

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
SEMINARIO DE ENSAYO EN VUELO DE RADIO AYUDAS

(Río de Janeiro, Brasil, 26 al 30 de noviembre de 2001)

Cuestión 2

de la Agenda: Ensayos en vuelo en las Regiones CAR/SAM y arreglos de cooperación regional.

VERIFICACIÓN DE LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN EN CUBA.
INFRAESTRUCTURA PARA SU ENSAYO EN TIERRA Y EN VUELO.

(Nota Informativa presentada por Experto de Cuba)

RESUMEN

Esta Nota Informativa presenta el estado de funcionamiento y ensayos de las radioayudas, así como la infraestructura disponible para la realización de los ensayos en tierra y en vuelo en la República de Cuba.

1. Introducción

1.1 La actividad de ensayos en vuelo a las radioayudas es componente esencial de toda la infraestructura aeronáutica que debe ser mantenida para poder garantizar elevados márgenes de seguridad en la navegación aérea de cualquier territorio. Pese al desarrollo de la tecnología en las nuevas radioayudas y el aumento de su fiabilidad, los ensayos en vuelo siguen siendo la única forma confiable de verificar, en última instancia, los patrones de radiación adecuados para el correcto guiado de las aeronaves en la aproximación y el aterrizaje por instrumentos, así como en ruta.

1.2 Sin embargo, los recursos materiales y humanos, imprescindibles para la realización de los ensayos en vuelo, implican que esta actividad requiera de un alto costo fijo debido a la necesidad del mantenimiento en un estado óptimo de una aeronave especializada con instrumental de medición patrón muy confiable y un equipo de especialistas técnicos de muy alta calificación, incluyendo a la tripulación.

1.3 De manera general se considera que no existe un criterio económico fundamentado que permita mantener una costosa infraestructura para los ensayos en vuelo si la red de radioayudas a la navegación y el aterrizaje es pequeña en el Estado/Territorio en cuestión y, la contratación de estos servicios a entidades especializadas es una práctica común.

1.4 Esta contratación a terceros de los servicios para los ensayos en vuelo no libera a los Estados/Territorios de sus responsabilidades en la provisión de la adecuada seguridad aeronáutica en su espacio aéreo y por otro lado, el precio de estos servicios es alto debido a su alto grado de especialización y al costo de operación de la aeronave. Estas razones aconsejan para los pequeños Estados/Territorios como criterio más racional la concertación de acuerdos en un marco de cooperación entre las Autoridades Aeronáuticas de los Estados/Territorios.

1.5 La presente Nota tiene el propósito de exponer la experiencia cubana en este sentido.

2. Estado de los ensayos de las ayudas para la navegación en Cuba

2.1 En Cuba existen 4 ILS Cat. I que proporcionan servicios en los principales aeropuertos internacionales del país, así como una red de radioayudas a la navegación aérea consistente en más de 30 NDB, 11 VOR, 9 de ellos con DME asociado y una red de comunicaciones VHF y radar con cobertura en toda la FIR HAV por encima de los 10,000 pies.

2.2 Sistemáticamente todos los ILS, VOR y DME son sometidos a un proceso de certificación luego de los ensayos en vuelo y también las estaciones radar y de comunicaciones aeroterrestres VHF han sido objeto de ensayos en vuelo luego de su puesta en marcha y eventualmente, ante la ocurrencia de situaciones particulares.

2.3 La actividad de los ensayos en vuelo en Cuba está contemplada como parte de un proceso de verificación continua y monitoreo de la actuación de las radioayudas para la navegación y otras instalaciones normalizadas por la OACI y se basa en la aplicación de las orientaciones contenidas en el Manual de ensayos de las radioayudas para la navegación de la OACI (Doc. 8071). En correspondencia con las orientaciones contenidas en las distintas ediciones del Documento 8071, los ensayos en vuelo no pueden verse desligados de toda la actividad de mantenimiento y ensayo en tierra que, de forma mucho más frecuente y económica, se deben realizar sistemáticamente a las radioayudas para la navegación y a otras instalaciones. Es muy importante comprender este concepto que brinda mayor seguridad y no separa los ensayos en vuelo del mantenimiento de las radioayudas y los ensayos en tierra.

2.4 La infraestructura creada para el mantenimiento de la red de radioayudas en Cuba se basa en la creación de un grupo nacional especializado, con extensa experiencia en el trabajo de radioayudas, que cuenta con el instrumental de medición adecuado, incluyendo un vehículo laboratorio con software preparado y un mástil retráctil de 22 metros para la medición y representación en gráficos de los parámetros de radiación de las radioayudas VOR e ILS.

2.5 Para el trabajo efectivo de este vehículo laboratorio se han marcado trayectorias fijas y puntos de referencia en tierra que permiten disponer de una extensa base de datos de mediciones que correlaciona las mediciones de estos parámetros con las mediciones hechas durante la realización de los ensayos en vuelo.

2.6 La utilización de este vehículo laboratorio ha brindado excelentes resultados en la correlación de las mediciones hechas en tierra con mediciones en vuelo al localizador ILS y el VOR. Estas mediciones en tierra son hechas a lo largo del eje de pista, en cortes transversales al patrón de radiación del localizador ILS o en tramos significativos alrededor del VOR. En el caso del indicador de trayectoria de planeo ILS, se estudia aún la correlación con los datos de vuelo de las mediciones hechas al patrón del indicador de trayectoria de planeo ILS en puntos significativos como son la antena monitora exterior lejana o el umbral de pista.

2.7 Debido a la experiencia existente desde 1998 en este trabajo se ha propuesto al Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC), el cual es la Autoridad Aeronáutica cubana la extensión del período entre ensayos en vuelo rutinarios a 9 meses para los ILS y 18 meses para los VOR y estudiar en el futuro la extensión de este período a 1 año y 2 años para los ILS y VOR respectivamente, todo condicionado a los resultados de los ensayos en tierra.

