



Consejo de la  
Unión Europea

Bruselas, 11 de octubre de 2018  
(OR. en)

---

---

**Expediente interinstitucional:  
2009/0428 (COD)**

---

---

**13064/18  
ADD 11**

**COMER 93  
CFSP/PESC 942  
CONOP 91  
ECO 82  
UD 237  
COARM 269  
DELACTION 136**

### **NOTA DE TRANSMISIÓN**

---

De: secretario general de la Comisión Europea,  
firmado por D. Jordi AYET PUIGARNAU, director

Fecha de recepción: 10 de octubre de 2018

A: D. Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, secretario general del Consejo de la  
Unión Europea

---

N.º doc. Ción.: C(2018) 6511 final - Anexo 1 Parte 11/11

---

Asunto: ANEXO 1 Parte 11/11 del Reglamento Delegado de la Comisión que  
modifica el Reglamento (CE) n.º 428/2009 del Consejo, por el que se  
establece un régimen comunitario de control de las exportaciones, la  
transferencia, el corretaje y el tránsito de productos de doble uso

---

Adjunto se remite a las Delegaciones el documento – C(2018) 6511 final - Anexo 1 Parte 11/11.

---

Adj.: C(2018) 6511 final - Anexo 1 Parte 11/11

Bruselas, 10.10.2018  
C(2018) 6511 final

ANNEX 1 – PART 11/11

**ANEXO**

**del**

**Reglamento Delegado de la Comisión**

**que modifica el Reglamento (CE) n.º 428/2009 del Consejo, por el que se establece un régimen comunitario de control de las exportaciones, la transferencia, el corretaje y el tránsito de productos de doble uso**

## ANEXO I (PARTE XI – Categoría 9)

### CATEGORÍA 9 – AERONÁUTICA Y PROPULSIÓN

#### 9A Sistemas, equipos y componentes

N.B. Para los sistemas de propulsión diseñados o preparados contra la radiación neutrónica o la radiación ionizante transitoria, véase la Relación de Material de Defensa.

9A001 Motores aeronáuticos de turbina de gas que posean cualquiera de las características siguientes:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A101.

a. Que incorporen cualquiera de las "tecnologías" especificadas en los subartículos 9E003.a, 9E003.h o 9E003.i, o

Nota 1: El subartículo 9A001.a no somete a control los motores aeronáuticos de turbina de gas que reúnan todas las características siguientes:

a. Certificados por las autoridades de aviación civil de uno o varios Estados miembros de la UE o de los Estados participantes en el Arreglo de Wassenaar, y

b. Destinados a propulsar "aeronaves" tripuladas no militares para las que las autoridades de aviación civil de uno o varios Estados miembros de la UE o Estados participantes en el Arreglo de Wassenaar hayan expedido cualquiera de los siguientes documentos para "aeronaves" con ese tipo de motor:

1. un certificado tipo civil, o

2. un documento equivalente reconocido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Nota 2: El subartículo 9A001.a no somete a control los motores aeronáuticos de turbina de gas diseñados para las unidades de potencia auxiliares (APU), aprobados por la autoridad de aviación civil de un Estado miembro de la UE o un Estado participante en el Arreglo de Wassenaar.

b. Diseñados para propulsar una "aeronave" a una velocidad de crucero de Mach 1 o superior durante más de 30 minutos.

9A002 'Motores marinos de turbina de gas' diseñados para utilizar combustible líquido y dotados de todas las características siguientes, y conjuntos y componentes diseñados especialmente para ellos:

a. Una potencia continua máxima al funcionar en "régimen constante" en las condiciones estándar de referencia especificadas en la norma ISO 3977-2:1997 (o su equivalente nacional) de 24 245 kW o superior, y

b. Un 'consumo específico de combustible corregido' no superior a 0,219 kg/kWh al 35 % de la potencia continua máxima cuando se utilice combustible líquido.

Nota: El término 'motores marinos de turbina de gas' incluye los motores de turbina de gas industriales, o aeroderivados, adaptados para la generación de energía eléctrica a bordo de un buque o para la propulsión del mismo.

Nota técnica:

A efectos del artículo 9A002, el 'consumo específico de combustible corregido' es el consumo específico de combustible del motor corregido en relación con un combustible líquido destilado para uso marino que tenga una energía específica neta (es decir, un poder calorífico neto) de 42 MJ/kg (norma ISO 3977-2:1997).

9A003 Conjuntos o componentes diseñados especialmente que incorporen cualquiera de las "tecnologías" especificadas en los subartículos 9E003.a, 9E003.h o 9E003.i, para cualquiera de los siguientes motores aeronáuticos de turbina de gas:

- a. Que estén especificados en el artículo 9A001, o
- b. Que su diseño o producción se origine bien en *Estados que no pertenezcan a la UE o no participen en el Arreglo de Wassenaar* o bien en Estados desconocidos para el fabricante.

9A004 Lanzaderas espaciales, "vehículos espaciales", "módulos de servicio de vehículos espaciales", "carga útil de vehículos espaciales", sistemas o equipos a bordo de "vehículos espaciales", y equipos terrestres, según se indica:

N.B. *VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A104.*

- a. Lanzaderas espaciales
- b. "Vehículos espaciales"
- c. "Módulos de servicio de vehículos espaciales"
- d. "Carga útil de vehículos espaciales" que incorpore los productos especificados en los subartículos 3A001.b.1.a.4, 3A002.g, 5A001.a.1, 5A001.b.3, 5A002.c, 5A002.e, 6A002.a.1, 6A002.a.2, 6A002.b, 6A002.d, 6A003.b, 6A004.c, 6A004.e, 6A008.d, 6A008.e, 6A008.k, 6A008.l o 9A010.c
- e. Sistemas o equipos a bordo diseñados especialmente para "vehículos espaciales" y que posean cualquiera de las funciones siguientes:

1. 'Manipulación de datos de mando y teledatada'

Nota: *A efectos del subartículo 9A004.e.1, la 'manipulación de datos de mando y teledatada' incluye la gestión, el almacenamiento y el proceso de datos del módulo de servicio del vehículo espacial.*

2. 'Manipulación de datos de la carga útil', o

Nota: *A efectos del subartículo 9A004.e.2, la 'manipulación de datos de la carga útil' incluye la gestión, el almacenamiento y el proceso de datos de la carga útil.*

3. 'Control de actitud y de órbita'

Nota: *A efectos del subartículo 9A004.e.3, el 'control de actitud y de órbita' incluye la detección y la actuación a fin de determinar y controlar la posición y la orientación de un "vehículo espacial".*

N.B. *Para los equipos diseñados especialmente para su uso con fines militares, véase la Relación de Material de Defensa.*

9A004 (continuación)

- f. Equipos terrestres diseñados especialmente para "vehículos espaciales", según se indica:
1. Equipos de telemedida y de telemando diseñados especialmente para cualquiera de las funciones de proceso de datos siguientes:
    - a. Proceso de datos de telemedida de sincronización de trama y corrección de errores, para el seguimiento del estado de funcionamiento (también denominado estado de salud y seguridad) del "módulo de servicio del vehículo espacial", o
    - b. Proceso de datos de mando para formatear los datos de mando que se envían al "vehículo espacial" para controlar el "módulo de servicio del vehículo espacial"
  2. Simuladores diseñados especialmente para la 'verificación de los procedimientos operativos' del "vehículo espacial".

Nota técnica:

A efectos del subartículo 9A004.f.2, la 'verificación de los procedimientos operativos' es cualquiera de los elementos siguientes:

1. Confirmación de la secuencia de mandos
2. Formación operativa
3. Ensayos operativos, o
4. Análisis operativos.

9A005 Sistemas de propulsión de cohetes de propulsante líquido que contengan cualquiera de los sistemas o componentes, especificados en el artículo 9A006.

