Medios Aceptables de Cumplimiento para los artículos del capítulo III: Calidad del combustible, con especial atención a:

- Decantación de producto y purgas periódicas para la eliminación o reducción de agua libre.
- Determinación de la posible degradación, contaminación o pérdida de las propiedades del producto.
- Documentación que permita la trazabilidad del producto.

El informe EASA.2008.C51 [DR-36] en su punto 7 incluye comprobaciones relativas al control del contenido en alcoholes de bajo peso molecular, que permitirían detectar la presencia de etanol cuando el porcentaje es bajo, pero no permitirían determinar la cantidad, así como detección de agua disuelta en el combustible.

Nota: Estas comprobaciones serían más adecuadas para el contenido de etanol disuelto en gasolina de automoción comercializada en la Unión Europea actualmente, aunque es previsible que este porcentaje aumente.

El boletín FAA SAIB CE-07-06 [DR-27] incluye una comprobación que permitiría detectar la presencia de estos alcoholes cuando están concentraciones son altas (en el entorno del 10%) aunque no permitirían determinar la cantidad.

Nota: Las gasolinas de automoción comercializadas en EE.UU. tienen un contenido en etanol mayor que las comercializadas en la Unión Europea, es por ello por lo que esta comprobación sería más indicada en EE.UU.

Nota: Considerar que estas comprobaciones carecen del respaldo de un organismo de acreditación, por lo que su fiabilidad o precisión debería ser considerada antes de la realización de la puesta a bordo.

MAC2.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Equipos de puesta a bordo para combustible distinto al de aviación

Los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos que suministren combustible distinto al de aviación:

- Garantizarán que cada equipo de puesta a bordo manipula un único tipo de combustible. En ninguna circunstancia deberán alternarse distintos productos.
- Los equipos estáticos de puesta a bordo y los vehículos de suministro dispondrán de medios de extinción adecuados.
- Todos los equipos de puesta a bordo estarán identificados de forma claramente visible según el producto que suministren.

- Los elementos de los equipos de puesta a bordo (cisternas, envases, tuberías, mangueras y sistemas de filtración) serán compatibles con los productos a suministrar.
- Los equipos estáticos de puesta a bordo deberán tener paneles informativos visibles en los que se muestren los requisitos mínimos de seguridad y operación para los usuarios que realizan autoservicio.
- Los envases deberán cumplir lo indicado en el artículo 27 referente a características de envases, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía, con excepción a lo indicado en el punto 4, que solo será aplicable a envases para combustibles de aviación.

Nota: Debería tenerse en cuenta los efectos de los alcoholes de bajo peso molecular presentes en los combustibles de automoción, en particular su efecto en los equipos y elementos (filtros, mangueras, etc.), a la hora de considerar la compatibilidad.

MG2.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Identificación de los vehículos de suministro para combustible distinto al de aviación

En los vehículos de suministro y equipos estáticos de puesta a bordo la identificación del tipo de producto se colocará, al menos, en cada lado del vehículo o del equipo, en el panel de control y en los puntos de carga. Además, en cada lado del equipo o del vehículo incorporarán señales visibles de prohibido fumar y prohibido el uso de teléfonos móviles.

La identificación constará de letreros o etiquetas, y será tal que permita identificar el tipo de producto claramente y diferenciarlo de cualquier combustible de aviación, evitando utilizar letreros o etiquetas que puedan causar confusión con lo establecido para el combustible de aviación y evitar el error de grado (misfuelling), sin perjuicio de lo requerido por la normativa de aplicación y como complemento a esta.

En particular se evitará utilizar una identificación (letreros o etiquetas) con letras blancas sobre fondo negro o sobre fondo rojo, ya que se corresponde con la identificación del queroseno y la gasolina de aviación respectivamente.

Nota: Ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación».

MG3.Art48 *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

El Real Decreto 639/2016, que transcribe parcialmente la Directiva 2014/94/UE, en su artículo 7 indica la información y señalización que debe disponerse sobre el combustible tradicional para el usuario, así como el uso de un etiquetado normalizado. Este etiquetado normalizado se ha definido mediante la UNE-EN 16942:2016.

MG4.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

A la señalización de seguridad de la instalación de almacenamiento, además de lo indicado en la Orden TMA/692/2020, le es de aplicación el Real Decreto 485/1997 [DR-2], sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, así como toda normativa aplicable de seguridad de productos, equipos, sustancias y preparados peligrosos y aquellas normas específicas en las que se contemplen aspectos de señalización.

