



## 9. INSPECCIÓN EN RUTA SOBRE EL AGUA

### 9.1 GENERALIDADES

Esta sección contiene la información, dirección y guías a ser utilizadas por los inspectores cuando efectúen inspecciones en ruta sobre el agua. Además contiene información básica sobre los principios generales de navegación que los operadores y tripulaciones de vuelo deben cumplir, definiciones de terminología relevante y guías específicas a ser usadas por los inspectores cuando observen tripulaciones de vuelo mientras ejecutan procedimientos de Navegación Clase II. Los inspectores deben referirse a la sección 4 de este capítulo para la información y guía relacionada a las inspecciones en ruta de la cabina de mando.

### 9.2 ANTECEDENTES

Así como los errores de navegación son poco frecuentes, el error humano ha tenido que ver con la mayoría de los incidentes relacionados con la navegación.

En la mayoría de los casos, los errores han ocurrido mientras el equipo de navegación funcionaba normalmente, pero el procedimiento de operaciones prescrito o era inadecuado o no fue seguido. Antes de recibir la aprobación para efectuar Operaciones de Navegación Clase II, los operadores deben demostrar su competencia al utilizar estos procedimientos con pruebas de validación. También deben desarrollar programas que entrenen efectivamente a las tripulaciones de vuelo en navegación de largo alcance. Los programas de chequeo de línea deben asegurar un alto grado de disciplina en la cabina de mando. Asimismo, deben desarrollar prácticas y procedimientos individuales para cumplir con los estándares. Por lo tanto los inspectores deben familiarizarse con los procedimientos específicos del operador.

### 9.3 DEFINICIONES

Las siguientes definiciones aparecen en varias publicaciones y se relacionan para conocimiento de los inspectores:

- ❖ *Área de Cobertura del Servicio Standard:* Es ese espacio aéreo en el cual el cubrimiento de la señal de navegación es suministrado por las ayudas estándar de navegación de la OACI (tales como VOR, DME y NDB).
- ❖ *Navegación de Largo Alcance Clase II:* Es aquella navegación fuera del Área de Cobertura del Servicio Standard de la OACI. La Navegación de Clase II requiere ya sea un Navegante de vuelo propiamente calificado y el uso de equipo de navegación celestial, o de equipo electrónico de largo alcance, como LORAN, INS, DOPPLER, OMEGA o IRS.
- ❖ *Punto de transición (umbral de entrada) (Gateway):* Es un fix específico donde ocurre la transición de Navegación de Clase I a Navegación de Largo Alcance Clase II o viceversa. Un punto de transición debe establecerse de tal manera que un fix positivo pueda fijarse por medio de las ayudas de navegación Clase I de la OACI.
- ❖ *Espacio aéreo MNPS:* ( Por sus siglas en inglés *Minimum Navigation Performance Specification*) Especificaciones Mínimas de Rendimiento de Navegación, son aquellos espacios aéreos localizados fuera del área de cobertura del servicio standard de la OACI en los cuales se requieren acuerdos internacionales para fijar los estándares mínimos de desviación de una ruta o curso de vuelo. Estos estándares contienen la separación mínima entre rutas paralelas de vuelo. Las operaciones dentro del espacio aéreo MNPS requieren entrenamiento especial, equipo de navegación y el cumplimiento de ciertos procedimientos adicionales a aquellos requeridos para la Navegación Clase II.

**NOTA:** Para referencia o consulta véase el Manual de operaciones



## MNPS en el Atlántico Norte de la FAA.

- ❖ *Navegación por estima (Dead Reckoning): Navegación que se conduce solamente por el cálculo del efecto del viento conocido o estimado para predecir la deriva, velocidad de tierra y tiempo en ruta.*
- ❖ *Fix: Es una medida que establece la posición de una aeronave en un tiempo determinado. Se puede tomar un fix por la distancia y rumbo desde una ayuda de navegación estándar, por intermedio de un dispositivo de navegación a largo alcance o por observación celestial.*
- ❖ *Punto de referencia (waypoint) : Es un punto geográfico específico en el espacio para navegación, planificación del vuelo y para reportes al ATC. El punto de referencia difiere del punto de chequeo en que no necesariamente es una marca distinguible del terreno. Para sistemas de navegación automáticos el punto de referencia es usualmente el obtenido con las coordenadas de longitud y latitud. Para sistemas de navegación semiautomáticos es el obtenido con el rumbo y la distancia desde una posición previa.*
- ❖ *Comprobación recíproca (cross-check). Es una acción de verificación. Es una comparación entre un conjunto de datos de prueba con un conjunto de datos maestros para detectar desviaciones en la secuencia o el contenido.*
- ❖ *Mensajes de Ruta (Track Messages). En el Sistema de Rutas del Atlántico Norte, el grueso del tráfico aéreo fluye este-oeste, en la mañana y más tarde oeste-este. Como resultado, la mayoría de las rutas disponibles en la mañana son este-oeste y más tarde oeste-este. Las rutas asignadas también se mueven norte o sur para tomar ventaja de los vientos o evitarlos. Las rutas disponibles para los vuelos al este y al oeste pueden variar aproximadamente cada doce horas. El*

