



**NOTA DE ESTUDIO**

**CONFERENCIA SOBRE LA AVIACIÓN  
Y LOS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS**

**Ciudad de México, México, 11 a 13 de octubre de 2017**

**Cuestión 1 del  
orden del día: Avances en materia de investigación y certificación de combustibles de aviación  
alternativos**

**LOGROS Y DESAFÍOS DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

(Nota presentada por los Estados Unidos de América)

**RESUMEN**

Desde la celebración de la Primera Conferencia sobre la Aviación y los Combustibles Alternativos (CAAF1), el proceso de aprobación del certificado de aeronavegabilidad con utilización de combustibles alternativos ha evolucionado a un mayor nivel de madurez. La Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA) ha puesto en marcha procedimientos y mecanismos de control y financiamiento para disponer de una nueva estructura de apoyo al proceso global que ha hecho posible avances en las vías de producción de nuevos combustibles alternativos a fin de lograr su aprobación definitiva. Ello ha permitido la aprobación de cinco vías de producción de combustibles alternativos, y que varios más estén en fase de aprobación. La FAA ha creado recientemente el Centro de Coordinación para D4054 (“D4054 Clearinghouse”) a fin de mejorar el proceso mediante un punto único principal de coordinación que gestione la evaluación y aprobación de nuevas vías de producción de combustibles alternativos. En esta Nota se describe el proceso existente de aprobación de combustibles, así como el concepto de Centro de Coordinación D4054 utilizado por la industria de la aviación de los Estados Unidos para homologar y certificar nuevos tipos de combustibles para la aviación. Los conceptos aquí presentados deberían ser aplicables por otras administraciones de aviación civil (AAC) y organizaciones que elaboren especificaciones de combustibles.

Las medidas propuestas a la Conferencia figuran en el apartado 4.

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El proceso de aprobación de combustibles de aviación alternativos se basa en la labor del Subcomité de Combustibles de Aviación de ASTM Internacional (Subcomité J) para coordinar la evaluación de datos de ensayos de combustibles y establecer criterios de especificación de combustibles de aviación alternativos candidatos. El Subcomité J ha publicado dos normas para facilitar este proceso: la ASTM D4054 – “Standard Practice for Qualification and Approval of New Aviation Turbine Fuels and Fuel Additives” (sólo en el idioma inglés, “Práctica normalizada de homologación y aprobación de nuevos combustibles y aditivos para combustibles para turbinas de aviación”) y la ASTM D7566, “Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons (sólo en el idioma inglés, “Especificación normalizada de combustibles para turbinas de aviación con hidrocarburos sintéticos”).

1.2 La presente Nota ilustra los progresos realizados hasta la fecha y las actividades en curso sobre los procesos de ASTM Internacional. En el seminario de la OACI sobre combustibles alternativos, celebrado en febrero de 2017, se presentó información adicional, que se muestra en el Apéndice A, sobre el proceso llevado a cabo por la ASTM y las actividades descritas a continuación.

## 2. PROGRESOS REALIZADOS HASTA LA FECHA

2.1 La norma ASTM D7566 se publicó en septiembre de 2009. La especificación está organizada en anexos en los que se definen los requisitos en términos de propiedades y composición de los componentes de mezclas sintéticas que puede combinarse con combustible para reactores convencional derivado del petróleo con arreglo a volúmenes especificados. La D7566 incluye una disposición para que los combustibles conformes con la especificación puedan ser reidentificados como combustibles convencionales cuando pasan a la infraestructura de distribución. La norma internacional ASTM D1655 “Standard Specification for Aviation Turbine Fuels” (sólo en el idioma inglés, “Especificación normalizada de combustibles para turbinas de aviación”) define los requisitos del combustible para reactores convencional derivado del petróleo. La disposición sobre la reidentificación permite incorporar sin solución de continuidad los combustibles de sustitución enumerados en D7566 en la infraestructura y las aeronaves sin necesidad de tareas de seguimiento separadas o una aprobación reglamentaria específica. Ello es posible porque la infraestructura está diseñada para admitir el combustible para reactores D1655, y prácticamente todas las aeronaves civiles están certificadas para operar con combustible para reactores que cumpla la especificación D1655. Por lo tanto, una vez que un nuevo combustible para reactor se añade como anexo a D7566, queda aprobado su uso en todas las aeronaves civiles certificadas para operar con el combustible tipo A para reactores (“JET A”).