MG5.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Equipos estáticos de puesta a bordo para combustible distinto al de aviación

El contenido mínimo del panel informativo de los equipos estáticos de puesta a bordo destinados a usuarios en la modalidad de autoservicio contendrá lo indicado en el artículo 26 de la Orden TMA/692/2020, sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MG6.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Sistemas de filtración para combustible distinto al de aviación

Se recomienda el uso de sistemas de filtración que garanticen la reducción del contenido en agua libre y de partículas sólidas en el producto como, por ejemplo:

- Embudos-filtro de agua y contaminantes sólidos, conocidos comercialmente como *funnels*.
- Filtro de malla en final de manguera para la reducción de contaminantes sólidos.
- Filtros de malla o filtros de partículas para la reducción de contaminantes sólidos.
- Filtros de separación de agua compatibles con el producto.

MAC3.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Puesta a bordo de combustible distinto al de aviación

Los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos que suministren combustible distinto al de aviación, para la puesta a bordo de combustible distinto al combustible de aviación deberán seguir lo indicado en:

- El artículo 38 referente al control de las fuentes de ignición y atmósferas explosivas, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.
- El artículo 39 referente a la puesta a bordo mediante vehículos de suministro, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.
- El artículo 41 referente a la puesta a bordo mediante equipos estáticos de puesta a bordo o envases, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.
- El artículo 46 referente a generalidades referidas a combustibles distintos al de aviación, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MAC4.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Puesta a bordo de combustible distinto al de aviación

La comprobación visual al producto deberá estar orientada a controlar el contenido en agua libre y de partículas sólidas en el producto.

MG7.Art48. *Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.*

Puesta a bordo de combustible distinto al de aviación

Para la inspección visual de la calidad de combustible se podrá realizar un test de apariencia: usar un frasco de cristal transparente con tapa, verter el producto a analizar en

él, agitar en círculos para generar un torbellino y observar posibles contaminantes sólidos, así como que el producto es claro y brillante.

MG8.Art48. Obligaciones y responsabilidades de los operadores de puesta a bordo y los operadores de puesta a bordo para aviación general y trabajos aéreos.

Puesta a bordo de combustible distinto al de aviación

En el transporte de gasolina la legislación aplicable permite el uso de envases no metálicos compatibles con combustible distinto al de aviación, por lo que la conexión equipotencial requerida en la operación de puesta a bordo no sería viable. En estas condiciones se tendrá en cuenta que, en los procesos de trasvase de líquidos, cuando se trata de sustancias inflamables, se deberían tomar medidas para evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Se recomienda consultar las guías de buenas práctica o notas técnicas de prevención NTP 225, NTP 381 y NTP 382 del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Nota: ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados».

MAC1.Art49 Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

Las personas físicas usuarias de una aeronave que realicen autoservicio de combustible distinto al de aviación:

- Deberán seguir lo indicado en el artículo 46 en lo referente a generalidades para el suministro de combustibles distintos a los de aviación, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

- Para realizar el autoservicio de combustibles distintos a los de aviación mediante un equipo estático, se deberá seguir lo indicado en:

- o El artículo 41 puntos 1 y 3, en lo referido a puesta a bordo con equipos estáticos de puesta a bordo, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

- Para realizar el autoservicio de combustibles distintos a los de aviación mediante envases, se deberá seguir lo indicado en:

- o El artículo 27 referente a características de envases, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía, con excepción a lo indicado en el punto 4, que solo será aplicable a envases para combustibles de aviación.

- o El artículo 41 puntos 1, 2 y 4, referido a puesta a bordo con envases, así como sus medios aceptables de cumplimiento y material guía.

MAC2.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

La comprobación visual al producto deberá estar orientada a controlar el contenido en agua libre y de partículas sólidas en el producto, así como la determinación de su posible degradación, contaminación o pérdida de propiedades.

MG1.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

En el transporte de gasolina la legislación aplicable permite el uso de envases no metálicos compatibles con combustible distinto al de aviación, por lo que la conexión equipotencial requerida en la operación de puesta a bordo no sería viable.

En estas condiciones se tendrá en cuenta que, en los procesos de trasvase de líquidos, cuando se trata de sustancias inflamables, se deberían tomar medidas para evitar la acumulación de cargas electrostáticas.