Control de Tráfico Aéreo (ATC) selecciona las coordenadas de la ruta y las publica en un "Mensaje de ruta". Dichos mensajes proporcionan coordenadas de ruta, niveles de vuelo disponibles y puntos de transición. Una aeronave que opera con el sistema de rutas organizadas debe tener una copia del mensaje de ruta para el período actual en la cabina de mando.

## 9.4 PLANEAMIENTO DEL VUELO

Se requiere que una copia del plan de vuelo sea designada como el plan de vuelo maestro. Toda la información relacionada a la navegación debe ser registrada en este documento. Cuando se esté evaluando esta área, los inspectores deben usar la siguiente guía:

- a) *Planes de vuelo computarizados.* A pesar de que la mayoría de operadores utilizan planes de vuelo computarizados, todos deben ser revisados para asegurarse de su exactitud. Las rutas de los planes de vuelo debe ser revisadas con cartas de navegación y mensajes de ruta. También deben ser legibles.
- b) *Numeración de los puntos de referencia.* Después de que se ha revisado un plan de vuelo, los puntos de referencia deben numerarse. Muchos sistemas automáticos de navegación aceptan solo nueve puntos de referencia. Los mencionados puntos deben numerarse secuencialmente iniciando con el 1 hasta el 9; entonces el punto número diez puede ser numerado 1, el undécimo 2 y así sucesivamente. Otros sistemas de navegación, tales como el FMS (Flight Management System), pueden aceptar 100 o más puntos de referencia. En tales casos es aceptable el numerarlos progresivamente. Cuando se está utilizando más de un sistema de navegación (por ejemplo INS y FMS), Los puntos de referencia deben ser numerados de tal forma que correspondan con ambos sistemas. En



este ejemplo, una práctica aceptable es la de numerar los primeros nueve puntos de referencia en el FMS de 11 a 19 y el segundo conjuntos de 21 a 29 y así sucesivamente.

- c) Carta de Posición (Plotting Chart). La ruta planeada debe ser dibujada en una carta de posición a la escala apropiada (1pulgada:120 millas náuticas). Todos los puntos de referencia en la carta de posición se deben cotejar con el plan de vuelo maestro.
- d) NOTAMS y PIREPS (Reportes del Piloto). Los NOTAMs deben estar disponibles y deben ser revisados para asegurarse que las estaciones requeridas estén en servicio para las operaciones de OMEGA y LORAN. Los reportes del piloto (PIREPS) también deben revisarse con el fin de asegurarse que el viento real sea el mismo que el pronosticado.

## 9.5 CONFIGURACIÓN EN LA CABINA DE MANDO

Empieza con el encendido de los computadores de navegación de acuerdo con los procedimientos del manual de vuelo. Los inspectores deben observar a los tripulantes durante este procedimiento y ser conscientes de lo siguiente:

- a) Software y Estatus de modificaciones. Antes de "cargar" la posición actual inicial y los puntos de referencia, los tripulantes deben verificar que los procedimientos que se están utilizando son compatibles con el software cargado en el computador. Los bancos de datos del FMS (Flight Management System) se deben revisar para asegurarse que estén actualizados.
- b) Posición actual y entrada de Punto de referencia. Un tripulante debe encontrar y "entrar" la posición actual inicial en los computadores de navegación. Se debe registrar esta acción en el plan de vuelo

maestro. Una forma aceptable de hacer este registro es que el tripulante copie las coordenadas en pantalla después de la secuencia de entrada y marcarlas como "Posición actual inicial". Un método aceptable de registrar la entrada del punto de referencia es hacerle un círculo al punto de referencia en el plan de vuelo maestro.

- c) Comprobación recíproca (Cross-check) de la configuración inicial. Un segundo tripulante debe, de manera independiente, encontrar la posición actual inicial y verificar que todos los computadores de navegación están programados correctamente. El segundo tripulante debe verificar la exactitud de cada uno de los puntos de referencia como se explica a continuación:

(1) La verificación debe ser registrada por el tripulante en el plan de vuelo maestro. Una forma aceptable de registrarla es que el tripulante dibuje una línea diagonal entre la posición actual inicial y cada punto de referencia a medida que se va verificando.

(2) Cuando se utilice un dispositivo remoto, el tripulante debe revisar de forma independiente la presente posición y puntos de referencia en cada computador. Es posible que se pierdan datos durante la transferencia ya que el computador remoto puede no haber recibido la misma información que le fue transmitida.