N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A105 Y 9A119.

9A006 Sistemas y componentes, diseñados especialmente para los sistemas de propulsión de cohetes de propulsante líquido, según se indica:

N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A106, 9A108 Y 9A120.

- a. Refrigeradores criogénicos, *dewars* de peso apropiado para vuelos, conductos de calor criogénicos o sistemas criogénicos, diseñados especialmente para su utilización en vehículos espaciales y capaces de limitar las pérdidas de líquido criogénico a menos del 30 % al año
- b. Contenedores criogénicos o sistemas de refrigeración en ciclo cerrado, capaces de proporcionar temperaturas iguales o inferiores a 100 K (-173 °C) para "aeronaves" con capacidad de vuelo sostenido a velocidades superiores a Mach 3, lanzaderas o "vehículos espaciales"
- c. Sistemas de transferencia o de almacenamiento de hidrógeno pastoso
- d. Turbobombas de alta presión (superior a 17,5 MPa), componentes de bombas o sus sistemas conexos de accionamiento de turbina por generación de gas o por ciclo de expansión
- e. Cámaras de empuje de alta presión (superior a 10,6 MPa) y toberas para ellas
- f. Sistemas de almacenamiento de propulsante que funcionen según el principio de la retención capilar o expulsión positiva (es decir, con vejigas flexibles)
- g. Inyectores de propulsante líquido, con orificios individuales de diámetro igual o inferior a 0,381 mm (un área igual o inferior a  $1,14 \times 10^{-3}$  cm<sup>2</sup> para los orificios no circulares) y diseñados especialmente para los motores de cohete de propulsante líquido
- h. Cámaras de empuje de una sola pieza de carbono-carbono o conos de salida de una sola pieza de carbono-carbono, cuya densidad sea mayor de 1,4 g/cm<sup>3</sup> y cuya resistencia a la tracción supere los 48 MPa.

9A007 Sistemas de propulsión de cohetes de propulsante sólido que posean cualquiera de las características siguientes:

N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A107 Y 9A119.

- a. Capacidad de impulsión total superior a 1,1 MNs
- b. Impulsión específica igual o superior a 2,4 kNs/kg, cuando el flujo de la tobera se expande en las condiciones ambientales al nivel del mar para una presión de cámara ajustada de 7 MPa
- c. Fracciones de la masa por fase superiores al 88 % y carga total de propulsante sólido superior al 86 %
- d. Componentes especificados en el artículo 9A008, o
- e. Sistemas de unión del propulsante y el aislamiento que utilicen diseños de motor de unión directa para garantizar una 'unión mecánica fuerte' o una barrera a la migración química entre el propulsante sólido y el material de aislamiento de la carcasa.

Nota técnica:

*'Unión mecánica fuerte' significa una fuerza de unión igual o superior a la fuerza del propulsante.*

9A008 Componentes diseñados especialmente para los sistemas de propulsión de cohetes de propulsante sólido, según se indica:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A108.

- a. Sistemas de unión del propulsante y el aislamiento, que utilicen camisas para garantizar una 'unión mecánica fuerte' o una barrera a la migración química entre el propulsante sólido y el material de aislamiento de la carcasa

Nota técnica:

*'Unión mecánica fuerte' significa una fuerza de unión igual o superior a la fuerza del propulsante.*

- b. Carcasas de motores, de fibras de "materiales compuestos" (*composites*) bobinadas, con un diámetro superior a 0,61 m o 'relaciones de rendimiento estructural (PV/W)' superiores a 25 km

Nota técnica:

*La 'relación de rendimiento estructural (PV/W)' es el producto de la presión de estallido (P) por el volumen (V) del recipiente, dividido por el peso total (W) del recipiente a presión.*

- c. Toberas con niveles de empuje superiores a 45 kN o tasas de erosión de garganta de toberas inferiores a 0,075 mm/s
- d. Toberas móviles o sistemas de control del vector de empuje por inyección secundaria de fluido, con cualquiera de las capacidades siguientes:
  1. De movimiento omniaxial superior a  $\pm 5^\circ$
  2. De rotaciones de vector angular de  $20^\circ/\text{s}$  o más, o
  3. De rotaciones de vector angular de  $40^\circ/\text{s}^2$  o más.

- 9A009 Sistemas de propulsión de cohetes híbridos que posean cualquiera de las características siguientes:  
*N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A109 Y 9A119.*
- a. Capacidad de impulsión total superior a 1,1 MNs, o
  - b. Niveles de empuje superiores a 220 kN en condiciones de salida al vacío.
- 9A010 Componentes, sistemas y estructuras diseñados especialmente para lanzaderas, sistemas de propulsión de lanzaderas o "vehículos espaciales", según se indica:  
*N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 1A002 Y 9A110.*
- a. Componentes y estructuras, de más de 10 kg cada uno y diseñados especialmente para lanzaderas, fabricados a partir de cualquiera de los materiales siguientes:
    1. Materiales "compuestos" (*composites*) consistentes en los "materiales fibrosos o filamentosos" especificados en el subartículo 1C010.e y resinas especificadas en el artículo 1C008 o en el subartículo 1C009.b
    2. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" metálica reforzados con cualquiera de los materiales siguientes:
      - a. Materiales especificados en el artículo 1C007
      - b. "Materiales fibrosos o filamentosos" especificados en el artículo 1C010, o
      - c. Aluminuros especificados en el subartículo 1C002.a, o
    3. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" cerámica especificados en el artículo 1C007

*Nota: El umbral de peso no afecta a los conos de ojiva.*
  - b. Componentes y estructuras, diseñados especialmente para sistemas de propulsión de lanzaderas especificados en los artículos 9A005 a 9A009 fabricados a partir de cualquiera de los materiales siguientes:
    1. "Materiales fibrosos o filamentosos" especificados en el subartículo 1C010.e y resinas especificadas en el artículo 1C008 o el subartículo 1C009.b
    2. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" metálica reforzados con cualquiera de los materiales siguientes:
      - a. Materiales especificados en el artículo 1C007
      - b. "Materiales fibrosos o filamentosos" especificados en el artículo 1C010, o
      - c. Aluminuros especificados en el subartículo 1C002.a, o
    3. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" cerámica especificados en el artículo 1C007
  - c. Componentes estructurales y sistemas de aislamiento, diseñados especialmente para controlar activamente la respuesta dinámica o la distorsión de las estructuras de los "vehículos espaciales"

9A010 (continuación)

- d. Motores pulsatorios de cohete de propulsante líquido con una relación empuje/peso igual o mayor que 1 kN/kg y un tiempo de respuesta (el tiempo necesario para conseguir el 90 % del empuje total nominal desde el arranque) inferior a 30 ms.

9A011 Motores estatorreactores (*ramjet*), estatorreactores de combustión supersónica (*scramjet*) o de ciclo compuesto, y los componentes diseñados especialmente para ellos.

N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A111 Y 9A118.

9A012 "Vehículos aéreos no tripulados" ("UAV"), "dirigibles" no tripulados, sistemas asociados, equipo y componentes, según se indica:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A112.