Se recomienda consultar las guías de buenas práctica o notas técnicas de prevención NTP 225, NTP 381 y NTP 382 del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

MG2.Art49. Obligaciones y responsabilidades cuando se realice autoservicio de combustibles.

Para la inspección visual de la calidad de combustible se puede realizar un test de apariencia: usar un frasco de cristal transparente con tapa, verter el producto a analizar en él, agitar en círculos para generar un torbellino y observar posibles contaminantes sólidos, así como que el producto es claro y brillante.

Nota: ver los conceptos referidos en este apartado en el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados».

2. DEFINICIONES

2.1 Definiciones aplicables a certificados de calidad. Certificado de calidad de refinería (RCQ): documento final que describe la calidad de un producto de aviación. Contiene los resultados realizados en el laboratorio de origen del producto, de todas las propiedades listadas en la especificación de calidad de combustible aplicables. Además, proporciona información acerca de la adición de aditivos, incluyendo el tipo y la cantidad de los mismos. Incluye detalles relativos a la identificación de la refinería de origen y la trazabilidad del producto descrito. Este certificado indica además la fecha y está firmado por una persona autorizada.

Certificado de Análisis (CoA): Documento de análisis expedido por inspectores y/o laboratorios independientes que contiene los resultados de las mediciones realizadas de todas las propiedades incluidas en la especificación de combustible correspondiente y, para JET-A1, los requisitos de la última edición de JIG AFQRJOS [DR-14]. Sin embargo, no puede incluir detalles de los aditivos añadidos anteriormente. Incluye detalles relativos a la identidad de la refinería de origen y a la trazabilidad del producto descrito. Este certificado indica además la fecha y está firmado por una persona autorizada.

Certificado de test periódico (PTC): Documento que contiene los resultados de un test periódico (ver el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados») y que confirma que el producto es adecuado. Este certificado indica además la fecha y está firmado por una persona autorizada.

Certificado de test de recertificación (RTC): Documento que contiene los resultados de un Test de Recertificación (ver el punto «Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados») y que confirma que el producto es adecuado. Este certificado deberá contener la fecha y firmado por una persona autorizada.

Puesta en servicio: Documento que respalda cualquier transferencia de producto, confirmando el cumplimiento de la especificación de combustible aplicable y que contiene al menos la siguiente información:

- Fecha y hora de la carga o transferencia.
- Grado del combustible.
- Número de lote y densidad del lote (a 15 °C) de producto en el tanque de almacenamiento de origen.

También se puede añadir la densidad y la temperatura del producto tras la carga. Este certificado indica además la fecha y está firmado por una persona autorizada.

2.2 Definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados:

Test de apariencia. Comprobación del color del producto y que es visualmente claro y brillante, así como exento de materias sólidas y agua libre no disuelta a temperatura ambiente:

- El volumen requerido de muestra es de al menos 1 litro, después de dejar correr, como mínimo, el contenido de la línea de muestreo para asegurar que la muestra corresponde al producto del lugar deseado (por ejemplo, el interior del depósito).
- Color: La gasolina AVGAS 100LL está coloreada de azul para facilitar su reconocimiento, distintos grados de AVGAS están coloreados de acuerdo con el código de colores definido en el estándar EI 1542 [DR-16] (ver el punto «definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación»), mientras que el color de los querosenos de aviación puede variar del blanco agua al amarillo paja.
- El agua no disuelta aparecerá como pequeñas gotitas en las paredes o como un volumen de agua separado en el fondo del frasco de muestra (agua libre). También puede aparecer como una niebla o turbiedad (agua en suspensión).
- Materia sólida (sólidos en suspensión), consistente generalmente en pequeñas cantidades de óxido, arenillas, polvo, escamas, etc., en suspensión en el combustible o sedimentadas en el fondo del frasco.
- El examen de materias sólidas se facilita haciendo girar la muestra en torbellino en el interior de la jarra con lo que se provoca la concentración de las partículas sólidas en el eje del torbellino.
- Los términos «claro» y «brillante» son independientes del color natural del combustible. «Claro» se refiere a la ausencia de sedimento o emulsión. «Brillante» se refiere al aspecto del combustible libre de turbiedad o nieblas.
- Si se observa algo de agua o suciedad, el procedimiento de toma de muestra se repite hasta que se obtenga una muestra «clara» y «brillante».