2.8 Se ha considerado además que ha aumentado significativamente la seguridad de la actuación de las radioayudas con mediciones oportunas luego de la realización de cualquier trabajo por interrupción o mantenimiento y se ha logrado la amortización rápida de la inversión del laboratorio móvil por la extensión del período entre ensayos en vuelo.

3. Estado de la infraestructura para los ensayos en vuelo a las radioayudas.

3.1 Desde inicios de los '90 se decidió por la Aeronáutica Civil de Cuba la concertación de arreglos de cooperación con la STNA (Servicios Técnicos a la Navegación Aérea) de la DGAC de Francia para la actividad de ensayos en vuelo.

3.2 De esta manera, se preparó una aeronave cubana para portar un laboratorio móvil con el que se verifican en vuelo las radioayudas para la navegación de Cuba y de los territorios franceses de ultramar, así como se ha recibido la preparación necesaria de los inspectores en vuelo y la tripulación para este tipo de labor.

3.3 Esta cooperación ha permitido disminuir de manera significativa los costos fijos de la actividad de ensayos en vuelo pues la aeronave se sigue utilizando el resto del tiempo en funciones de transportación de pasajeros y los inspectores en vuelo forman parte del grupo nacional de atención a las radioayudas con lo que se ha elevado la calificación del grupo, tanto de los especialistas del mantenimiento y de los ensayos en tierra como de los propios inspectores en vuelo.

3.4 Por otro lado, al insertarnos en el programa de verificación en vuelo de la Aeronáutica de Francia, se ha asegurado la sistematización de los ensayos, la confiabilidad de los resultados de la inspección, hecha por una entidad de gran prestigio, y la elevación continua de la calificación

de los especialistas nacionales que trabajan junto al inspector en vuelo francés con un equipamiento de alta tecnología.

4. Profundizado en los aspectos tecnológicos de la infraestructura de ensayos en vuelo.

4.1 Hasta el año 1998 el seguimiento de la trayectoria de la aeronave de ensayo en vuelo desde tierra se realizaba con métodos ópticos. Esta técnica de trayectografía, manejada por personal experto, demostró ser muy precisa, aunque presentaba el inconveniente de no poder ser utilizada en días de bruma o nubes, en horas cercanas al anochecer, e implicaba una alta dependencia de la pericia del operador del teodolito y de los ajustes del mismo con respecto al Norte magnético.

4.2 Desde el año 1999, con los trabajos geodésicos para la implantación del WGS-84 en Cuba y con el cambio de la tecnología de la consola de calibración francesa, se pasó a trabajar la trayectoria de la aeronave con métodos de determinación de la posición mediante el GPS, con una estación de referencia de área local y un enlace de datos entre esta estación de referencia y la aeronave. Esta tecnología, unida al nuevo software de la consola de calibración fue ensayada y comprobada su eficacia comparándola con el método del teodolito, que se mantuvo como sistema de respaldo confiable durante los años 1999 y 2000.

4.3 Ya en la última campaña de inspección en vuelo a las radioayudas efectuada en este año 2001, con las nuevas revisiones del software, la exactitud de las mediciones geodésicas hechas y comprobadas y la eliminación de la disponibilidad selectiva (SA) del GPS desde Mayo/2000, se pudo seguir la trayectoria de la aeronave en todo momento sin necesidad de recurrir a la utilización del teodolito y las mediciones fueron realizadas con un grado de error similar e inferior a la utilización de métodos de trayectografía ópticos.

4.4 Este método no sólo ha demostrado ser preciso sino que permite un mayor aprovechamiento del tiempo de arrendamiento de la aeronave y la consola, pues con la estación de referencia local y el enlace de datos establecido se puede pasar de manera ininterrumpida del chequeo del localizador ILS al chequeo del indicador de trayectoria de planeo ILS o del VOR, eliminado la espera obligatoria que existía anteriormente por la necesidad de trasladar el teodolito y ajustarlo nuevamente en la otra posición, lo que redundaba en un mayor aprovechamiento de las horas de trabajo diarias.

4.5 Por otro lado, la realización de los ensayos en vuelo con la utilización del GPS permitió corroborar en la práctica y rectificar en los casos requeridos, las mediciones geodésicas WGS-84, dadas las exigencias de precisión que se requieren para la trayectografía durante los ensayos en vuelo.

4.6 La experiencia demostrada en nuestro caso permite asegurar que la manera más racional de la realización de los ensayos en vuelo es la concertación de acuerdos de cooperación bilaterales o multilaterales que faciliten la utilización intensiva de la infraestructura creada y el aprovechamiento de los especialistas y la vinculación estrecha entre la actividad de ensayos en vuelo con las tareas de mantenimiento sistemático de las radioayudas.

4.7 Un ejemplo práctico de cooperación en beneficio mutuo se manifestó en Febrero/2000 cuando, posterior a la campaña de inspección en vuelo de las radioayudas en Cuba, el mismo equipo de trabajo se trasladó a la isla francesa de Guadalupe a realizar el vuelo de puesta en marcha del indicador de trayectoria de planeo ILS del aeropuerto de Point a Pitre, que había sido instalado por esa fecha, lo que evitó la movilización innecesaria de recursos desde Francia continental.

5. Conclusiones.

5.1 Experiencias como las descritas en esta nota pudieran ser extendidas en las Regiones CAR/SAM con una significativa reducción de los costos totales de la actividad de ensayos en vuelos de las radioayudas a la navegación y otras instalaciones que, en la práctica, se traduce en una mayor sistematicidad de los ensayos en vuelo, con el beneficio concreto para la seguridad de los vuelos.