- a. "UAV" o "dirigibles" no tripulados, diseñados para tener un vuelo controlado fuera de la 'visión natural' directa del 'operador' y que posean alguna de las características siguientes:
  - 1. Con todas las características siguientes:
    - a. Una 'resistencia' máxima superior o igual a 30 minutos pero inferior a 1 hora, y
    - b. Diseñados para despegar y tener un vuelo controlado estable con ráfagas de viento iguales o superiores a 46,3 km/h (25 nudos), o
  - 2. Una 'resistencia' máxima superior o igual a 1 hora

Notas técnicas:

- 1. A efectos del subartículo 9A012.a, 'operador' es una persona que inicia o dirige el "UAV" o el vuelo del "dirigible" no tripulado.
- 2. A efectos del subartículo 9A012.a, la 'resistencia' debe calcularse para condiciones de atmósfera estándar internacional (ISO 2533:1975) a nivel del mar con viento nulo.
- 3. A efectos del subartículo 9A012.a, 'visión natural' significa la visión humana sin ayuda, con o sin lentes correctoras.
- b. Equipos y componentes asociados, según se indica:
  - 1. Sin uso
  - 2. Sin uso
  - 3. Equipos o componentes, diseñados especialmente para convertir una "aeronave" tripulada o un "dirigible" tripulado en un "UAV" o un "dirigible" no tripulado especificado en el subartículo 9A012.a
  - 4. Motores de combustión interna rotatorios o alternativos aerobios, especialmente diseñados o modificados para propulsar "UAV" o "dirigibles" no tripulados en altitudes superiores a los 15 240 metros (50 000 pies).

9A101 Motores turboreactores y turbofanés, distintos de los especificados en el artículo 9A001, según se indica

- a. Motores que presenten todas las características siguientes:
1. 'Valor de empuje máximo' superior a 400 N (conseguidos sin instalar) con exclusión de los motores de uso civil certificado con un 'valor de empuje máximo' superior a 8 890 N (conseguidos sin instalar), y
  2. Consumo específico de combustible de 0,15 kg N<sup>-1</sup> hr<sup>-1</sup> o inferior (a potencia máxima continua en condiciones estáticas al nivel del mar y con una atmósfera tipo conforme a la definición de la OACI)
  3. Un 'peso seco' inferior a 750 kg, y
  4. Un 'diámetro del rotor de la primera fase' inferior a 1 m.

Notas técnicas:

1. A efectos del subartículo 9A101.a.1, el 'valor de empuje máximo' es el empuje máximo demostrado por el fabricante para el tipo de motor no instalado en condiciones estáticas al nivel del mar utilizando la atmósfera estándar de la OACI. El valor del empuje certificado tipo civil será igual o inferior al empuje máximo demostrado por el fabricante para el tipo de motor.
  2. El 'peso seco' es el peso del motor sin fluidos (combustible, fluido hidráulico, aceite, etc.) y no incluye la góndola (alojamiento).
  3. El 'diámetro del rotor de la primera fase' es el diámetro de la primera fase de rotación del motor, tanto si es un ventilador como un compresor, medido en el borde de ataque de los extremos de las palas.
- b. Motores diseñados o modificados para uso en "misiles" o vehículos aéreos no tripulados especificados en el artículo 9A012 o el subartículo 9A112.a.

9A102 'Sistemas de motor turbohélice' diseñados especialmente para vehículos aéreos no tripulados especificados en el artículo 9A012 o el subartículo 9A112.a, y componentes diseñados especialmente para ellos, con una 'potencia máxima' superior a 10 kW.

Nota: El artículo 9A102 no somete a control los motores civiles certificados.

Notas técnicas:

1. A los efectos del artículo 9A102, el 'sistema de motor turbohélice' incorporará todo lo siguiente:
  - a. Un motor turboeje, y
  - b. Un sistema de transmisión de potencia para transmitir la potencia a la hélice.
2. A los efectos del artículo 9A102, la 'potencia máxima' se alcanza con el componente no instalado al nivel del mar y en condiciones estáticas utilizando la atmósfera estándar de la OACI.

9A104 Cohetes de sondeo con un alcance de al menos 300 km.

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A004.

9A105 Motores para cohetes de propulsante líquido o de gel, según se indica:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A119.

- a. Motores para cohetes de propulsante líquido o de gel utilizables en "misiles", distintos de los especificados en el artículo 9A005, integrados, o diseñados o modificados para integrarlos en un sistema de propulsión de propulsante líquido o de gel que tenga una capacidad total de impulso igual o superior a 1,1 MNs
- b. Motores para cohetes de propulsante líquido o de gel utilizables en sistemas de cohetes completos o en vehículos aéreos no tripulados con un alcance de al menos 300 km, distintos de los especificados en el artículo 9A005 o el subartículo 9A105.a, integrados, o diseñados o modificados para integrarlos en un sistema de propulsión de propulsante líquido o de gel que tenga una capacidad total de impulso igual o superior a 0,841 MNs.

9A106 Sistemas o componentes distintos de los especificados en el artículo 9A006, según se indica, diseñados especialmente para sistemas de propulsión líquida de cohetes o de gel:

- a. Sin uso
- b. Carcasas de motores de cohetes, así como componentes de aislamiento y toberas para ellos, que puedan utilizarse en los subsistemas de propulsión de cohetes especificados en los artículos 9A007 o 9A107
- c. Subsistemas de control del vector de empuje, utilizables en "misiles"

Nota técnica:

*Entre los métodos para lograr el control del vector de empuje especificado en el subartículo 9A106.c se cuentan, por ejemplo, los siguientes:*

1. Tobera flexible
2. Inyección de fluido o gas secundario
3. Motor o tobera móvil
4. Deflexión de la corriente del gas de escape (paletas o sondas), o
5. Aletas de compensación del empuje (tabs).

9A106 (continuación)

- d. Sistemas de control de propulsores líquidos y semilíquidos y de gel (incluidos los oxidantes) y componentes diseñados especialmente para ellos, utilizables en "misiles", diseñados o modificados para funcionar en ambientes con vibraciones de más de 10 g RMS entre 20 Hz y 2 kHz.

Nota: Las únicas servo-válvulas, bombas y turbinas de gas especificadas en el subartículo 9A106.d son las siguientes:

- a. Servo-válvulas diseñadas para un flujo igual o superior a 24 litros por minuto, a una presión absoluta igual o superior a 7 MPa, que posean un tiempo de respuesta del actuador inferior a 100 ms
  - b. Bombas, para propulsores líquidos, con una velocidad de rotación del eje igual o superior a 8 000 r.p.m. al modo de funcionamiento máximo o con presión de descarga igual o superior a 7 MPa.
  - c. Turbinas de gas para turbobombas de propulsante líquido, con una velocidad de rotación del eje igual o superior a 8 000 r.p.m. al modo de funcionamiento máximo.
- e. Cámaras de combustión y toberas para motores para cohetes de propulsante líquido o de gel utilizables en los subsistemas especificados en el artículo 9A005 o 9A105.

9A107 Motores para cohetes de propulsante sólido utilizables en sistemas de cohetes completos o en vehículos aéreos no tripulados con un alcance de al menos 300 km, distintos de los especificados en el artículo 9A007, que tengan una capacidad total de impulso igual o superior a 0,841 MNs.

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A119.

9A108 Componentes, distintos de los especificados en el artículo 9A008, según se indica, diseñados especialmente para los sistemas de propulsión sólida de cohetes:

- a. Carcasas de motores de cohetes, así como componentes de "aislamiento" para ellos, que puedan utilizarse en los subsistemas especificados en los artículos 9A007 o 9A107
- b. Toberas de cohetes que puedan utilizarse en los subsistemas especificados en los artículos 9A007 o 9A107
- c. Subsistemas de control del vector de empuje, utilizables en "misiles".

Nota técnica:

*Entre los métodos para lograr el control del vector de empuje especificado en el subartículo 9A108.c se cuentan, por ejemplo, los siguientes:*

1. Tobera flexible
2. Inyección de fluido o gas secundario
3. Motor o tobera móvil
4. Deflexión de la corriente del gas de escape (paletas o sondas), o
5. Aletas de compensación del empuje (tabs).