Test de control. Consiste en realizar un test de apariencia más una medición de la densidad.

Test de detección de agua. Consiste en realizar una comprobación del producto mediante un detector químico de agua (CWD).

La cantidad de agua libre en suspensión se comprueba mediante sistemas como el de cápsula de detección de agua libre y otros, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Ensayo de conductividad. Medida de la conductividad del producto.

Se puede realizar de acuerdo a alguna de los siguientes estándares:

- ASTM D2624 [DR-33].
- IP 274 [DR-35].

Los valores límite de la conductividad en cada tipo de producto viene definido en la especificación aplicable.

Test periódico. Se realiza para certificar que el producto que ha permanecido en almacenamiento estático (almacenado sin recibir nuevo producto durante cierto periodo de tiempo) sigue siendo conforme a las especificaciones y que su calidad no ha cambiado desde el último análisis realizado.

La cantidad de muestra requerida es: JET A-1 (2 litros mínimo) y AVGAS (4 litros).

Ensayo	JET A-1	AVGAS
Aspecto/color.	X	X
Color Saybolt.	X	
Destilación.	X	X

Ensayo	JET A-1	AVGAS
Punto de inflamación.	X	
Densidad a 15 °C.	X	X
Presión de vapor Reid.		X.
Corrosión (cobre).	X	X
Gomas actuales.	X	X
Contenido en plomo.		X
Resistencia detonación (Método Motor).		X
Conductividad y temperatura.	(1)	
MSEP (características separación al agua).	X	
Estabilidad térmica (JFTOT).	X	
(1) Sobre el producto almacenado o inmediatamente después de tomar La muestra.		

Test microbiológico. El método fundamental para determinar el crecimiento microbiológico es el test diario de apariencia. Si tras la realización de test hay sospecha de contaminación microbiológica se deberá utilizar un kit de ensayo de contaminación microbiológica.

2.3 Definiciones aplicables a elementos de señalización e identificación:

Código de colores. Cada producto y grado tiene su propio color asociado, este color es el indicado por el estándar EI 1542[DR-16]:

PRODUCTO	GRADO	COLOR
AVGAS	UL 91	NARANJA 
AVGAS	100LL	AZUL 
JET	A-1	NEGRO 
NOTA: Considerar el color apropiado para otros grados		

Bandas de identificación. Bandas de colores dispuestas alrededor de las tuberías o sobre los elementos a identificar.

- AVGAS: Una única banda del color apropiado para el grado según el código de colores. Es recomendable que las bandas sean de al menos 5 cm de ancho.
- JET A-1: Dos bandas negras. Es recomendable que las bandas sean de al menos 10 cm de ancho.

Letreros de identificación.

Pegatinas o pintura aplicada directamente sobre el elemento a señalar:

- AVGAS: Los letreros para todos los grados de AVGAS indican el nombre del producto y grado impreso en caracteres blancos sobre fondo rojo.
- JET A-1: Los letreros para JET A-1 indican el producto y grado en caracteres blancos sobre fondo negro.

PRODUCTO	GRADO	LETRERO	
AVGAS	100LL	AVGAS 100LL	Letras blancas sobre fondo rojo
AVGAS	UL 91	AVGAS UL 91	Letras blancas sobre fondo rojo
JET	A-1	JET A-1	Letras blancas sobre fondo negro

Cada letrero dispone de las bandas de identificación aplicables de manera adyacente:

PRODUCTO	GRADO	LETRERO Y BANDA	
AVGAS	100LL	 AVGAS 100LL	Una banda azul y letrero rojo con letras blancas
AVGAS	UL 91	 AVGAS UL 91	Una banda naranja y letrero rojo con letras blancas
JET	A-1	 JET A-1	Dos bandas negras y letrero negro con letras blancas

NOTA: Considerar el color y disposición apropiados de las bandas de identificación para otros grados

Etiquetas de producto. Elementos rectangulares similares a los letreros, del tamaño adecuado, consistentes con el código de colores, que contienen de manera legible el producto y grado, y pintados de tal manera que resistan adecuadamente la meteorología.

Las etiquetas están unidas al elemento a identificar de manera adecuada.