2.2 La norma ASTM D4054 se desarrolló a fin de ofrecer a los productores de combustible para reactores alternativo orientaciones sobre los ensayos y los objetivos de las propiedades necesarias al objeto de evaluar un combustible para reactores alternativo candidato. La norma D4054 consta de un proceso iterativo que requiere que el desarrollador del combustible candidato haga ensayos con muestras del combustible para cuantificar sus propiedades, composición y prestaciones. Los ensayos abarcan las propiedades básicas de la especificación, propiedades ampliadas denominadas propiedades adaptadas a los objetivos (FFP), ensayos en el banco de pruebas y de componentes y, si es necesario, un ensayo completo del motor. Es un proceso riguroso que requiere la participación y aportaciones de muchas de las partes interesadas de la ASTM.

2.3 La FAA ha publicado el Boletín especial de información sobre aeronavegabilidad (SAIB) [NE-11-56R2](#)<sup>1</sup> con el propósito de comunicar que los combustibles para reactores fabricados a partir de una mezcla de componentes sintéticos que cumplan los requisitos de la Norma D7566 son aceptables para su uso en aeronaves y motores certificados para utilizar combustibles para reactores de tipo A (JET A) y A-1 (JET A-1). La SAIB enumera los cinco combustibles de aviación alternativos que han sido incluidos en ASTM D7566:

- a) Queroseno isoparafínico sintético Fischer-Tropsch (FT-SPK), aprobado por la ASTM para su inclusión en ASTM D7566 en septiembre de 2009. En el proceso FT-SPK, la materia prima compuesta por carbón, gas natural o biomasa, se gasifica como gas sintético compuesto por hidrógeno y monóxido de carbono. El gas sintético se convierte entonces catalíticamente en el reactor FT en un componente para la mezcla de combustible hidrocarbonado líquido.
- b) Ésteres de ácidos grasos hidroprocesados y ácido grasos (HEFA), aprobado por la ASTM para su inclusión en ASTM D7566 en junio de 2011. En el proceso HEFA, la materia prima compuesta por lípidos, tales como aceites derivados de plantas o algas, sebo (grasa animal) o grasas de desechos como por ejemplo, aceites para cocinar, se desoxigena e hidroprocesa para producir un componente para la mezcla de combustible hidrocarbonado puro.
- c) Isoparafinas sintéticas (SIP), aprobado por la ASTM para su inclusión en ASTM D7566 en julio de 2014. El proceso SIP utiliza la fermentación para convertir la materia prima compuesta por azúcar en una molécula hidrocarbonada que puede mezclarse con combustible para reactores convencional.
- d) Queroseno sintético Fischer-Tropsch con aromáticos (FT-SPK/A), aprobado por la ASTM para su inclusión en ASTM D7566 en noviembre de 2015. FT-SPK/A es una variante del proceso FT en el que se produce un combustible de aviación alternativo totalmente sintético que contiene aromáticos.
- e) Alcohol para reactores (ATJ), aprobado por la ASTM para su inclusión en ASTM D7566 en abril de 2016. El proceso ATJ aplica la deshidratación, oligomerización y hidroprocesado para convertir la materia prima compuesta por alcohol en un componente para la mezcla de combustible hidrocarbonado puro. El proceso ATJ se limita actualmente al uso del alcohol isobutanol como materia prima, pero se está trabajando para ampliarlo a fin de incluir el etanol como materia prima.

### 3. ACTIVIDADES EN CURSO

3.1 La Administración Federal de Aviación (FAA) ha establecido un marco de trabajo con fabricantes de equipo original (OEM) de aeronaves y motores para orientar y supervisar cada paso del proceso de análisis iterativo de D4054. Dicho marco se denomina Proceso de análisis de OEM.

3.2 La FAA ha creado el Centro de coordinación D4054 integrado en su Centro de excelencia para combustibles alternativos para reactores y el medio ambiente (ASCENT) a fin de brindar orientación

---

<sup>1</sup> [http://rgl.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgSAIB.nsf/0/db5a49761fe02e8b86257fb8006c963b/\\$FILE/NE-11-56R2.pdf](http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgSAIB.nsf/0/db5a49761fe02e8b86257fb8006c963b/$FILE/NE-11-56R2.pdf)

en el Proceso de análisis de OEM a los productores de combustibles candidatos. La FAA ha redactado una Guía del Centro de coordinación D4054 que describe las funciones y responsabilidades del mismo.

3.3 El Instituto de Investigación de la Universidad de Dayton (UDRI) es el encargado de gestionar el proyecto del Centro de coordinación D4054. La FAA ha proporcionado financiamiento para la creación del Centro de coordinación y para un volumen limitado de ensayos y análisis de combustibles. Está previsto recurrir a otras fuentes de financiamiento o de recursos en especies de la industria, la universidad u otros organismos gubernamentales para apoyar el proceso completo de ensayo de futuros proyectos de combustibles alternativos para reactores candidatos.