- 9A109 Motores híbridos para cohetes y componentes diseñados especialmente para ellos, según se indica:
- a. Motores híbridos para cohetes utilizables en sistemas completos de cohetes o vehículos aéreos no tripulados, con un alcance de 300 km, distintos de los especificados en el artículo 9A009, con una capacidad de impulso total igual o superior a 0,841 MNs y componentes diseñados especialmente para ellos
  - b. Componentes diseñados especialmente para motores híbridos para cohetes especificados en el artículo 9A009 que puedan utilizarse en "misiles".

*N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A009 Y 9A119.*

- 9A110 Estructuras de "materiales compuestos" (*composites*), laminados y productos fabricados con estos, distintos de los especificados en el artículo 9A010, diseñados especialmente para su uso en 'misiles' o en los subsistemas especificados en los artículos 9A005, 9A007, 9A105, 9A106.c, 9A107, 9A108.c, 9A116 o 9A119.

*N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 1A002.*

*Nota técnica:*

*En el artículo 9A110, los 'misiles' son sistemas completos de cohetes y sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

- 9A111 Motores pulsorreactores que puedan utilizarse en "misiles" o vehículos aéreos no tripulados especificados en el artículo 9A012 o el subartículo 9A112.a, así como los componentes diseñados especialmente para ellos.

*N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 9A011 Y 9A118.*

- 9A112 "Vehículos aéreos no tripulados" ("UAV"), distintos de los especificados en el artículo 9A012, según se indica:

- a. "Vehículos aéreos no tripulados" ("UAV") con un alcance de 300 km
- b. "Vehículos aéreos no tripulados" ("UAV") con todas las características siguientes:
  1. Que posean cualquiera de las características siguientes:
    - a. Una capacidad autónoma de control de vuelo y de navegación, o
    - b. Capacidad de vuelo controlado fuera del radio de visibilidad directo con participación de operador humano, y
  2. Que posean cualquiera de las características siguientes:
    - a. Que incorporen un sistema/mecanismo de pulverización de aerosoles con una capacidad superior a 20 litros, o
    - b. Diseñados o modificados para incorporar un sistema/mecanismo de pulverización de aerosoles con una capacidad superior a 20 litros.

9A112.b. (continuación)

Notas técnicas:

1. Un aerosol consiste en partículas o líquidos distintos de los componentes, subproductos o aditivos del carburante, como parte de la "carga útil" que será dispersada en la atmósfera. Los pesticidas para fumigar las cosechas y los productos químicos pulverizados para la siembra de nubes son ejemplos de aerosoles.
2. Un sistema/mecanismo de pulverización de aerosoles contiene todos los dispositivos (mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc.) necesarios para el almacenamiento y la dispersión del aerosol en la atmósfera. Ello incluye la posibilidad de inyectar aerosol en los gases de combustión y en la estela de la hélice.

9A115 Equipos de apoyo al lanzamiento, según se indica:

- a. Aparatos y dispositivos para el manejo, control, activación o lanzamiento, diseñados o modificados para las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004, los cohetes de sondeo especificados en el artículo 9A104 o los 'misiles'

Nota técnica:

*En el subartículo 9A115.a, los 'misiles' son los sistemas completos de cohetes y los sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

- b. Vehículos para el transporte, manejo, control, activación o lanzamiento, diseñados o modificados para las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004, los cohetes de sondeo especificados en el artículo 9A104 o los "misiles".

9A116 Vehículos de reentrada que puedan utilizarse en "misiles" y el equipo diseñado o modificado para ellos, según se indica:

- a. Vehículos de reentrada
- b. Escudos térmicos y componentes para ellos, fabricados con materiales cerámicos o ablativos
- c. Disipadores de calor y componentes para ellos, fabricados con materiales ligeros de elevada capacidad calorífica
- d. Equipos electrónicos diseñados especialmente para los vehículos de reentrada.

9A117 Mecanismos de etapas, mecanismos de separación e interetapas, que puedan utilizarse en "misiles".

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9A121.

9A118 Dispositivos reguladores de la combustión utilizables en motores, que puedan emplearse en "misiles" o en vehículos aéreos no tripulados especificados en el artículo 9A012 o en el subartículo 9A112.a, especificados en los artículos 9A011 o 9A111.

- 9A119 Etapas individuales de cohetes utilizables en sistemas de cohetes completos o en vehículos aéreos no tripulados con un alcance de 300 km, distintas de las especificadas en los artículos 9A005, 9A007, 9A009, 9A105, 9A107 y 9A109.
- 9A120 Tanques de propulsante líquido o de gel, distintos a los indicados en el artículo 9A006, diseñados especialmente para propulsores especificados en el artículo 1C111 u 'otros propulsores líquidos o de gel' utilizados en sistemas de cohetes capaces de entregar al menos 500 kg de carga útil, con un alcance de al menos 300 km.
- Nota: El artículo 9A120, en 'otros propulsores líquidos o de gel', incluye los propulsores especificados en la Relación de Material de Defensa, pero no está limitado a estos.*
- 9A121 Conectores eléctricos interetapa y umbilicales diseñados especialmente para "misiles", lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004 o cohetes de sondeo especificados en el artículo 9A104.
- Nota técnica:*  
*Los conectores interetapa contemplados en el artículo 9A121 también incluyen los conectores eléctricos instalados entre los "misiles", las lanzaderas espaciales o los cohetes de sondeo y su carga útil.*
- 9A350 Sistemas para rociar o nebulizar, especialmente diseñados o modificados para su instalación en aeronaves, "vehículos más ligeros que el aire" o vehículos aéreos no tripulados, y componentes concebidos especialmente para ellos, según se indica:
- Sistemas completos de rocío o nebulización, con capacidad para entregar, a partir de una suspensión líquida, un tamaño de gota inicial 'VMD' de menos de 50  $\mu\text{m}$ , con un caudal superior a dos litros por minuto
  - Brazos extensibles para rociar o conjuntos de unidades de generación de aerosoles, con capacidad para entregar, a partir de una suspensión líquida, un tamaño de gota inicial 'VMD' de menos de 50  $\mu\text{m}$ , con un caudal superior a dos litros por minuto
  - Unidades de generación de aerosoles diseñadas especialmente para su instalación en los sistemas especificados en los subartículos 9A350.a y b.

9A350.c. (continuación)

Nota: Las unidades de generación de aerosoles son dispositivos especialmente diseñados o modificados para su instalación en aeronaves, tales como toberas, atomizadores de tambor rotativo y dispositivos similares.

Nota: El artículo 9A350 no somete a control los sistemas de rocío o nebulización y sus componentes cuando se haya demostrado que no tienen capacidad para dispensar agentes biológicos en forma de aerosoles infecciosos.

Notas técnicas:

1. El tamaño de gota para los equipos para rocío o toberas diseñados especialmente para su uso en aeronaves, "vehículos más ligeros que el aire" o vehículos aéreos no tripulados se medirá con alguno de los métodos siguientes:
  - a. Método láser Doppler
  - b. Método de difracción hacia delante de haz láser.
2. En el artículo 9A350, 'VMD' significa diámetro volumétrico medio y para los sistemas basados en el agua, equivale al diámetro medio de masa (MMD).

## 9B Equipos de ensayo, inspección y producción

9B001 Equipos, utillaje o montajes diseñados especialmente para la fabricación de álabes móviles, álabes fijos o "carenados de extremo" de motores de turbina de gas, según se indica:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 2B226.

- a. Equipos de solidificación dirigida o de moldeo monocristalino
- b. Utillaje de moldeo, fabricado a partir de metales refractarios o cerámica, según se indica:
  1. Machos
  2. Moldes
  3. Unidades de machos y moldes combinados
- c. Equipos de solidificación dirigida o de fabricación aditiva monocristalina.

9B002 Sistemas de control en línea (tiempo real), instrumentos (incluidos sensores) o equipos automáticos de adquisición y proceso de datos, que reúnan todas las características siguientes:

- a. Diseñados especialmente para el "desarrollo" de motores de turbina de gas o de sus conjuntos o componentes, y
- b. Que incorporen cualquiera de las "tecnologías" especificadas en los subartículos 9E003.h o 9E003.i.