- Todos los grados de AVGAS: Letras blancas sobre fondo rojo junto a la banda de identificación aplicable.
- JET A-1: Letras blancas sobre fondo negro junto a las bandas de identificación aplicables.

2.4 Definiciones aplicables a mantenimientos preventivos:

Comprobaciones de presión diferencial. Para todos los filtros de la instalación y los vehículos de suministro, durante su operación se observará la medición del manómetro de presión diferencial asociada, comprobándose que no excede los límites establecidos para los distintos tipos de filtros.

La comprobación diaria (o semanal en instalaciones sin actividad diaria, pero al menos en el mismo día en que haya operativa) se basará en registrar la presión diferencial y el caudal durante la operación de los filtros. Es recomendable que se realice el registro cuando el caudal sea lo más próximo posible al caudal máximo, ya que mediciones a caudal inferior al 50 % del máximo no serían precisas.

Se recomienda observar la presión diferencial durante todas las operaciones de los filtros, y adicionalmente registrarla en todas las operaciones de puesta a bordo a presión o bajo ala.

La comprobación semanal se basará en la preparación de gráficos con los datos registrados de presión diferencial a caudal máximo. El caudal al que se hayan registrado, cuando no sea el máximo, se convertirá utilizando un método de conversión adecuado (gráfico, cálculo, tabla, por ejemplo, de acuerdo siempre a las instrucciones del fabricante).

Realizada la gráfica, si hay variaciones de presión diferencial a caudal máximo de más de 5 psi, se investigará la causa, llegando a abrirse la carcasa del filtro en el caso de considerarse necesario.

Mantenimiento del sistema deadman. Este sistema sirve para controlar el inicio y el final de la operación de puesta a bordo, o de llenado de unidades repostadoras. Abre la válvula de suministro lentamente de manera que evita sobrepresiones (unos 3 segundos desde el inicio de flujo de producto hasta alcanzar el caudal de trabajo), y la cierra de manera suficientemente rápida para evitar sobrellenados, pero suficientemente lento para evitar golpes de ariete (entre 2 y 5 segundos).

Además, el sistema está equipado con un temporizador de rearmado que requiere la reactivación del dispositivo por el abastecedor, ya que de lo contrario interrumpe el caudal finalizando el trasvase de combustible.

También puede disponer de un sistema de anulación que permita al abastecedor completar una operación de puesta a bordo en caso de fallo del sistema. Cuando disponga de este dispositivo de anulación y esté activado, requerirá que el abastecedor presione de manera continua un botón o similar, para mantener el caudal de suministro. Si fuera de otro tipo distinto a un botón que se debe mantener pulsado, el interruptor de anulación deberá estar sellado con un precinto.

La comprobación mensual se basará en verificar que las funciones descritas son correctas.

La comprobación semestral se basará en una verificación similar a la mensual en condiciones dinámicas (durante una operación de puesta a bordo o conectado a un circuito de pruebas).

La comprobación anual se basará en comprobar el temporizador de rearmado y su ajuste de ser necesario.

Mantenimiento de tanques de recuperación de producto en instalaciones. La comprobación trimestral se basará en una inspección sin entrar para revisar su limpieza y condición. Alternativamente se puede realizar un test microbiológico (ver el punto «definiciones aplicables a toma de muestras, análisis de las muestras y evaluación de los resultados») en una muestra del punto de drenaje del tanque.

Se limpiará o reparará adecuadamente cuando se detecte alguna de las siguientes condiciones:

- Las superficies internas del tanque de recuperación están sucias (por ejemplo, la inspección detecta crecimiento microbiológico o sedimento acumulado que supere aproximadamente el 20% de la superficie del fondo del tanque).
- Presencia de contaminación microbiológica, exceso de sedimentos, óxido u otros contaminantes en muestras del fondo del tanque.
- La calidad del combustible aguas abajo indica excesiva contaminación (por ejemplo, corta vida de los elementos filtrantes).

Manómetros críticos. Aquellos cuya función y precisión son necesarias para una operación segura, incluyendo los de los vehículos de suministro y equipos estáticos de puesta a bordo, los de los filtros, los de los circuitos de pruebas (*test rig*) y los utilizados en pruebas a presión de mangueras.

Aquellos manómetros que no sean críticos (manómetros con finalidad informativa) se podrán identificar como tales.

