



## PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES

### 1 PROPÓSITO

Establecer los requisitos y procedimientos que debe cumplir una Organización de Mantenimiento aprobada MRAC 145, o un mecánico licenciado según el RAC-LPTA, y con base al RAC 43, para efectuar reparaciones o modificaciones a productos aeronáuticos y componentes.

### 2 ANTECEDENTES

- RAC 43 Reglamento sobre mantenimiento, reparación y modificación de aeronaves.
- RAC-LPTA Licencias al personal técnico aeronáutico.
- MRAC 145 Reglamento sobre organizaciones de mantenimiento aprobadas.
- RAC 21 Reglamento sobre procedimientos de aceptación de certificados de productos aeronáuticos.

#### 2.1 Base Regulatoria:

2.1.1 El MRAC-OPS-1.895 y en general el RAC 43.3 f, establecen que un Operador de Transporte Aéreo Comercial poseedor de un COA o un Operador Aéreo bajo un CO solo pueden ejecutar reparaciones o modificaciones si están debidamente certificados bajo el MRAC 145. De lo contrario deben subcontratar tales trabajos a una OMA 145 aprobada.

2.1.2 EL RAC 43.3 faculta a los poseedores de una licencia de mantenimiento bajo el RAC-LPTA a efectuar trabajos de reparación o modificaciones para operadores privados ya sea bajo el amparo de una OMA 145 aprobada o bien por su propia cuenta según lo establecido en el RAC 43.3 a y b.

### 3. DEFINICIONES.

#### 3.1 Certificado Tipo.

Son las especificaciones técnicas emitidas por el Estado de Diseño (características de diseño y operación) de la aeronave, motor o hélice, según las cuales han sido certificados las mismas y que no pueden ser alteradas salvo que dichas alteraciones sean aprobadas por una autoridad aeronáutica.

#### 3.2 Modificación.

Es cualquier cambio en el diseño de la estructura de una aeronave, motor de aeronave, hélice, componente o accesorio, de acuerdo a un estándar aprobado.



**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

### **3.3 Modificación Mayor.**

Son aquellas alteraciones que no se encuentran listados en las especificaciones de la aeronave, motor o hélice y que además podría afectar en forma apreciable la aeronavegabilidad por cambios en el peso, balance, resistencia estructural, performance, operación de los motores, características del vuelo u operación, si no es efectuada en forma adecuada.

### **3.4 Modificación Menor.**

Es toda alteración que no es mayor.

### **3.5 Reparación Mayor:**

En general, una reparación es el proceso que se realiza para restaurar un producto para volverlo a una condición de servicio en conformidad con los datos aprobados.

Una reparación mayor es aquella reparación que si es inadecuadamente hecha, podría afectar apreciablemente el peso, el balance, la fuerza estructural, el rendimiento, la operación del motopropulsor, las características del vuelo u otras calidades que afecten la aeronavegabilidad. Estas reparaciones no se hacen según las prácticas aceptadas o no pueden ser hechas por operaciones elementales.

### **3.6 Reparación Menor.**

Es toda reparación que no puede ser catalogada como reparación mayor según la definición en 3.5.

### **3.7 Datos Aprobados.**

Es aquella documentación técnica que el operador o dueño de la aeronave utiliza para efectuar las reparaciones, modificaciones y alteraciones mayores y es considerada por la DGAC como "Aprobada" cuando previamente ha sido aprobada por la Autoridad Aeronáutica del país de diseño y/o fabricación correspondiente y están de acuerdo con el diseño tipo. Estos, tales como:

- Certificado Tipo (TC) con las hojas de datos (Data Sheet).



**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

- Certificado Tipo Suplementario (STC), proporcionado de tal forma que aplica específicamente al elemento que está siendo reparado/alterado, y que no afecte la operación segura de los otros sistemas de la aeronave.
- Directivas de Aeronavegabilidad (AD's).
- Información técnica de los fabricantes aprobadas por la Autoridad Aeronáutica del país de diseño y/o fabricación correspondiente y aceptadas por la DGAC

**3.8 Datos Aceptados.**

Se consideran datos aceptados, aquellos que provengan del fabricante y avalados por la Autoridad del país de fabricación, un boletín de servicio, el AC 43.13 para aviones no presurizados.

**4 REQUISITOS GENERALES.**

**4.1 Reparaciones mayores basadas en datos aprobados:**

Cuando la reparación mayor está sustentadas en datos técnicos aprobados, el responsable de la ejecución de la misma solo enviará una copia de la Fórmula DGAC 337 al Departamento de Aeronavegabilidad de la Dirección General de Aviación Civil. A efectos de los registros técnicos, la documentación de los trabajos se registrará según lo establecido en el RAC 43.