3.4 También se está desarrollando el denominado “Anexo Genérico” a D7566 que permitirá el uso, con un nivel de mezcla nominal, de cualquier combustible cuya vía de producción cumpla criterios específicos de composición y control de calidad. Conceptualmente, el Anexo Genérico no estaría limitado a un proceso de conversión o una materia prima en particular, y un productor de combustible no necesitaría negociar el proceso D4054. ASTM International está considerando este concepto de especificación “básica” que, en caso de llegar a una conclusión favorable, abriría la puerta a la utilización de mezclas de bajo nivel (por ejemplo, inferior al 10%) en múltiples nuevos procesos con combustible para reactores derivado del petróleo. Probablemente ello permitiría adelantar la comercialización a muchos productores de combustibles. No obstante, para que este enfoque funcione adecuadamente pueden ser necesarios métodos mejorados de ensayo de combustibles y de seguimiento de los productores. En el Apéndice B se muestra una representación gráfica del Anexo Genérico.

#### 4. MEDIDAS PROPUESTAS A LA CAAF/2

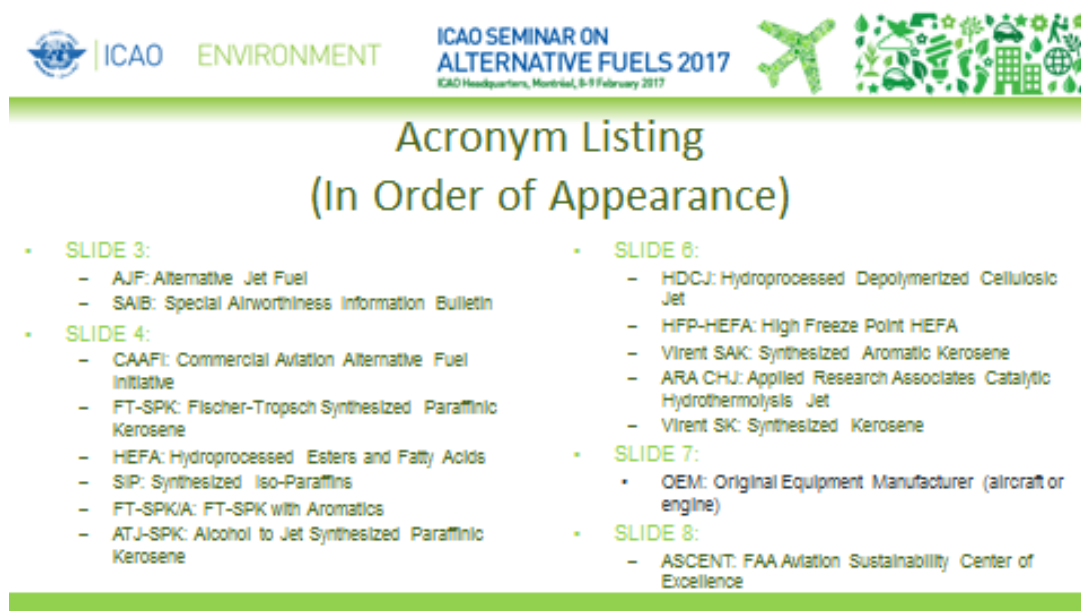
4.1 Se invita a la CAAF/2 a que:

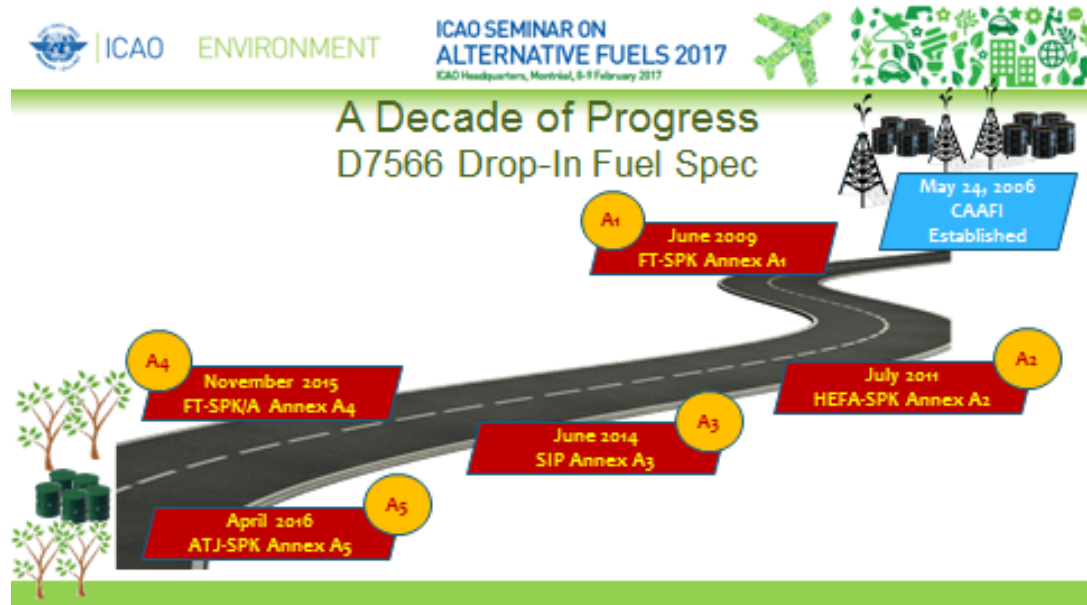
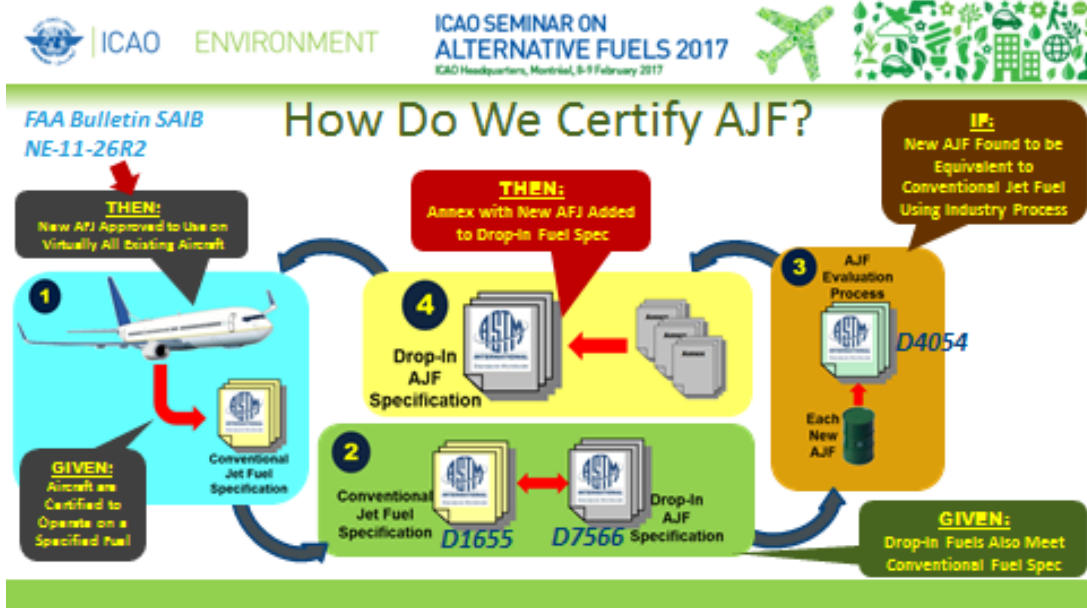
- a) comunique el concepto de certificación de combustibles alternativos para reactores (AJF) de sustitución directa descrito en la SAIB NE-11-56R2 de la FAA a los organismos nacionales de regulación de la aviación y les recomiende que publiquen comunicaciones similares dirigidas a sus respectivas comunidades nacionales de aviación;
  - b) aliente la colaboración de los Estados y la industria con el Centro de coordinación D4054 para apoyar la evaluación y aprobación de combustibles de aviación alternativos;
  - c) aliente el ensayo y evaluación de combustibles alternativos para reactores candidatos;  
y
  - d) aliente a los Estados a que dirijan a los productores de AJF candidatos a la ASTM y apoyen sus esfuerzos de homologación en la ASTM.
-

## APPENDIX A

### PRESENTATION ON ALTERNATIVE JET FUEL (AJF) CERTIFICATION

1.1 Presentation on Alternative Jet Fuel (AJF) Certification given by Mark Rumizen at the ICAO Seminar on Alternative Fuels 2017. This presentation can be downloaded from: <https://www.icao.int/Meetings/altfuels17/Documents/Mark%20Rumizen%20-%20FAA.pdf>





## The Current Challenge



## D4054 Qualification Process









## Policy Requests

1. Direct R&D resources and funding to the D4054 Clearinghouse to support the testing and evaluation of candidate alternative jet fuels.
2. Direct state-domestic candidate AJF producers to ASTM and support their qualification effort at ASTM.
3. Communicate the drop-in AJF certification concept as described in FAA SAIB NE-11-56R2 to domestic aviation regulatory agencies and issue similar communications to domestic aviation community.



Mark Rumizen  
Senior Technical Specialist, Aviation Fuels  
Federal Aviation Administration  
Aircraft Certification Service

THANK YOU

Email: [mark.rumizen@fas.gov](mailto:mark.rumizen@fas.gov)  
Office: 781-238-7113  
Mobile: 781-402-4609



APPENDIX B

GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE D7566 GENERIC ANNEX CONCEPT

D7566 Generic Annex