Inspección y limpieza de tanques de instalación

Tanques que contengan queroseno de aviación (JET A-1). La comprobación anual se basará en la inspección interna desde el exterior y la evaluación del estado de limpieza, para determinar si hay causas que requieran la limpieza del tanque.

El interior del tanque se inspeccionará visualmente desde la boca del hombre. Para la inspección se utilizarán linternas y equipos eléctricos diseñados para su uso en atmósferas explosivas o en un día soleado y a una hora en que el sol se encuentre lo más vertical posible sobre la boca de hombre.

Se deben extremar las precauciones adecuadas por la presencia de vapores de hidrocarburos que se han desplazado y no aire, por lo que la ausencia de oxígeno puede provocar mareos y desvanecimiento.

Se prestará especial atención a la zona más próxima al pocillo de purgas y a todo lugar que, por diseño, fabricación o deformación de la chapa, pueda suponer una dificultad al deslizamiento del agua o partículas hasta el pocillo y de este al exterior a través de la válvula de purgas. Zonas de soldadura, revestimientos, resaltes, abombamientos, placa de refuerzo para la varilla, etc., son lugares que deben ser observados cuidadosamente; así como comprobar posibles signos de contaminación microbiológica.

De encontrarse alguna de las siguientes causas se deberá realizar una limpieza interna del tanque:

- Las superficies internas del tanque están sucias (por ejemplo, la inspección detecta crecimiento microbiológico o sedimento acumulado que supere aproximadamente el 20% de la superficie del fondo del tanque).
- Presencia de contaminación microbiológica, exceso de sedimentos, óxido u otros contaminantes en muestras del fondo del tanque.
- La calidad del combustible aguas abajo indica excesiva contaminación (por ejemplo, corta vida de los elementos filtrantes).

Los tanques de almacenamiento de queroseno de aviación deberán ser inspeccionados y limpiados (de ser necesario) al año de su instalación, inspeccionándose internamente de manera anual y limpiándose al menos cada 3 años. Esta periodicidad se puede ampliar a una inspección cada dos años y una limpieza cada 5 siempre que se cumpla lo siguiente:

- Los registros históricos de limpieza e inspección muestran que solo se han encontrado pequeñas cantidades de contaminantes.
- Las superficies internas del tanque pueden ser adecuadamente inspeccionadas desde el exterior del tanque (es decir, no hay obstrucción visual que impida dicha inspección). En caso de que no sean claramente visibles las superficies del tanque, sería admisible como alternativa un test anual microbiológico.
- Las superficies internas están completamente recubiertas de epoxi (en el caso de disponer de revestimiento interno).

Tanques que contengan gasolina de aviación (AVGAS). Los tanques de almacenamiento de AVGAS deberán ser limpiados al menos cada tres años. Esta periodicidad se puede ampliar a una limpieza cada cinco años siempre que se cumpla lo siguiente:

- Los registros históricos de limpieza e inspección muestran que solo se han encontrado pequeñas cantidades de contaminantes.
- Las superficies internas del tanque pueden ser adecuadamente inspeccionadas desde el exterior del tanque (es decir, no hay obstrucción visual que impida dicha inspección). En caso de que no sean claramente visibles las superficies del tanque, sería admisible como alternativa un test anual microbiológico.
- Las superficies internas están completamente recubiertas de epoxi (en el caso de disponer de revestimiento interno).

Limpieza de tanques de almacenamiento:

- La limpieza de tanques de almacenamiento desde el interior solo será realizada por personal cualificado.
- En las limpiezas del interior de tanques de almacenamiento no se emplearán productos químicos, estando solo permitidos agua o vapor de agua dulce; teniendo en cuenta que luego debe eliminarse totalmente garantizando que el interior del tanque queda completamente seco, empleando para ello elementos que no generen impurezas en el interior del tanque y/o que puedan dañar la pintura epoxi (en el caso de disponer de revestimiento interno).
- Una vez limpio, y antes de la puesta en servicio del tanque de almacenamiento, se asegurará que no queden restos de agua ni de partículas en el interior.

Inspección y limpieza de cisternas de unidades repostadoras

Inspección de cisternas de unidades repostadoras de queroseno de aviación (JET A-1). La comprobación anual consistirá en una inspección interna desde el exterior y la evaluación del estado de limpieza, para determinar si hay causas que requieran la limpieza de la cisterna.