9B003 Equipos diseñados especialmente para la "producción" o el ensayo de juntas de escobilla de turbinas de gas diseñadas para funcionar a velocidades en el extremo de la junta superiores a 335 m/s, y a temperaturas superiores a 773 K (500 °C), y componentes o accesorios diseñados especialmente para ellos.

9B004 Herramientas, matrices o montajes para el ensamblaje en estado sólido de las combinaciones disco-aerodinámicas de "superaleación", de titanio o intermetálicas, descritas en los subartículos 9E003.a.3 o 9E003.a.6, para turbinas de gas.

9B005 Sistemas de control en línea (tiempo real), instrumentos (incluidos sensores) o equipos automáticos de adquisición y proceso de datos, diseñados especialmente para su uso en cualquiera de los dispositivos siguientes:

N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9B105.

- a. Túneles aerodinámicos diseñados para velocidades iguales o superiores a Mach 1,2

Nota: El subartículo 9B005.a no somete a control los túneles aerodinámicos diseñados especialmente con fines de enseñanza que tengan un 'tamaño de sección de ensayo' (medido lateralmente) inferior a 250 mm.

Nota técnica:

*Se entiende por 'tamaño de sección de ensayo' el diámetro del círculo, el lado del cuadrado o el lado mayor del rectángulo, medidos en la parte mayor de la sección de ensayo.*

- b. Dispositivos para simulación de condiciones de flujo a velocidades superiores a Mach 5, incluidos túneles de impulso hipersónico, túneles de arco a plasma, tubos de choque, túneles de choque, túneles de gas y cañones de gas ligeros, o
- c. Túneles aerodinámicos o dispositivos, distintos de las secciones bidimensionales, con capacidad para simular corrientes a un número de Reynolds superior a  $25 \times 10^6$ .

9B006 Equipos de ensayo de vibraciones acústicas, con capacidad para producir niveles de presión sónica iguales o superiores a 160 dB (referidos a 20 microPa) con una potencia de salida nominal igual o superior a 4 kW a una temperatura de la célula de ensayo superior a 1 273 K (1 000 °C), y calentadores de cuarzo diseñados especialmente para ellos.

*N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9B106.*

9B007 Equipos diseñados especialmente para la inspección de la integridad de los motores de cohete y que utilicen técnicas de ensayo no destructivas (NDT) distintas del análisis planar por rayos X o del análisis físico o químico de base.

9B008 Transductores de medición directa de rozamiento sobre el revestimiento de las paredes diseñados especialmente para funcionar en un flujo de ensayo con una temperatura total (de remanso) superior a 833 K (560 °C).

9B009 Utillaje diseñado especialmente para la producción de componentes de rotor de los motores de turbina de gas por pulvimetalurgia, que reúnan todas las características siguientes:

- a. Diseñados para funcionar a niveles de fatiga iguales o superiores al 60 % de la resistencia de rotura a la tracción (UTS) y a temperaturas iguales a 873 K (600 °C), y
- b. Diseñados para funcionar a 873 K (600 °C) o más.

*Nota: El artículo 9B009 no somete a control el utillaje para la producción de polvo.*

9B010 Equipos diseñados especialmente para la fabricación de los productos especificados en el artículo 9A012.

9B105 'Instalaciones para ensayos aerodinámicos' para velocidades iguales o superiores a Mach 0,9 que puedan emplearse para 'misiles' y sus subsistemas.

*N.B. VÉASE TAMBIÉN EL ARTÍCULO 9B005.*

*Nota: El artículo 9B105 no somete a control los túneles aerodinámicos para velocidades de Mach 3 o menos con un 'tamaño de sección transversal de ensayo' igual o inferior a 250 mm.*

*Notas técnicas:*

1. *En el artículo 9B105, las 'instalaciones para ensayos aerodinámicos' incluyen los túneles aerodinámicos y los túneles de choque para el estudio del flujo de aire sobre los objetos.*
2. *En la nota del artículo 9B105, el 'tamaño de sección transversal de ensayo' se refiere al diámetro del círculo, el lado del cuadrado o el lado mayor del rectángulo, o el eje mayor de la elipse, medidos en la parte mayor de la 'sección transversal de ensayo'. 'Sección transversal de ensayo' es la sección perpendicular a la dirección del flujo.*
3. *En el artículo 9B105 los 'misiles' se refieren a sistemas completos de cohetes y vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

9B106 Cámaras ambientales y cámaras anecoicas, según se indica:

- a. Cámaras ambientales que reúnan todas las características siguientes:
  1. Capaces de simular las siguientes condiciones de vuelo
    - a. Altitud igual o superior a 15 km, o
    - b. Una banda de temperatura de por debajo de 223 K (-50°C) a por encima de 398 K (+125°C), y
  2. Que incorporen o estén 'diseñadas o modificadas' para incorporar una unidad agitadora u otro tipo de equipo para ensayo de vibraciones para producir ambientes de vibración iguales o superiores a 10 g RMS, medidos a 'mesa vacía' (*bare table*), entre 20 Hz y 2 kHz ejerciendo fuerzas iguales o superiores a 5 kN

Notas técnicas:

1. El subartículo 9B106.a.2 describe sistemas capaces de generar un ambiente de vibración con una onda única (por ej., onda senoidal) y sistemas capaces de generar una vibración aleatoria de banda ancha (esto es, el espectro de energía).
  2. En el subartículo 9B106.a.2, 'diseñada o modificada' significa que la cámara ambiental ofrece interfaces adecuadas (p. ej., dispositivos de sellado) para incorporar una unidad agitadora u otro tipo de equipo para ensayo de vibraciones especificado en el artículo 2B116.
  3. En el subartículo 9B106.a.2, 'mesa vacía' (*bare table*) significa una mesa o superficie plana, sin guarniciones ni accesorios.
- b. Cámaras ambientales capaces de simular las siguientes condiciones de vuelo:
    1. Ambientes acústicos de un nivel de presión sónica global de 140 dB o superior (referenciado a 20 microPa) o con una potencia acústica total nominal de salida igual o superior a 4 kilovatios, y
    2. Altitud igual o superior a 15 km, o
    3. Una banda de temperatura de por debajo de 223 K (-50°C) a por encima de 398 K (+125°C).

9B107 'Instalaciones para ensayos aerodinámicos', utilizables para 'misiles', sistemas de propulsión de cohetes de 'misiles' y equipos y vehículos de reentrada especificados en el artículo 9A116, que presenten cualquiera de las características siguientes:

- a. Suministro de energía eléctrica igual o superior a 5 MW, o
- b. Presión total del suministro de gas igual o superior a 3 MPa.

Notas técnicas:

1. *Las 'instalaciones para ensayos aerodinámicos' incluyen instalaciones de chorro de arco de plasma y túneles aerodinámicos de plasma para el estudio de los efectos térmicos y mecánicos del flujo de aire sobre los objetos.*
2. *En el artículo 9B107 los 'misiles' se refieren a sistemas completos de cohetes y vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

9B115 "Equipos de producción" diseñados especialmente para los sistemas, subsistemas y componentes especificados en los artículos 9A005 a 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A105 a 9A109, 9A111, 9A116 a 9A120.

9B116 "Medios de producción" diseñados especialmente para las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004 o para los sistemas, subsistemas y componentes especificados en los artículos 9A005 a 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A104 a 9A109, 9A111, 9A116 a 9A120 o 'misiles'.