- d) Revisión de la zona de distancia (ZD). Después de que los puntos de referencia han sido registrados y verificados por el tripulante, este debe comparar el rumbo de la ruta y la zona de distancia (ZD) mostradas por el computador con aquellas mostradas en el plan de vuelo. Cualquier variación mayor a  $\pm 2$  debe ser investigada.



e) Revisiones antes del vuelo. Algunos fabricantes de equipos de navegación recomiendan la finalización de los chequeos de navegación antes del vuelo. Por ejemplo un fabricante puede recomendar que el tripulante coloque el selector de "NAV Mode, " en la posición "NAV" de un sistema de navegación inercial (INS) y antes de mover la aeronave revise la velocidad en tierra (Ground Speed). Cualquier indicación de algunos nudos de más puede indicar un sistema que no está operando bien. Con sistemas tales como INS y OMEGA que navegan durante la operación en tierra, una revisión durante el carreteo es recomendable. La posición actual inicial y las velocidades en tierra deben revisarse mutuamente para confirmar la correcta operación de los equipos. Los inspectores deben observar a los tripulantes de vuelo efectuando las revisiones necesarias requeridas por los procedimientos del operador.

#### 9.6 PROCEDIMIENTOS EN EL PUNTO DE TRANSICIÓN (GATEWAY)

Los vuelos no deben proseguir más allá del punto de transición a menos que se pueda verificar el correcto funcionamiento de los computadores de navegación. Los inspectores deben observar a la tripulación de vuelo efectuando las revisiones del punto de transición y asegurarse que sigan los procedimientos del operador. Un conjunto típico de procedimientos del operador con algunas guías para los inspectores que evalúan tales procedimientos, se muestra a continuación:

a) Después de cruzar el punto de transición, un tripulante debe anotar el tiempo y la presente posición de cada computador de navegación. Preferiblemente, el tripulante debe utilizar la función "hold" del computador con el fin de "congelar" la presente posición en el display. Esta posición debe compararse con la posición conocida del punto de transición y con la desviación establecida en cada

computador. Esta revisión del punto de transición detecta errores que se pueden haber acumulado en la información de posición y también da la oportunidad de actualizar si se requiere, así como establecer, el computador más exacto.

b) Usualmente, el tiempo y la distancia al punto de transición siguiente se muestra en el computador que esta suministrando las señales de dirección. Este computador se puede configurar para utilizar el "triple mixing" si esta función esta disponible. Un segundo computador debe ajustarse para que muestre "crosstrack" (XTK) y "track angle error" (TKE). Los procedimientos del operador para el "triple mixing" deben estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

c) Un tripulante debe registrar los vientos actuales con el propósito de compararlos con la planificación de pre-vuelo y para utilizarlos en el dado caso de que el vuelo deba revertir su curso.

#### 9.7 PROCEDIMIENTOS PARA EL CAMBIO DE PUNTOS DE REFERENCIA

Cuando se efectúa una inspección en ruta sobre el agua, los inspectores deben asegurarse de que los procedimientos para el cambio de los puntos de referencia incluyan lo siguiente:

a) *Inbound*. Cuando se aproxime a un punto de referencia el tripulante debe cotejar las coordenadas del siguiente punto de referencia con el plan de vuelo.

b) *Outbound*. Después de pasar un punto de referencia, un tripulante debe confirmar que cada computador haya cambiado al siguiente segmento y que el computador siga la ruta deseada. El paso por el punto de referencia debe ser anotado



por un tripulante en el plan de vuelo maestro. Un medio aceptable de hacerlo es el colocar una segunda diagonal a través del círculo que marca el número del punto de referencia. El tripulante debe registrar la hora a la cual se pasó por el punto de referencia, el combustible a bordo así como el tiempo estimado de llegada (ETA) y el siguiente punto de referencia para reportarlo al ATC.

- c) Trazado del curso (Course Plot). Los procedimientos de trazado del curso reducen los incidentes de desviación y deben ser usados por los tripulantes cuando la navegación se hace solamente con computadores de navegación de largo alcance. Aproximadamente 10 minutos después de pasar cada punto de referencia, un tripulante debe registrar la presente posición y después colocarla en el trazado del curso. Esta posición diagramada debe coincidir con la línea de ruta.

## **9.8 PROCEDIMIENTOS DESPUES DE LA LLEGADA**

Los inspectores deben asegurarse que después de la llegada, un tripulante determine la distancia desde la posición actual a la posición presente mostrada en el display de cada computador. Los tripulantes deben registrar estas observaciones de acuerdo a los procedimientos del operador.