El interior de la cisterna se inspeccionará visualmente desde la boca del hombre. Para la inspección se utilizarán linternas y equipos eléctricos diseñados para su uso en atmósferas explosivas o en un día soleado y a una hora en que el sol se encuentre lo más vertical posible sobre la boca de hombre.

Se deben extremar las precauciones adecuadas por la presencia de vapores de hidrocarburos que se han desplazado y no aire, por lo que la ausencia de oxígeno puede provocar mareos y desvanecimiento.

Se prestará especial atención a la zona más próxima al pocillo de purgas y a todo lugar que, por diseño, fabricación o deformación de la chapa, pueda suponer una dificultad al deslizamiento del agua o partículas hasta el pocillo, y de éste al exterior a través de la válvula de purgas. Zonas de soldadura, revestimientos, resaltes, abombamientos, placa de refuerzo para la varilla, etc., son lugares que deben ser observados cuidadosamente; así como comprobar posibles signos de contaminación microbiológica. También se inspeccionarán todas las válvulas y mecanismos internos como el sistema de corte por alto nivel. En caso de ser necesario se les realizará el mantenimiento que corresponda.

Si solo se puede observar menos del 50% del interior del tanque, entonces se deberá realizar la inspección por boroscopio.

Inspección de cisternas de unidades repostadoras de gasolina de aviación (AVGAS). En el caso de las unidades repostadoras de AVGAS, no es obligatoria la realización de la inspección interior desde la boca de hombre, siempre y cuando las purgas diarias y los controles de calidad periódicos sean satisfactorios, disminuyéndose los riesgos por exposición a vapores concentrados de gasolina.

Limpeza de cisternas de unidades repostadoras:

- La limpieza de cisternas de unidades repostadoras desde el interior solo será realizada por personal cualificado.
- En la limpieza del interior de cisternas de unidades repostadoras, no se emplearán productos químicos, estando solo permitidos agua o vapor de agua dulce; teniendo en cuenta que luego debe eliminarse totalmente garantizando que el interior del tanque queda completamente seco, empleando para ello elementos que no generen impurezas en el interior del tanque y/o que puedan dañar la pintura epoxi (en el caso de disponer de revestimiento interno).
- Una vez limpio, y antes de la puesta en servicio de la unidad repostadora, se asegurará que no queden restos de agua ni de partículas en el interior.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

[DR-1] Reglamento (UE) n.º 965/2012 de la Comisión, de 5 de octubre de 2012 por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos en relación con las operaciones aéreas en virtud del Reglamento (CE) n.º 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.

[DR-2] Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

[DR-3] Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

[DR-4] Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

[DR-5] Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

[DR-6] REGLAMENTO (UE) n.º 139/2014 de la Comisión, de 12 de febrero de 2014, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 216/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo.

[DR-7] OACI Doc. 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional.