Nota técnica:

*En el artículo 9B116, los 'misiles' son sistemas completos de cohetes y sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

9B117 Bancos y conjuntos de ensayo para cohetes o motores de cohetes de propulsante sólido o líquido que tengan cualquiera de las siguientes características:

- a. Capacidad de manejar empujes superiores a 68 kN,  $\underline{0}$
- b. Capacidad de medir simultáneamente los tres componentes axiales de empuje.

## 9C Materiales

- 9C108 Material de "aislamiento" indiferenciado y "forro protector", distinto al especificado en el artículo 9A008, para carcasas de motores de cohetes utilizables en "misiles" o diseñados especialmente para los motores para cohetes de propulsante sólido especificados en los artículos 9A007 o 9A107.
- 9C110 Productos de fibra preimpregnados (prepregs), impregnados en resina y productos de fibra preformados revestidos de metal, para estructuras de material compuesto (*composites*) y para los productos laminados y manufacturados especificados en el artículo 9A110, fabricados con una matriz orgánica o de metal, utilizando refuerzos fibrosos o filamentosos que tengan una "resistencia específica a la tracción" superior a  $7,62 \times 10^4$  m y un "módulo específico" superior a  $3,18 \times 10^6$  m.

*N.B. VÉANSE TAMBIÉN LOS ARTÍCULOS 1C010 Y 1C210.*

*Nota: Las únicas resinas para impregnar fibras preimpregnadas (prepregs) especificadas en el artículo 9C110 son aquellas con una temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ), después de curada, que exceda 418 K (145 °C) según determina la norma ASTM D4065 o equivalentes.*

**9D Programas informáticos (software)**

- 9D001 "Programas informáticos" no especificados en los artículos 9D003 o 9D004, especialmente diseñados o modificados para el "desarrollo" del equipo o la "tecnología" especificados en los artículos 9A001 a 9A119, la categoría 9B o el artículo 9E003.
- 9D002 "Programas informáticos" no especificados en los artículos 9D003 o 9D004, especialmente diseñados o modificados para la "producción" del equipo especificado en los artículos 9A001 a 9A119 o la categoría 9B.
- 9D003 "Programas informáticos" que incorporen la "tecnología" especificada en el subartículo 9E003.h y utilizada en los "sistemas FADEC" para sistemas especificados en la categoría 9A o en los equipos especificados en la categoría 9B.
- 9D004 Otros "programas informáticos" según se indica:
- a. "Programas informáticos" de flujo 2D o 3D viscoso, validado con datos de ensayo obtenidos en túneles aerodinámicos o en vuelo, necesario para la modelación detallada del flujo en los motores
  - b. "Programas informáticos" para ensayos de motores aeronáuticos de turbina de gas o de sus conjuntos o componentes, que reúnan todas las características siguientes:
    1. Diseñados especialmente para el ensayo de cualquiera de los siguientes:
      - a. Motores aeronáuticos de turbina de gas, o sus conjuntos o componentes, que incorporen la "tecnología" especificada en los subartículos 9E003.a, 9E003.h o 9E003.i, o
      - b. Compresores de varias etapas que proporcionen un flujo secundario o un flujo primario, diseñados especialmente para motores aeronáuticos de turbina de gas que incorporen la "tecnología" especificada en los subartículos 9E003.a o 9E003.h, y
    2. Diseñados especialmente para todo lo siguiente:
      - a. Adquisición y procesamiento de datos en tiempo real, y
      - b. Control retroalimentado del material sometido a ensayo o las condiciones de ensayo (por ejemplo, temperatura, presión o caudal), mientras se realiza el ensayo

*Nota: El subartículo 9D004.b no somete a control los programas informáticos para el funcionamiento de la instalación para ensayos o la seguridad de los operadores (por ejemplo, parada en caso de exceso de velocidad o detección y extinción de incendios), o la limitación de los ensayos de aceptación de la producción, la reparación o el mantenimiento a determinar si el producto se ha montado o reparado adecuadamente.*

9D004 (continuación)

- c. "Programas informáticos" diseñados especialmente para el control de la solidificación dirigida o del crecimiento de materiales monocristalinos en equipos especificados en los subartículos 9B001.a o 9B001.c
- d. Sin uso
- e. "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para el funcionamiento de productos especificados en el artículo 9A012
- f. "Programas informáticos" diseñados especialmente para conductos internos de enfriamiento de rotores aeronáuticos de turbina de gas, palas y "carenados de extremo"
- g. "Programas informáticos" que reúnan todas las características siguientes:
  - 1. Diseñados especialmente para predecir condiciones de combustión aerotermales, aeromecánicas y de combustión en motores aeronáuticos de turbina de gas, y
  - 2. Predicciones de modelos teóricos de las condiciones aerotermales, aeromecánicas y de combustión que hayan sido dados por válidos mediante datos de funcionamiento de motores aeronáuticos de turbina de gas reales (experimentales o en producción).

9D005 "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para el funcionamiento de productos especificados en los subartículos 9A004.e o 9A004.f.

9D101 "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para la "utilización" de los productos especificados en los artículos 9B105, 9B106, 9B116 o 9B117.

9D103 "Programas informáticos" diseñados especialmente para la modelización, la simulación o la integración de diseño de las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004, de los cohetes de sondeo especificados en el artículo 9A104 o de los "misiles" o los subsistemas especificados en los artículos 9A005, 9A007 o 9A105, el subartículo 9A106.c, el artículo 9A107, el subartículo 9A108.c, o los artículos 9A116 o 9A119.

*Nota: Los "programas informáticos" especificados en el artículo 9D103 seguirán sometidos a control cuando se combinen con los equipos informáticos diseñados especialmente especificados en el artículo 4A102.*

9D104 "Programas informáticos" según se indica:

- a. "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para la "utilización" de los equipos especificados en los artículos 9A001 o 9A005, los subartículos 9A006.d, 9A006.g, 9A007.a, 9A009.a o 9A010.d, los artículos 9A011, 9A101, 9A102 o 9A105, el subartículo 9A106.d, los artículos 9A107, 9A109 o 9A111, el subartículo 9A115.a o los artículos 9A117 o 9A118
- b. "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para la utilización o el mantenimiento de los subsistemas o equipos especificados en los subartículos 9A008.d, 9A106.c, 9A108.c o 9A116.d.

9D105 "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para coordinar la función de más de un subsistema, distintos de los especificados en el subartículo 9D004.e, en las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004, en los cohetes de sondeo especificados en el artículo 9A104, o en 'misiles'.

*Nota:* El artículo 9D105 incluye "programas informáticos" diseñados especialmente para "aeronaves" tripuladas convertidas para operar como "vehículo aéreo no tripulado", según se indica:

- a. "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para integrar los equipos de conversión en las funciones de los sistemas de la "aeronave", y
- b. "Programas informáticos" especialmente diseñados o modificados para que la "aeronave" opere como "vehículo aéreo no tripulado".

*Nota técnica:*

*En el artículo 9D105, los 'misiles' se refieren a los sistemas completos de cohetes y los sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

## 9E Tecnología

Nota: La "tecnología" de "desarrollo" o de "producción", especificada en los artículos 9E001 a 9E003, para motores de turbina de gas, continúa sometida a control cuando se utiliza para la reparación o la revisión. Quedan excluidos del control los datos técnicos, los dibujos o la documentación destinados a actividades de mantenimiento relacionadas directamente con el calibrado, el desmontaje o la sustitución de unidades dañadas o inutilizadas, sustituibles en línea, incluida la sustitución de motores completos o de módulos de motores.

9E001 "Tecnología", de acuerdo con la Nota General de Tecnología, para el "desarrollo" de los equipos o de los "programas informáticos" especificados en el subartículo 9A001.b, los artículos 9A004 a 9A012 o 9A350 o las categorías 9B o 9D.

9E002 "Tecnología", de acuerdo con la Nota General de Tecnología, para la "producción" de equipos especificados en el subartículo 9A001.b, los artículos 9A004 a 9A011 o 9A350 o la categoría 9B.