**4.2 Reparaciones mayores basadas en datos aceptados.**

Cuando la reparación mayor está sustentada en datos técnicos aceptados, antes de dar inicio a los trabajos, el responsable enviará un anteproyecto de trabajo al Departamento de Aeronavegabilidad de la Dirección General de Aviación Civil para su estudio y aprobación. En estos casos, la DGAC puede solicitar el apoyo técnico que considere necesario para el respectivo estudio del anteproyecto.

**4.3 Modificaciones mayores:**

Una modificación mayor a un producto aeronáutico o componente, debe ser ejecutada



**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

conforme a un anteproyecto de trabajo que requiere de la aprobación por parte de la DGAC previo a su realización, como lo establece el RAC 43, sección 43.13, párrafo b) iii). y el RAC 21.152

Toda modificación mayor a un producto aeronáutico y sus componentes debe estar contenida en Certificado de Tipo Suplementario (STC).

En todos los casos, no se debe dar inicio a los trabajos hasta tanto la DGAC no apruebe el anteproyecto y brinde por escrito la autorización correspondiente.

La certificación de conformidad final del trabajo, una vez que se ha llevado a cabo la fiscalización por parte de la DGAC, es anotada en el formulario 7E29 (DGAC 337), y presentado a la DGAC en duplicado. La Guía MIA-GEN-CAPITULO 1 proporciona una explicación para la clasificación de las reparaciones y modificaciones así como para el correcto llenado de la formula 7E29 (DGAC 337).

#### **4.4 Modificaciones menores.**

Cuando se trata de una modificación o alteración menor a un producto aeronáutico o componente, ésta debe ser ejecutada y registrada según los lineamientos del RAC 43, y requiere también de la presentación previa al inicio de los trabajos de un anteproyecto ante la DGAC. La diferencia es que en este caso no es requisito fundamental que se cuente con un STC de respaldo para la modificación. El anteproyecto deberá especificar qué información técnica aceptable está siendo usada para soportar el trabajo a realizar.

### **5 ANTEPROYECTO DE TRABAJO.**

La solicitud para efectuar una reparación mayor que no esté basada en datos aprobados, o una modificación a un producto aeronáutico o componente debe ser presentada mediante oficio a la DGAC, indicando las razones de la necesidad de llevar a cabo la reparación o modificación al producto o componente y la misma debe ser acompañada de un anteproyecto del trabajo a realizar.

#### **5.1 Requisitos del Anteproyecto de Trabajo.**

El Anteproyecto es un documento desarrollado para sustentar una reparación, o modificación a efectuarse en un producto aeronáutico sea aeronave, motor o hélice.



**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

Este documento puede estar conformado por una información técnica aceptable o un conjunto de ellas, estructurada adecuadamente de tal modo que la misma conforme un procedimiento integral para ejecutar una alteración o reparación. El proyecto de trabajo puede incluir diagramas eléctricos, análisis de esfuerzos, boletines de servicio u otros, y la misma deberá estar refrendada por un profesional de la especialidad o entidad especializada. Este proyecto es requerido de acuerdo a lo prescrito en la RAC 43.13.

El anteproyecto de trabajo incluye un desglose secuencial de todas las actividades técnicas que se van a realizar durante la modificación o reparación.

Dentro del contenido del proyecto que se debe presentar , es importante incluir las verificaciones, determinaciones y comprobaciones que sean necesarias, para asegurar la restauración de las características estructurales, de performance y funcionales de la aeronave, según sea requerido, tomando en consideración aspectos como los siguientes:

- Pruebas no destructivas en zonas críticas.
- Peso y balance en vacío.
- Alineación y simetría.
- Pruebas en tierra.
- Pruebas en vuelo.

## **5.2 Contenido de un anteproyecto para aprobación de Reparaciones/Modificaciones.**

En caso que una modificación o una reparación requiera de la presentación a la DGAC de un anteproyecto para su aceptación o aprobación, tal documento deberá incluir según el área de aplicación (aviónica, estructuras, sistemas, etc.) aspectos como los que se listan a delante. Durante el desarrollo del trabajo, se pueden presentar variantes al proyecto original, los cuales deben ser registrados como cambios al proyecto y estos deben de tener la autorización de la DGAC

### **5.2.1 Para reparaciones mayores a realizarse con datos no aprobados:**

- Descripción detallada del daño (dimensiones, fotos, dibujos, etc.)
- Paquete de datos técnicos que soporten la reparación propuesta.
- Diseño de la reparación.
- Esquemas, diagramas o dibujos que detallen la reparación a ejecutar.