- [DR-8] Anexo 19 de OACI Gestión de la seguridad operacional.
- [DR-9] AESA. IT Operaciones de asistencia en tierra (APTO-15-ITC-104).
- [DR-10] AESA IT Gestión Seguridad Operacional Asistencia Tierra (APTO-15-ITC-105 1.0).
- [DR-11] JIG 1 para los equipos y procedimientos de puesta a bordo.
- [DR-12] JIG 2 para las instalaciones de almacenamiento.
- [DR-13] JIG 4 para pequeños aeropuertos (aquellos con un consumo anual menor de 10 millones de litros o menos de 10.000 operaciones anuales).
- [DR-14] AFQRJOS. Aviation Fuel Quality Requirements for Jointly Operated Systems.
- [DR-15] EI 1529 Aviation fuelling hose and hose assemblies.
- [DR-16] EI 1542 Identification markings for dedicated aviation fuel manufacturing and distribution facilities, airport storage and mobile fuelling equipment.
- [DR-17] EI 1550 Handbook on equipment used for the maintenance and delivery of clean aviation fuel.
- [DR-18] EI 1581 Specification and qualification procedures for aviation JET fuel filter/separators.
- [DR-19] EI 1582 Specification for similarity for EI 1581 aviation JET fuel filter/separators.
- [DR-20] EI 1583 Laboratory tests and minimum performance levels for aviation fuel filter monitors.
- [DR-21] EI 1590 Specifications and qualification procedures for aviation fuel microfilters.
- [DR-22] EI 1596 Design and construction of aviation fuel filter vessels.
- [DR-23] EI 1598 Design, functional requirements and laboratory testing protocols for electronic sensors to monitor free water and/or particulate matter in aviation fuel.
- [DR-24] EI 1599 Laboratory tests and minimum performance levels for aviation fuel dirt defence filters.
- [DR-25] BS 3492 Specification for road and rail tanker hoses and hose assemblies for petroleum products, including aviation fuels.
- [DR-26] EASA SIB (Safety Information Bulletin) n.º 2007-01R1, 12/01/2011, Use of Automotive Gasoline (MOGAS) containing Bio-Ethanol.
- [DR-27] FAA Special Airworthiness Information Bulletin CE-07-06, 27/10/2006.
- [DR-28] UNE-EN 1361 Mangueras a base de elastómeros y sus conjuntos con accesorios de unión para el trasvase de combustible para aviación. Especificaciones.
- [DR-29] UNE-EN ISO 1825 Mangueras a base de elastómeros y plásticos y sus conjuntos con accesorios de unión para repostaje y vaciado en tierra.
- [DR-30] UNE-EN 12312-5 Equipo de tierra para aeronaves. Requisitos específicos. Parte 5: equipo para el repostaje de aeronaves.
- [DR-31] UNE-EN 228 Combustibles para automoción. Gasolina sin plomo. Requisitos y métodos de ensayo.
- [DR-32] ASTM D1655. Standard Specification for Aviation Turbine Fuels.
- [DR-33] ASTM D2624 Standard Test Methods for Electrical Conductivity of Aviation and Distillate Fuels.
- [DR-34] DEF STAN 91-091. British Ministry of Defence Standard for Turbine Fuel, Kerosene Type, JET-A1, NATO Code F-35, Joint Service Designation: AVTUR.
- [DR-35] IP 274: Determination of electrical conductivity of aviation and distillate fuels.
- [DR-36] EASA Report No. EASA.2008.C51 Safety Implication of Biofuels in Aviation (SloBiA).

4. LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AESA:	Agencia Estatal de Seguridad Aérea.
AFQRJOS:	Aviation Fuel Quality Requirements for Jointly Operated Systems.
AMC:	Aceptable Means of Compliance (medio aceptable de cumplimiento).
ASTM:	American Society for Testing and Materials.
ATEX:	Atmósferas Explosivas.
AVGAS:	Aviation Gasoline.

BS:	British Standards.
CAT:	Operaciones de Transporte Aéreo Comercial (Reglamento (UE) 965/2012).
CoA:	Certificate of Analysis (certificado de análisis).
CWD:	Chemical Water Detector (cápsula detectora de agua).
DDF:	Dirt Defence Filter.
DEF STAN:	UK Defence Standardization.
DR:	Documentación de Referencia.
DSACPU:	Dirección de Seguridad de la Aviación Civil y Protección al Usuario.
EASA:	European Aviation Safety Agency (Agencia Europea de Seguridad Aérea).
EI:	Energy Institute.
EN:	European Norm.
EWS:	Electronic Water Sensor.
FAA:	Federal Aviation Administration.
FWS:	Filter Water Separators.
GM:	Guidance Material (material guía).
ISO:	International Standardization Organization.
JIG:	Joint Inspection Group.
MAC:	Medio Aceptable de Cumplimiento.
MG:	Material Guía.
MOGAS:	Motor Gasoline.
NCC:	Operaciones aéreas no comerciales con aeronaves motopropulsadas complejas (Reglamento (UE) 965/2012).
NCO:	Operaciones aéreas no comerciales con aeronaves distintas de las motopropulsadas complejas (Reglamento (UE) 965/2012).
NTP:	Notas Técnicas de Prevención.
OACI:	Organización de Aviación Civil Internacional.
RCQ:	Certificado de calidad de refinería.
RD:	Real Decreto.
RTC:	Certificado de test de recertificación.
SAIB:	Special Airworthiness Information Bulletin.
SGS:	Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.
SIB:	Safety Information Bulletin.
SMM:	Safety Management Manual (manual de gestión de la seguridad operacional).
SPO:	Operaciones especializadas (Reglamento (UE) 965/2012).
TC:	Type Certificate (certificado de tipo).
TMA:	Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.
UE:	Unión Europea.
ULM:	Aeronave ultraligera motorizada.
UNE:	Una Norma Española (Asociación Española de Normalización).