N.B. Para la "tecnología" de reparación de estructuras, productos laminados o materiales sometidos a control, véase el subartículo 1E002.f.

9E003 Otras "tecnologías" según se indica:

a. "Tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" o la "producción" de cualquiera de los siguientes componentes o sistemas de motores de turbina de gas:

1. Álabes móviles, álabes fijos o "carenados de extremo" de turbina de gas, obtenidos por solidificación dirigida (DS) o aleaciones monocristalinas (SC) y dotados de (en la dirección 001 del índice Miller) una vida de rotura por fatiga superior a las 400 horas a 1 273 K (1 000 °C) a una carga de 200 MPa, basada en los valores medios de las propiedades

Nota técnica:

A efectos del subartículo 9E003.a.1, los ensayos de resistencia a la rotura por fatiga se realizan normalmente utilizando una muestra de ensayo.

2. Cámaras de combustión que posean cualquiera de las características siguientes:

- a. 'Camisas desacopladas térmicamente' diseñadas para funcionar con una 'temperatura a la salida de la cámara de combustión' superior a 1 883 K (1 610 °C)
- b. Camisas no metálicas
- c. Carcasas no metálicas, o
- d. Camisas diseñadas para funcionar con una 'temperatura a la salida de la cámara de combustión' superior a 1 883 K (1 610 °C), y que tengan orificios que cumplan los parámetros especificados en el subartículo 9E003.c

Nota: La "tecnología" "necesaria" para los orificios del subartículo 9E003.a.2 se limita a la obtención de la geometría y situación de los orificios.

Notas técnicas:

1. Las 'camisas desacopladas térmicamente' son camisas que presentan como mínimo una estructura de soporte diseñada para soportar cargas mecánicas y una estructura enfrentada a la combustión diseñada para proteger la estructura de soporte del calor de la combustión. La estructura enfrentada a la combustión y la estructura de soporte presentan un desplazamiento térmico independiente (desplazamiento mecánico debido a la carga térmica) la una respecto de la otra, es decir, están desacopladas térmicamente.

2. La 'temperatura a la salida de la cámara de combustión' es la temperatura total indiferenciada media del paso del gas (de remanso) entre el plano de salida de la cámara de combustión y el borde delantero del álabe de guía de entrada de la turbina (es decir, medida en el motor central T40, tal como se define en SAE ARP 755A) cuando el motor está en marcha a un "régimen constante" de funcionamiento a la temperatura máxima certificada de funcionamiento continuo.

N.B. Véase el subartículo 9E003.c en lo que respecta a la "tecnología" "necesaria" para la fabricación de los orificios de refrigeración.

3. Componentes que sean cualquiera de los siguientes:

- a. Fabricados a partir de "materiales compuestos" (*composites*) orgánicos diseñados para funcionar a temperaturas superiores a 588 K (315 °C)
- b. Fabricados a partir de cualquiera de los elementos siguientes:
  1. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" metálica reforzados con cualquiera de los elementos siguientes:
    - a. Materiales especificados en el artículo 1C007
    - b. "Materiales fibrosos o filamentosos" especificados en el artículo 1C010, o
    - c. Aluminuros especificados en el subartículo 1C002.a, o
  2. "Materiales compuestos" (*composites*) de "matriz" cerámica especificados en el artículo 1C007, o
- c. Estatores, álabes, rotores, carenados de extremo, anillos laminados rotatorios, discos laminados rotatorios o 'conductos separadores', que reúnan todas las características siguientes:
  1. No especificados en el subartículo 9E003.a.3.a
  2. Diseñados para compresores o ventiladores, y
  3. Fabricados a partir de materiales especificados en el subartículo 1C010.e con resinas especificadas en el artículo 1C008

Nota técnica:

Un 'conducto separador' realiza la separación inicial del flujo aire-masa entre la derivación y las secciones centrales del motor.

4. Rotores de turbina no refrigerados, álabes o "carenados de extremo" diseñados para funcionar a una 'temperatura de paso del gas' igual o superior a 1 373 K (1 100 °C)

5. Rotores de turbina refrigerados, álabes y "carenados de extremo" distintos de los que se describen en el subartículo 9E003.a.1, diseñados para funcionar a una 'temperatura de paso del gas' igual o superior a 1 693 K (1 420 °C)

Nota técnica:

*La 'temperatura de paso del gas' es la temperatura total indiferenciada media del paso del gas (de remanso) en el plano del borde delantero del componente de la turbina cuando el motor está en marcha a un "régimen constante" de funcionamiento a la temperatura máxima certificada de funcionamiento continuo.*

6. Combinaciones de álabe disco-aerodinámico mediante unión en estado sólido
7. Componentes de motores de turbina de gas que utilicen la "tecnología" de "unión por difusión" especificada en el subartículo 2E003.b
8. Componentes de rotor de motores de turbina de gas 'con tolerancia a los daños', que utilicen materiales obtenidos por pulvimetalurgia, especificados en el subartículo 1C002.b, o

Nota técnica:

*Los componentes 'con tolerancia a los daños' están diseñados con metodología y sustanciación para predecir y limitar el crecimiento de grietas.*

9. Sin uso
10. Sin uso
11. Álaves huecos

9E003 (continuación)

- b. "Tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" o la "producción" de cualquiera de los siguientes:
  - 1. Maquetas para uso en túneles aerodinámicos equipadas con sensores no invasivos que permitan transmitir los datos de los sensores al sistema de recogida de datos, o
  - 2. Palas de hélice o turbopropulsores de "materiales compuestos" (*composites*) capaces de absorber más de 2 000 kW a velocidades de vuelo superiores a Mach 0,55
- c. La "tecnología" "necesaria" para fabricar los orificios de refrigeración en los componentes de los motores de turbina de gas que incorporen cualquiera de las "tecnologías" especificadas en los subartículos 9E003.a.1, 9E003.a.2 o 9E003.a.5, y posean cualquiera de las características siguientes:
  - 1. Con todas las características siguientes:
    - a. 'Área de sección transversal' mínima inferior a 0,45 mm<sup>2</sup>
    - b. 'Coeficiente de forma del orificio' mayor de 4,52,  $\underline{y}$
    - c. 'Ángulo de incidencia' igual o inferior a 25,  $\underline{g}$
  - 2. Con todas las características siguientes:
    - a. 'Área de sección transversal' mínima inferior a 0,12 mm<sup>2</sup>
    - b. 'Coeficiente de forma del orificio' mayor de 5,65,  $\underline{y}$
    - c. 'Ángulo de incidencia' superior a 25°

Nota: El subartículo 9E003.c no somete a control la "tecnología" de fabricación de orificios cilíndricos de radio constante que son rectos y entran y salen en las superficies externas del componente.

Notas técnicas:

- 1. A efectos del subartículo 9E003.c, el 'área de sección transversal' es el área del orificio en el plano perpendicular al eje del orificio.
- 2. A efectos del subartículo 9E003.c, el 'coeficiente de forma del orificio' es la longitud nominal del eje del orificio dividida por la raíz cuadrada del 'área de sección transversal' mínima.
- 3. A los fines del subartículo 9E003.c, el 'ángulo de incidencia' es el ángulo agudo medido entre el plano tangente a la superficie aerodinámica y el eje del orificio en el punto en que el eje del orificio penetra en la superficie aerodinámica.
- 4. Los métodos de fabricación de orificios del subartículo 9E003.c incluyen el mecanizado de haz "láser", el mecanizado de chorro de agua, el mecanizado electroquímico (ECM) o el mecanizado de descarga eléctrica (EDM).

