

**Verificación de las radioayudas
para la Navegación en Cuba.
Infraestructura para su ensayo
en tierra y en vuelo**

**Río de Janeiro, Brasil
26-30/Noviembre 2001**

Los ensayos en vuelo a las radioayudas son la única forma confiable de verificar , en última instancia, los patrones de radiación de las radioayudas para la navegación aérea y el aterrizaje.

El alto costo de esta actividad, tan especializada, provoca la búsqueda de fórmulas que permitan, por un lado, mantener altos los márgenes de seguridad aeronáutica y por otro, minimizar en lo posible, con un criterio racional, los costos de esta verificación en vuelo.

**ESTADO DE LOS ENSAYOS A
LAS AYUDAS A LA
NAVEGACIÓN EN CUBA.**

En Cuba existen 4 ILS Cat. I en los principales aeropuertos internacionales, una red de radioayudas de 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 por encima de 10,000 pies.

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

Los ensayos en vuelo en Cuba se realizan como parte de un proceso de verificación continua y no están desligados en forma alguna de la actividad de mantenimiento y ensayos en tierra que, de forma más frecuente y económica, se realizan sistemáticamente.

**Todos estos ensayos se realizan
en correspondencia con las
orientaciones contenidas en las
distintas ediciones del
Documento 8071.**

La infraestructura creada para el mantenimiento de la red de radioayudas se basa en un grupo especializado de carácter nacional, con instrumental de medición adecuado, incluyendo un vehículo laboratorio con software aplicado 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.

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 son correlacionadas con las mediciones hechas durante los ensayos en vuelo.

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

Debido a la experiencia existente desde 1998 se ha propuesto a la Autoridad Aeronáutica cubana la extensión del período de ensayos en vuelo rutinarios a 9 meses para los ILS y 18 meses para los VOR y estudiar para el futuro períodos mayores.

Se considera que estos ensayos en tierra han aumentado significativamente la seguridad de la actuación de las radioayudas con mediciones oportunas luego de cualquier trabajo y se ha amortizado rápidamente la inversión por la extensión del período entre ensayos en vuelo.

**INFRAESTRUCTURA PARA
LOS ENSAYOS EN VUELO A
LAS RADIOAYUDAS**

**Desde inicios de los '90 se decidió
la concertación de acuerdos de
cooperación con la STNA
(Servicios Técnicos a la
Navegación Aérea) de la DGAC de
Francia para la actividad de los
ensayos en vuelo.**

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

Esta cooperación ha permitido disminuir de manera significativa los costos fijos de la actividad de ensayos en vuelo pues la aeronave se utiliza el resto del tiempo en la transportación de pasajeros y los inspectores en vuelo forman parte del grupo nacional de atención a las radioayudas.

Por otro lado, se ha asegurado la sistematización de los ensayos, la confiabilidad de los resultados y la elevación continua de la calificación de los especialistas nacionales que trabajan junto al inspector francés con un equipamiento de alta tecnología.

**ASPECTOS
TECNOLOGICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DE
ENSAYOS EN VUELO**

Hasta el año 1998 el seguimiento de la trayectoria de la aeronave se realizaba por métodos ópticos. Esta técnica, manejada por personal experto demostró ser precisa, pero presentaba el inconveniente de no poder ser utilizada en días de brumas o nubes o en horas cercanas al anochecer e implicaba una alta dependencia de la pericia del operador del teodolito y de sus ajustes con respecto al Norte magnético.

Desde 1999 se pasó a trabajar la trayectoria de la aeronave con métodos de determinación de la posición mediante GPS, con una estación de área local y un enlace de datos entre esta estación de referencia y la aeronave. El teodolito se mantuvo como sistema de respaldo durante las campañas del 1999 y 2000.

Ya en la última campaña de inspección a las radioayudas en este año 2001, se pudo seguir la trayectoria de la aeronave en todo momento sin necesidad de acudir al teodolito y las mediciones fueron realizadas con un grado de error similar e inferior a la utilización de los métodos ópticos.

Este método, además de ser preciso, permite un mayor aprovechamiento del tiempo, pues se puede pasar de manera ininterrumpida del chequeo del localizador al chequeo del indicador de trayectoria de planeo o del VOR, eliminando la espera anterior por la necesidad de trasladar el teodolito y ajustarlo nuevamente en la otra posición.

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 de las radioayudas.

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

CONCLUSIONES:

Experiencias como las descritas pudieran ser extendidas en las Regiones CAR/SAM con una significativa reducción de los costos totales que, en la práctica se traduce en una mayor sistematicidad de los ensayos en vuelo, con el beneficio concreto para la seguridad aeronáutica.

MUCHAS GRACIAS.