## **9.9 NAVEGACIÓN: PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA**

Los inspectores deben asegurarse de que los programas de entrenamiento, manuales y programas de chequeo, contienen procedimientos para la falla total o parcial de los sistemas de navegación. Los procedimientos específicos dependen del tipo de equipo que se está utilizando y del área donde se está desarrollando la operación. Los inspectores deben ser conscientes de que la aplicación errónea de estos procedimientos puede resultar en una

colisión con otra aeronave. Inherente a estos procedimientos es el requisito de que los tripulantes hagan contacto con el ATC cuando el vuelo no puede continuar de acuerdo a la autorización del mismo. Esto incluye situaciones en las cuales la aeronave está fuera de curso o no puede mantener la altura asignada. El uso que haga la tripulación de esta información debe permitir su inmediata aplicación en el caso de una emergencia. El tripulante debe tener conocimiento de las primeras acciones a seguir sin tener que consultar la documentación que haga referencia al vuelo. También deben saber donde se publican estos documentos y deben ser capaces de localizarlos cuando se necesiten con urgencia.

## **9.10 RENDIMIENTO DE LA AERONAVE**

Los tripulantes deben estar al tanto de los requisitos de rendimiento necesarios cuando se tiene uno o dos motores inoperativos en operaciones extendidas sobre el agua. Cuando se efectúe una inspección de operaciones extendidas sobre el agua el inspector debe evaluar los métodos para cumplir con estas reglas y el conocimiento de las tripulaciones de vuelo con estos procedimientos. Los inspectores también deben tener en cuenta la orientación que se sigue cuando se evalúan los procedimientos de falla de motor.

- b) ETP. Los operadores usan con frecuencia cálculos de Punto de Tiempo Igual (Equal Time Point) para mostrar el cumplimiento con los requisitos de rendimiento con un motor inoperativo. Cuando se evalúa esta área, los inspectores deben considerar lo siguiente:

- (1) Proeficiencia. Con frecuencia se les asigna a los tripulantes la responsabilidad de calcular ETPs y deben ser eficientes al hacerlo. Sea o no que los tripulantes efectúen dichos cálculos, deben estar familiarizados



con las condiciones para hacerlos y con su significado.

- (2) Uso de Aeropuertos alternos. Los operadores pueden usar aeropuertos alternos en ruta y calcular ETPs múltiples para mostrar el cumplimiento con las reglas de rendimiento con un motor inoperativo. Por ejemplo, en un vuelo desde San Francisco a Tokio, un operador puede designar a Seattle, Anchorage y Adak como aeropuertos alternos en ruta. Para hacerlo cada aeropuerto alternativo debe estar listado en el permiso de vuelo. Las tripulaciones deben estar familiarizadas con los procedimientos a seguir cuando se presente falla de un motor.
- c) Descarga de combustible (Fuel Dumping) en vuelo e iniciación del descenso en caso de falla de un motor (Driftdown). Los procedimientos de falla de un motor usualmente requieren iniciar el descenso, la descarga de combustible o ambos. Las tripulaciones deben ser concientes de cómo tomar estas determinaciones. Con frecuencia la información de peso y altura de la aeronave están en forma tabulada; por lo tanto las tripulaciones de vuelo deben ser competentes al interpretar estas formas de presentación.

### **9.11 REGLAS PARA EL PERMISO DE VUELO**

Los inspectores deben estar muy bien familiarizados con las reglas para los permisos de vuelo en una operación extendida sobre el agua (Véase el Volumen 3, Capítulo 6 para una discusión sobre estas reglas). Los inspectores deben asegurarse de que los operadores y las tripulaciones de vuelo cumplan con estas reglas, que incluyen lo siguiente:

- a) Mínimos meteorológicos. Los inspectores deben asegurarse que las tripulaciones

de vuelo estén muy bien familiarizadas con los mínimos meteorológicos de los aeropuertos de destino y de los alternos. En ruta los tripulantes deben ser concientes de los procedimientos que se deben seguir cuando las condiciones meteorológicas en el aeropuerto de destino o en el alternativo está por debajo de los mínimos.

- b) Operaciones especiales. En vista de que las Especificaciones de Operación contienen varias restricciones en operaciones especiales, los inspectores deben prestarle particular atención a aquellas operaciones que usan reservas de combustible especiales de acuerdo a las Especificaciones de operación.

### **9.12 ASISTENCIA AL INSPECTOR**

Para más asistencia en la conducción de inspecciones en ruta sobre el agua, los inspectores podrán consultar a especialistas en navegación y despacho.

NOTA: A continuación el Inspector encontrará la ruta de enlace para encontrar los formatos:

1. Informacion\_institucional en bog7.
2. Sistema NTC GP 1000.
3. Manual de Calidad.
4. MISIONALES.
5. GSVC.
6. GSVC-2.1
7. DOCUMENTOS DE OPERACIÓN.
8. GSVC-2.1-4 Carta de proceso.
9. Listado maestro de documentos.