9E003 (continuación)

- d. "Tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" o la "producción" de sistemas de transmisión de energía o de rotor basculante, de helicópteros, o de sistemas de transmisión de energía de "aeronaves" de alas basculantes
- e. "Tecnología" para el "desarrollo" o la "producción" de sistemas de propulsión de vehículos terrestres, de motor diésel alternativo, que reúnan todas las características siguientes:
  - 1. 'Volumen paralelepípedo' igual o inferior a  $1,2 \text{ m}^3$
  - 2. Potencia de salida global superior a 750 kW según las normas 80/1269/CEE, ISO 2534 o sus equivalentes nacionales, y
  - 3. Densidad de potencia superior a  $700 \text{ kW/m}^3$  de 'volumen paralelepípedo'

Nota técnica:

*El 'volumen paralelepípedo' mencionado en el subartículo 9E003.e es el producto de tres dimensiones perpendiculares medidas de la manera siguiente:*

Longitud: *La longitud del cigüeñal desde la brida delantera a la cara frontal del volante*

Anchura: *La mayor de cualquiera de las dimensiones siguientes:*

- a. *Dimensión exterior desde tapa de válvulas a tapa de válvulas*
- b. *Dimensiones de las aristas exteriores de las culatas,  $\varnothing$*
- c. *Diámetro de la carcasa del volante*

Altura: *La mayor de cualquiera de las dimensiones siguientes:*

- a. *Dimensión de la línea central del cigüeñal al plano superior de la tapa de válvulas (o de la culata) más dos veces la carrera,  $\varnothing$*
- b. *Diámetro de la carcasa del volante.*

- f. "Tecnología" "necesaria" para la "producción" de componentes diseñados especialmente para motores diésel de alta potencia, según se indica:
  - 1. "Tecnología" "necesaria" para la "producción" de sistemas de motores dotados de todos los componentes siguientes que utilicen materiales cerámicos especificados en el artículo 1C007:
    - a. Camisas de cilindros
    - b. Pistones
    - c. Culatas de cilindros, y
    - d. Uno o varios componentes más (incluidas lumbreras de escape, turbocompresores, guías de válvulas, conjuntos de válvulas o inyectores de combustibles aislados)

2. "Tecnología" "necesaria" para la "producción" de sistemas de inyección de turbocompresores con compresores de una etapa que reúnan todas las características siguientes:
  - a. Funcionamiento a relaciones de presión de 4:1 o superiores
  - b. Caudal másico en la gama de 30 y 130 kg por minuto, y
  - c. Superficie de flujo variable en secciones del compresor o la turbina
3. "Tecnología" "necesaria" para la "producción" de sistemas de inyección de combustible con una capacidad multicomcombustible diseñada especialmente (por ejemplo, gasoil o propulsante) que cubra una gama de viscosidad comprendida entre la del gasoil (2,5 cSt a 310,8 K [37,8 °C]) y la de la gasolina (0,5 cSt a 310,8 K [37,8 °C]), y que reúnan todas características siguientes:
  - a. Cantidad inyectada superior a 230 mm<sup>3</sup> por inyección por cilindro, y
  - b. Medios de control electrónico diseñados especialmente para conmutar automáticamente las características del regulador en función de las propiedades del combustible a fin de suministrar las mismas características del par, utilizando los sensores apropiados
- g. "Tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" o la "producción" de 'motores diésel de alta potencia' para la lubricación de las paredes de los cilindros mediante película sólida, en fase gaseosa o líquida (o sus combinaciones), y que permita el funcionamiento a temperaturas superiores a 723 K (450 °C), medidas en la pared del cilindro en el límite superior de la carrera del segmento más elevado del pistón

Nota técnica:

*Los 'motores diésel de alta potencia' son motores diésel con una presión efectiva media de freno especificada de 1,8 MPa o más, a una velocidad de rotación de 2 300 r.p.m., a condición de que la velocidad nominal sea de 2 300 r.p.m. o más.*

9E003 (continuación)

- h. "Tecnología" para "sistemas de control digital del motor con plena autoridad" ("sistemas FADEC") para motores de turbina de gas, según se indica:
1. "Tecnología" de "desarrollo" para obtener los requisitos funcionales de los componentes necesarios para que el "sistema FADEC" regule el empuje de la máquina o la potencia del eje (por ejemplo, sensores de retroalimentación para constantes y precisiones de tiempo, velocidad de rotación de válvulas de combustible)
  2. "Tecnología" de "desarrollo" o de "producción" de componentes de control y diagnóstico específicos del "sistema FADEC" y utilizados para regular el empuje de la máquina o la potencia del eje
  3. "Tecnología" de "desarrollo" de los algoritmos de las leyes de control, incluido el "código fuente", específicos del "sistema FADEC", y utilizados para regular el empuje de la máquina o la potencia del eje

Nota: El subartículo 9E003.h no somete a control los datos técnicos relativos a la integración de los motores de "aeronaves" que las autoridades de aviación civil de uno o varios Estados miembros de la UE o de los Estados participantes en el Arreglo de Wassenaar exigen que se publiquen para uso generalizado de las líneas aéreas (por ejemplo, manuales de instalación, instrucciones operacionales e instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad) o funciones de interfaz (por ejemplo, procesamiento de entrada y salida, y demanda de empuje del fuselaje o de potencia del eje).

- i. "Tecnología" para sistemas de geometría de flujo regulable diseñados para mantener la estabilidad del motor para turbinas de generador de gas, turbinas de ventilador o de potencia, o toberas de propulsión, según se indica:
1. "Tecnología" de "desarrollo" para derivar los requisitos funcionales de los componentes que mantienen la estabilidad del motor
  2. "Tecnología" de "desarrollo" o de "producción" para componentes exclusivos del sistema de geometría de flujo regulable y que mantienen la estabilidad del motor
  3. "Tecnología" de "desarrollo" de los algoritmos de las leyes de control, incluido el "código fuente", específicos del sistema de geometría de flujo regulable y que mantienen la estabilidad del motor

Nota: El subartículo 9E003.i no somete a control la "tecnología" para nada de lo siguiente:

- a. *Álabes de guía de entrada*
- b. *Ventiladores de paso variable o prop-fans*
- c. *Palas de compresor de paso variable*
- d. *Válvulas de purga para compresores, o*
- e. *Geometría de flujo regulable para inversor de empuje.*

- j. "Tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" de sistemas de plegado del ala diseñados para "aeronaves" de ala fija propulsados por motores de turbina de gas.

N.B. Para la "tecnología" "necesaria" para el "desarrollo" de sistemas de plegado del ala diseñados para "aeronaves" de ala fija véase asimismo la Relación de Material de Defensa.

- 9E101 a. "Tecnología", de acuerdo con la Nota General de Tecnología, para el "desarrollo" de productos especificados en los artículos 9A101, 9A102, 9A104 a 9A111, el subartículo 9A112.a o los artículos 9A115 a 9A121
- b. "Tecnología", de acuerdo con la Nota General de Tecnología, para la "producción" de 'UAV' especificados en el artículo 9A012, o de productos especificados en los artículos 9A101, 9A102, 9A104 a 9A111, el subartículo 9A112.a o los artículos 9A115 a 9A121.

Nota técnica:

*En el subartículo 9E101.b, los 'UAV' son sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*

- 9E102 "Tecnología", de acuerdo con la Nota General de Tecnología, para la "utilización" de las lanzaderas espaciales especificadas en el artículo 9A004, los productos especificados en los artículos 9A005 a 9A011, los 'UAV' especificados en el artículo 9A012, o los productos especificados en los artículos 9A101, 9A102, 9A104 a 9A111, el subartículo 9A112.a, y los artículos 9A115 a 9A121, 9B105, 9B106, 9B115, 9B116, 9B117, 9D101 o 9D103.

Nota técnica:

*En el artículo 9E102, los 'UAV' son sistemas de vehículos aéreos no tripulados con un alcance superior a 300 km.*