**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

- Procedimiento detallado (paso a paso) de trabajo con espacio para firmas de ejecución y/o inspección.
- Si aplicase, instrucciones para inspecciones o mantenimiento futuro
- Si aplicase, cálculos o nuevos datos de peso y balance.
- Listado de partes o materiales a utilizar
- Formato DGAC 337 (duplicado) debidamente completado.

5.2.2 Para alteraciones o modificaciones:

- Nota dirigida a la DGAC conteniendo una descripción de la modificación a realizar, sustentando su clasificación como mayor o menor.
- Si se trata de una modificación mayor, el STC con toda la documentación pertinente o bien otro tipo de datos aprobados en los cuales se basará el trabajo a realizar.
- Formato 7E29 (DGAC 337) (duplicado) debidamente completado (solo modificaciones mayores)
- Instrucciones para la aeronavegabilidad continua según el STC e incorporadas al programa de mantenimiento.
- Orden de Trabajo debidamente firmada con un paso a paso de la ejecución del trabajo.
- Certificación de los materiales a utilizar.
- Diagramas, esquemas o dibujos que especifiquen la adecuación de los datos generales del STC a las condiciones propias de la aeronave. Ejemplos: diagramas eléctricos específicos, dibujo de ubicación de instrumentos, etc.

5.2.3 Para modificaciones menores en caso de no existir STC o que el mismo no lo contemplara:

- Listado de partes y materiales
- Instrucciones para el mantenimiento de la Aeronavegabilidad continuada
- Datos de soporte como manuales del fabricante, notas técnicas, etc.
- Esquemas o diagramas detallados de la modificación propuesta
- Procedimiento de ejecución detallado (paso a paso) con espacio para firmas de ejecución y/o inspección.
- Si aplicase, instrucciones para las pruebas operacionales y funcionales
- Si aplicase, diagramas eléctricos (adaptados a la aeronave modificada)
- Si aplicase, cálculos o nuevos datos de peso y balance
- Si aplicase, un estudio de cargas eléctricas (cómo afectan desde el punto de vista de demanda eléctrica la modificación introducida).



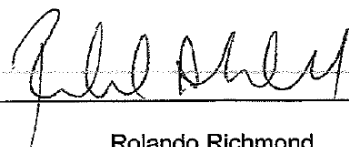
**PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPARACIONES O MODIFICACIONES  
A PRODUCTOS AERONAUTICOS Y COMPONENTES**

- Si aplicase, cálculos para selección de cableado y protecciones (Circuit Breaker o fusibles)
- Si aplicase, diagramas de ruteo de cables
- Suplementos a los manuales técnicos de la aeronave que se ven afectados por la modificación (ejemplos: Manual de vuelo, Manual de partes, Manual de Mantenimiento, Manual de diagramas eléctricos, etc.)
- Si aplicase, un análisis de cargas estructurales
- Si se fabrican partes, diagramas detallados de las mismas justificando la selección de materiales y acabados
- Cualquier otra información que soporte los criterios de diseño utilizado

**6. APROBACIÓN Y REGISTRO DE LA REPARACIÓN O MODIFICACIÓN.**

- 6.1 El Inspector de Aeronavegabilidad asignado, puede solicitar aclaración sobre la información técnica presentada en el momento que estime oportuno para la aceptación o seguimiento de la reparación o modificación. Puede efectuar o disponer las inspecciones en vuelo y en tierra, comprobaciones y pruebas que considere necesarias para determinar la seguridad operacional
- 6.2 Si el trabajo es aceptado por la DGAC, el personal responsable de la certificación de retorno a servicio debe efectuar y firmar una anotación en bitácora, en caso de tratarse de un producto aeronáutico, o en los registros técnicos en caso de un componente. La anotación debe contener la descripción de la modificación y la fecha de ejecución. Un ejemplar del formulario 7E29 (DGAC-337) debe de adjuntarse a los registros históricos del producto aeronáutico o componente.
- 6.3 La solicitud inicial con el proyecto de trabajo, las órdenes de trabajo, tarjetas de condición y otra documentación relacionada con la modificación y un ejemplar del formulario 7E29 (formato 337), deben ser conservadas en forma permanente por el explotador.

Aprobado por:

  
Rolando Richmond

Sub Director General/DGAC Costa Rica

